



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

Laboratorio Mobile
Campagna di Misura della Qualità dell'Aria
COMUNE DI CALVATONE

10/01/06 - 07/02/2006

Campagna di Misura della Qualità dell'Aria

COMUNE DI CALVATONE

Gestione e Manutenzione Tecnica della Strumentazione

P.I. Arnaldo Bessi.....

P.I. Claudio Fanfoni.....

P.I. Emma Micheli.....

Relazione

redatta Dr. Luigi Gatti.....

verificata Dr. Giorgio Bolzoni.....

approvata Responsabile U.O. Sistemi Ambientali

Dr. Giorgio Bolzoni

Campagna di Misura della Qualità dell' Aria

COMUNE DI **CALVATONE**

<i>Introduzione</i>	pag. 3
Laboratorio Mobile	pag. 3
I principali inquinanti atmosferici	pag. 4
Normativa	pag. 7
<i>Campagna di Misura</i>	pag. 9
Sito di Misura	pag. 9
Emissioni sul territorio	pag. 11
Situazione meteorologica nel periodo di misura	pag. 16
Andamento inquinanti nel periodo di misura e confronto con i dati rilevati da postazioni fisse	pag. 18
Conclusioni	pag. 22
<i>Allegato Dati Orari</i>	pag. 37
<i>Allegato Dati Giornalieri</i>	pag. 52

Introduzione

La campagna di misura nel comune di Calvatone è stata condotta dal Dipartimento Provinciale di Cremona dell'ARPA Lombardia a seguito della stipula di una convenzione tra ARPA Lombardia e Autostrada A15 della CISA con Decreto n° 494 del 20.06.05. Tali misure rientrano nel Piano di Monitoraggio Ambientale organizzato per conoscere, ante operam, lo stato attuale della qualità dell'aria in una località che sarà interessata dalla realizzazione del tratto autostradale che collegherà l'autostrada A22 del Brennero con l'autostrada A15 Parma-La Spezia; post operam gli stessi dati costituiranno la base per valutare le variazioni che subirà la qualità dell'aria a causa del traffico provocato dall'apertura della nuova autostrada.

A tale fine sono stati scelti tre punti di riferimento all'interno del territorio provinciale: Gussola, S. Giovanni in Croce e Calvatone.

A Calvatone il Laboratorio Mobile è stato installato in Via Calvio Otone di fronte al civico 4. La suddetta via si trova ad ovest del centro abitato in un quartiere residenziale costituito da edifici di altezza modesta.

Il laboratorio mobile è attrezzato con strumentazione per il rilevamento di:

- Biossido di Zolfo (SO₂);
- Monossido di Carbonio (CO);
- Ossidi di Azoto (NO_x);
- Ozono (O₃);
- PM₁₀.

Laboratorio Mobile

La strumentazione utilizzata nel laboratorio mobile è del tutto simile a quella presente nelle stazioni fisse della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria (RRQA). Gli analizzatori automatici installati devono rispondere alle caratteristiche previste dalla legislazione (, D.M. 60/02 e D.Lvo 183/04).

Anche per le altezze dei prelievi i criteri utilizzati sono quelli indicati dalle suddette norme, in particolare:

- la sonda per il prelievo di SO₂, NO_x, O₃, CO e PM₁₀ è posta a circa 3,5 sopra il livello del suolo;
- i sensori meteorologici sono posizionati all'altezza di circa 10 metri. (direzione e velocità del vento) e 3,5 metri di quota (temperatura, radiazione solare, pioggia, umidità relativa e pressione).

Il sito di misura prescelto rispetta i criteri di rappresentatività indicati per il posizionamento delle cabine fisse di rilevamento nell'Allegato VIII del D.M. 60 del 2 aprile 2002 e nell'Allegato IV del D.Lgs 183/04.

I principali inquinanti atmosferici

I principali inquinanti che si trovano nell'aria possono essere divisi, schematicamente, in due gruppi: gli inquinanti primari e quelli secondari. I primi vengono emessi nell'atmosfera direttamente da sorgenti di emissione antropogeniche o naturali, mentre gli altri si formano in atmosfera in seguito a reazioni chimiche che coinvolgono altre specie, primarie o secondarie.

Si descrivono di seguito le caratteristiche degli inquinanti atmosferici misurati con il laboratorio mobile.

La presenza in aria di **biossido di zolfo (SO₂)** è da ricondursi alla combustione di combustibili fossili contenenti zolfo. Dal 1970 ad oggi la tecnologia ha reso disponibili combustibili a basso tenore di zolfo, il cui utilizzo è stato imposto dalla normativa. Le concentrazioni di biossido di zolfo sono così rientrate nei limiti legislativi previsti. In particolare in questi ultimi anni grazie al passaggio al gas naturale le concentrazioni si sono ulteriormente ridotte.

Gli **ossidi di azoto (NO e NO₂)** vengono emessi direttamente in atmosfera a seguito di tutti i processi di combustione ad alta temperatura (impianti di riscaldamento, motori dei veicoli, combustioni industriali, centrali di potenza, ecc.), per ossidazione dell'azoto atmosferico e, solo in piccola parte, per l'ossidazione dei composti dell'azoto contenuti nei combustibili utilizzati.

Nel caso del traffico autoveicolare, le quantità più elevate di questi inquinanti si rilevano quando i veicoli sono a regime di marcia sostenuta e in fase di accelerazione, poiché la produzione di NO_x aumenta all'aumentare del rapporto aria/combustibile, cioè quando è maggiore la disponibilità di ossigeno per la combustione.

All'emissione, gran parte degli ossidi di azoto è in forma di NO, con un rapporto NO/NO₂ decisamente a favore del primo. Si stima che il contenuto di NO₂ nelle emissioni sia tra il 5 e il 10% del totale degli ossidi di azoto.

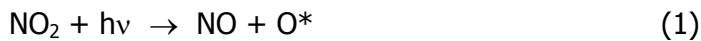
Il monossido di azoto non è soggetto a normativa, in quanto, alle concentrazioni tipiche misurate in aria ambiente, non provoca effetti dannosi sulla salute e sull'ambiente. Se ne misurano comunque i livelli in quanto, attraverso la sua ossidazione in NO₂ e la sua partecipazione ad altri processi fotochimici, contribuisce alla produzione di O₃ troposferico. Per il biossido di azoto sono invece previsti valori limite, riassunti in Tabella 2.

Il **monossido di carbonio (CO)** ha origine da processi di combustione incompleta di composti contenenti carbonio. È un gas la cui origine, soprattutto nelle aree urbane, è da ricondursi prevalentemente al traffico autoveicolare, soprattutto ai veicoli a benzina. Le emissioni di CO dai veicoli sono maggiori in fase di decelerazione e di traffico congestionato. Le sue concentrazioni sono strettamente legate ai flussi di traffico locali, e gli andamenti giornalieri rispecchiano quelli del traffico, raggiungendo i massimi valori in concomitanza delle ore di punta a inizio e fine giornata, soprattutto nei giorni feriali. Durante le ore centrali della giornata i valori tendono a calare, grazie anche ad una migliore capacità dispersiva dell'atmosfera. In Lombardia, a partire dall'inizio degli anni '90 le concentrazioni di CO sono in calo, soprattutto grazie all'introduzione delle marmitte catalitiche sui veicoli e al miglioramento della tecnologia dei motori a combustione interna (introduzione di veicoli Euro 4).

L'**ozono (O₃)** è un inquinante secondario, che non ha sorgenti emissive dirette di rilievo. La sua formazione avviene in seguito a reazioni chimiche in atmosfera tra i suoi precursori (soprattutto ossidi di azoto e composti organici volatili), reazioni che avvengono in presenza di alte temperature e forte irraggiamento solare e che causano la formazione di un insieme di diversi composti, tra i quali, oltre all'ozono, si trovano nitrati e solfati (costituenti del particolato fine), perossiacetilnitrato (PAN), acido nitrico e altro ancora, che nell'insieme costituiscono il tipico inquinamento estivo detto smog fotochimico.

A differenza degli inquinanti primari, le cui concentrazioni dipendono direttamente dalle quantità dello stesso inquinante emesse dalle sorgenti presenti nell'area, la formazione di ozono è quindi più complessa.

La chimica dell'ozono ha come punto di partenza la presenza di ossidi di azoto, che vengono emessi in grandi quantità nelle aree urbane. Sotto l'effetto della radiazione solare (rappresentata di seguito con $h\nu$), la formazione di ozono avviene in conseguenza della fotolisi del biossido di azoto:



L'ossigeno atomico, O^* , reagisce rapidamente con l'ossigeno molecolare dell'aria, in presenza di una terza molecola che non entra nella reazione vera e propria ma assorbe l'eccesso di energia vibrazionale e pertanto stabilizza la molecola di ozono che si è formata:



Una volta generato, l'ozono reagisce con l'NO, e rigenera NO_2 :



Le tre reazioni descritte formano un ciclo chiuso che, da solo, non sarebbe sufficiente a causare gli alti livelli di ozono che possono essere misurati in condizioni favorevoli alla formazione di smog fotochimico. La presenza di altri inquinanti, quali ad esempio gli idrocarburi, fornisce una diversa via di ossidazione del monossido di azoto, che provoca una produzione di NO_2 senza consumare ozono, di fatto spostando l'equilibrio del ciclo visto sopra e consentendo l'accumulo dell' O_3 .

Le concentrazioni di ozono raggiungono i valori più elevati nelle ore pomeridiane delle giornate estive soleggiate. Inoltre, dato che l'ozono si forma durante il trasporto delle masse d'aria contenenti i suoi precursori, emessi soprattutto nelle aree urbane, le concentrazioni più alte si osservano soprattutto nelle zone extraurbane sottovento rispetto ai centri urbani principali. Nelle città, inoltre, la presenza di NO tende a far calare le concentrazioni di ozono, soprattutto in vicinanza di strade con alti volumi di traffico.

Il **particolato atmosferico** aerodisperso è costituito da una miscela di particelle solide e liquide, di diverse caratteristiche chimico-fisiche e diverse dimensioni. Esse possono essere di origine primaria, cioè emesse direttamente in atmosfera da processi naturali o antropici, o secondaria, cioè formate in atmosfera a seguito di reazioni chimiche e di origine prevalentemente umana. Le principali sorgenti naturali sono erosione e risollevarimento del suolo, incendi, pollini, spray marino, eruzioni vulcaniche; le sorgenti antropiche si riconducono principalmente a processi di combustione (traffico autoveicolare, uso di combustibili, emissioni industriali).

L'insieme delle particelle sospese in atmosfera è chiamato PTS (Polveri Totali Sospese). Al fine di valutare l'impatto del particolato sulla salute umana si possono distinguere una frazione in grado di penetrare nelle prime vie respiratorie (naso, faringe, laringe) e una frazione in grado di giungere fino alle parti inferiori dell'apparato respiratorio (trachea, bronchi, alveoli polmonari). La prima corrisponde a particelle con diametro aerodinamico inferiore a $10 \mu\text{m}$ (PM_{10}), la seconda a particelle con diametro aerodinamico inferiore a $2.5 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2.5}$).

Attualmente la legislazione europea e nazionale ha definito valori limite sulle concentrazioni giornaliere e sulle medie annuali per il solo PM_{10} , mentre per il $\text{PM}_{2.5}$ la comunità europea in collaborazione con gli enti nazionali sta effettuando le necessarie valutazioni.

Nella Tabella 1 sono riassunte, per ciascuno dei principali inquinanti atmosferici, le principali sorgenti di emissione.

Inquinanti	Principali sorgenti di emissione
Biossido di Zolfo* SO ₂	Impianti riscaldamento, centrali di potenza, combustione di prodotti organici di origine fossile contenenti zolfo (gasolio, carbone, oli combustibili)
Biossido di Azoto**/ NO ₂	Impianti di riscaldamento, traffico autoveicolare (in particolare quello pesante), centrali di potenza, attività industriali (processi di combustione per la sintesi dell'ossigeno e dell'azoto atmosferici)
Monossido di Carbonio* CO	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta dei combustibili fossili)
Ozono** O ₃	Non ci sono significative sorgenti di emissione antropiche in atmosfera
Particolato Fine*/** PM ₁₀	Insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore ai 10 µm, provenienti principalmente da processi di combustione e risollevarimento
Idrocarburi non Metanici* IPA, Benzene	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta, in particolare di combustibili derivati dal petrolio), evaporazione dei carburanti, alcuni processi industriali

Tabella 1: Sorgenti emissive dei principali inquinanti (* = Inquinante Primario, ** = Inquinante Secondario).

Normativa

Per i principali inquinanti atmosferici, al fine di salvaguardare la salute e l'ambiente, la normativa stabilisce limiti di concentrazione, a lungo e a breve termine, a cui attenersi. Per quanto riguarda i limiti a lungo termine viene fatto riferimento agli standard di qualità e ai valori limite di protezione della salute umana, della vegetazione e degli ecosistemi (D.P.C.M. 28/3/83 – D.P.R. 203/88 – D.M. 25/11/94 – D.M. 60/02 - D. L.vo 183/04) allo scopo di prevenire esposizioni croniche. Per gestire episodi d'inquinamento acuto vengono invece utilizzate le soglie di allarme (– D.M. 60/02 ; D.Lgs 183/04).

La Tabella 2 riassume i limiti previsti dalla normativa per i diversi inquinanti considerati. Sono inclusi sia i limiti a lungo termine che i livelli di allarme. Si fa notare che il DM n. 60/02 ha introdotto, oltre ad una serie di valori limite per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, PM₁₀, piombo, benzene e monossido di carbonio, anche il termine temporale entro il quale tali valori limite devono essere raggiunti. Prevede inoltre un percorso nel tempo che porta ad un graduale raggiungimento dei limiti, stabilendo un margine di tolleranza che si riduce negli anni. Nella tabella i margini di tolleranza validi per l'anno 2006 sono indicati tra parentesi.

Tabella 2: Limiti di legge

Biossido di Zolfo	Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Periodo di mediazione	Legislazione
Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	350	1 ora	D.M. n.60 del 2/4/02
Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile)	125	24 ore	D.M. n.60 del 2/4/02
Valore limite protezione ecosistemi	20	Anno civile e inverno (1 ott – 31 mar)	D.M. n.60 del 2/4/02
Soglia di allarme	500	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.M. n.60 del 2/4/02

Biossido di Azoto	Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Periodo di mediazione	Legislazione
Standard di qualità (98° percentile rilevato durante l'anno civile)	200	1 ora	D.P.R. 203/88
Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	200 ⁽⁺⁴⁰⁾	1 ora	D.M. n.60 del 2/4/02
Valore limite protezione salute umana	40 ⁽⁺⁸⁾	Anno civile	D.M. n.60 del 2/4/02
Soglia di allarme	400	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.M. n.60 del 2/4/02

Ossidi di Azoto	Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Periodo di mediazione	Legislazione
Valore limite protezione vegetazione	30	Anno civile	D.M. n.60 del 2/4/02

Monossido di Carbonio	Valore Limite (mg/m³)	Periodo di mediazione	Legislazione
	Valore limite protezione salute umana 10	8 ore	D.M. n.60 del 2/4/02

Ozono	Valore Limite (µg/m³)	Periodo di mediazione	Legislazione
	Valore bersaglio per la protezione della salute umana 120	8 ore	D.L.vo n. 183 21/5/04
	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione 18000	AOT40 (mag-lug) su 5 anni	D.L.vo n. 183 21/5/04
	Soglia di informazione 180	1 ora	D.L.vo n. 183 21/5/04
	Soglia di allarme 240	1 ora	D.L.vo n.183 21/5/04

Particolato Fine PM₁₀	Valore Obiettivo (µg/m³)	Periodo di mediazione	Legislazione
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile) 50	24 ore	D.M. n.60 del 2/4/02
	Valore limite protezione salute umana 40	Anno civile	D.M. n.60 del 2/4/02

Idrocarburi non Metanici	Valore Obiettivo (µg/m³)	Periodo di mediazione	Legislazione
Benzene	Valore obiettivo 5 (+4)	Anno civile	D.M. n.60 del 2/4/02
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo 0,001	Anno civile	DM. 25/11/94 e Dir107/04/CE

Tabella 2: Valori limite dei principali inquinanti.

Nota: Gli obiettivi di qualità su base annua delle concentrazioni di IPA fanno riferimento alle concentrazioni di benzo(a)pirene. (D.M. 25/11/94).

Campagna di Misura

Sito di Misura



Figura 1: Comuni della provincia di Cremona.

Periodo di Misura:	dal 10 gennaio 2006 al 07 febbraio 2006
Sito di misura:	Comune di Calvatone
Assi Stradali:	S.S. 10 (Via Mantova, Cremona - Mantova); S.P. 31 (Acquanegra sul Chiese - Rivarolo Mantovano)

Emissioni sul territorio

Per la stima delle principali sorgenti emmissive sul territorio comunale di Calvatone è stato utilizzato l'inventario regionale delle emissioni, INEMAR (Inventario Emissioni Aria), nella sua versione più recente, riferita all'anno 2003.

Nell'ambito di tale inventario la suddivisione delle sorgenti avviene per attività emmissive: la classificazione utilizzata fa riferimento ai macrosettori relativi all'inventario delle emissioni in atmosfera dell'Agenzia Europea per l'Ambiente CORINAIR (Cordination Information Air).

- Combustione per produzione di energia e trasformazione dei combustibili
- Combustione non industriale
- Combustione nell'industria
- Processi produttivi
- Estrazione e distribuzione combustibili
- Uso di solventi
- Trasporto su strada
- Altre sorgenti mobili e macchinari
- Agricoltura
- Altre sorgenti e assorbimenti

Per ciascun macrosettore vengono presi in considerazione diversi inquinanti: sia quelli che fanno riferimento alla salute, sia quelli per i quali è posta particolare attenzione in quanto considerati gas ad effetto serra:

- Biossido di Zolfo (SO_2)
- Ossidi di Azoto (NO_x)
- Composti Organici Volatili non Metanici (NMCOV)
- Metano (CH_4)
- Monossido di Carbonio (CO)
- Biossido di Carbonio (CO_2)
- Ammoniaca (NH_3)
- Protossido di Azoto (N_2O)
- Polveri Totali Sospese (PTS) o polveri con diametro inferiore ai 10 μm (PM10)

Maggiori informazioni e una descrizione più dettagliata in merito all'inventario regionale sono disponibili sul sito web <http://www.ambiente.regione.lombardia.it/inemar/inemarhome.htm>.

I dati di INEMAR sono stati elaborati al fine di definire i contributi dei singoli macrosettori alle emissioni in atmosfera dei principali inquinanti nel comune di Calvatone

Le emissioni di **Biossido di Zolfo** derivano per la maggior parte dal macrosettore "altre sorgenti mobili e macchinari" che contribuisce con circa 2,5 t/anno, corrispondenti al 67% del totale. Contributi rilevanti provengono anche dal "trasporto su strada" e dalle "combustioni non industriali" che apportano rispettivamente 0,7 e 0,4 t/anno corrispondenti al 18% e 12% del totale, mentre il macrosettore "combustioni industriali" che apporta 0,1 t/anno contribuisce solo per il 3%.

Le emissioni di **Ossidi di Azoto** sono dovute per la quasi totalità ai macrosettori "altre sorgenti mobili e macchinari" e "trasporto su strada" che apportano 20 e 19 t/anno corrispondenti al 43 e 41% del totale. Risultano così molto meno importanti i contributi degli altri 3 macrosettori da cui deriva il resto delle emissioni di ossidi d'azoto generate a Calvatone: "combustione non

industriali", 4 t/anno, "combustioni nell'industria", 2,3 t/anno, e "agricoltura", 1 t/anno, che rappresentano rispettivamente il 9, il 5 e 2% del totale.

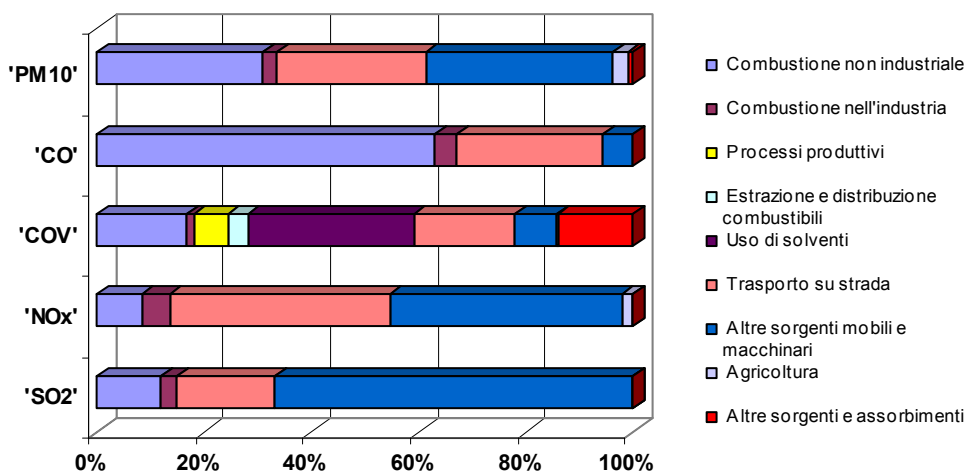
Il **Monossido di Carbonio** deriva principalmente dai macrosettori "combustioni non industriali" e dal "trasporto su strada", soprattutto dai veicoli con motore a benzina, mentre è molto ridotto il contributo dei veicoli diesel ; questi due macrosettori apportano rispettivamente 86 e 37 t/anno che corrispondono al 63 e 27% del totale. Ulteriori contributi di minore importanza derivano dai macrosettori "altre sorgenti mobili e macchinari" con 8 t/anno (6%) e "combustione nell'industria" con 6 t/anno (4%); assolutamente marginale il contributo del macrosettore "agricoltura" che apporta circa 0,1 t/anno che rappresentano meno del 0,1%).

La principale sorgente emissiva dei **Composti Organici Volatili (COV)** nel comune di Calvatone è rappresentata dal macrosettore "uso di solventi" che è stimato provocare l'emissione di 13 t/anno di COV, pari al 31% del totale di questi inquinanti. Importante anche il contributo dei macrosettori "trasporto su strada", "combustione non industriale" e "altre sorgenti e assorbimenti" che apportano 8 t/anno il primo, 7 t/anno il secondo e 6 il terzo corrispondenti al 19 e 17 e 14% del totale. I macrosettori "altre sorgenti mobili e macchinari" e "processi produttivi" apportano 2,6 e 3,2 t/anno pari al 8 e 6%. Ulteriori contributi tutti inferiori al 5% provengono dai macrosettori "estrazione e distribuzione di combustibili", "combustione nell'industria" e "agricoltura".

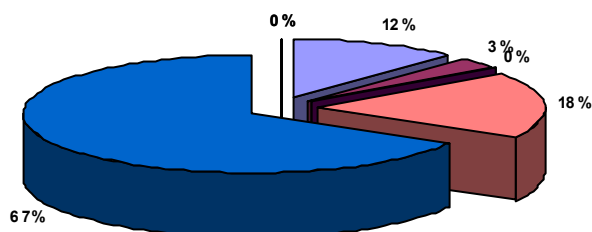
La principale sorgente di **Particolato Fine (PM₁₀)** nel comune di Calvatone è il macrosettore "altre sorgenti mobili e macchinari" che apporta 2,5 t/anno corrispondenti al 35% del totale. A seguire, i contributi più importanti provengono dai macrosettori "combustione non industriale" e "trasporto su strada" ritenuti responsabili di provocare 2,2 e 2 t/anno corrispondenti al 31 e 28% del totale. Contributi minori del 3% cad. provengono dalla "combustione nell'industria" e dall' "agricoltura" mentre dal macrosettore "altre sorgenti mobili e macchinari" proviene meno del 1% del totale.

Si riportano in Figura 3 (valori percentuali) e in Tabella 3 (valori assoluti) le stime relative ai principali inquinanti emessi dai diversi tipi di sorgente all'interno del comune di Calvatone. Per un confronto si riportano anche le stime riferite all'intera Provincia di Cremona.

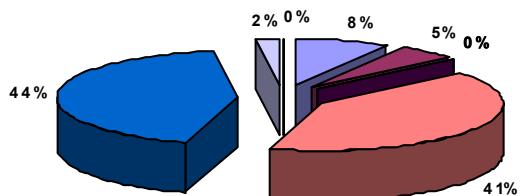
Comune di CALVATONE - Contributi Percentuali di ogni Macrosettore alle Emissioni Annuali dei vari inquinanti



Biossido di Zolfo (SO₂)



Ossidi di Azoto (NO_x)



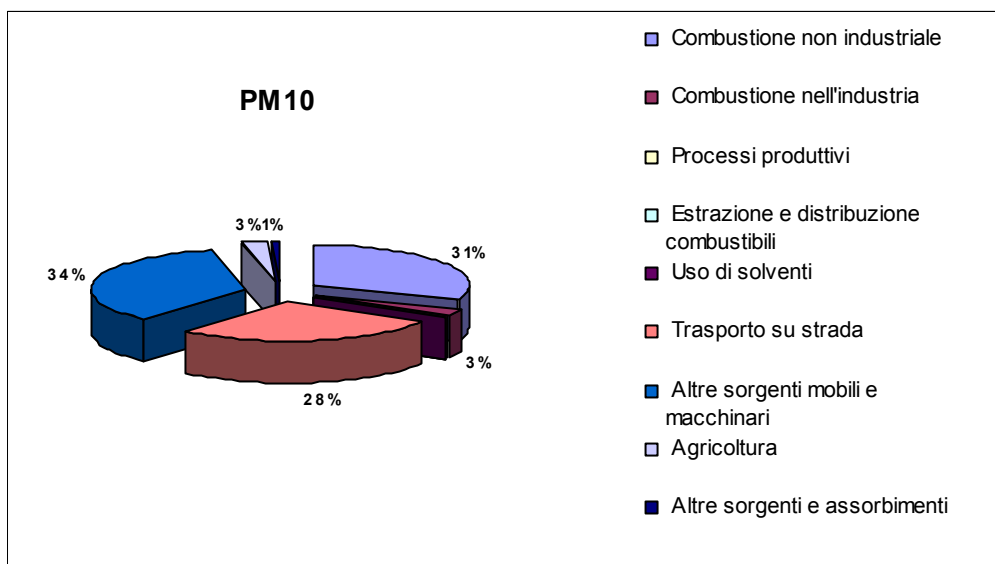
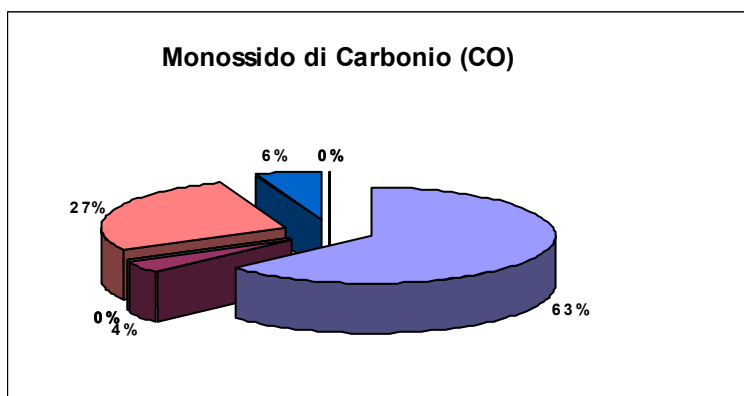
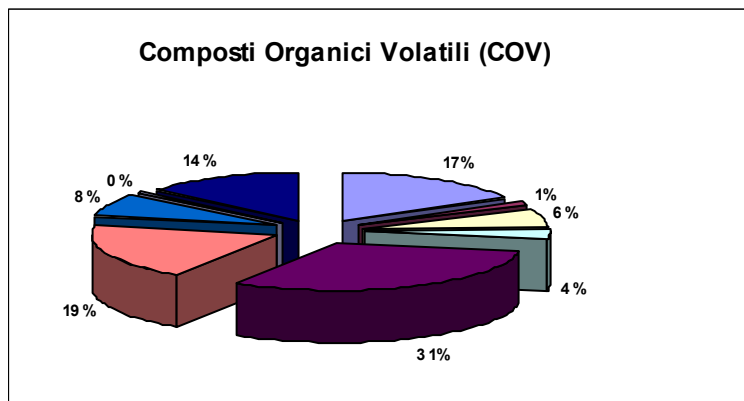


Figura 3: Ripartizione delle emissioni nel territorio di Calvatone.

Comune di Calvatone					
DESCRIZIONE MACROSETTORE	SO₂	NO_x	COV	CO	PM₁₀
	t/anno	t/anno	T/anno	t/anno	t/anno
Produzione energia e trasform. combustibili	0	0	0	0	0
Combustione non industriale	0,4	4	7	86	2,2
Combustione nell'industria	0,1	2,3	0,5	6	0,2
Processi produttivi	0	0	3,2	0	0
Estrazione e distribuzione combustibili	0	0	1,6	0	0
Uso di solventi	0	0	13	0	0
Trasporto su strada	0,7	19	8	37	2
Altre sorgenti mobili e macchinari	2,5	20	2,6	8	2,5
Trattamento e smaltimento rifiuti	0	0	0	0	0
Agricoltura	0	1	0,1	0,1	0,2
Altre sorgenti e assorbimenti	0	0	6	0	0,1
	3,7	46,3	42,0	137,1	7,2
Provincia di Cremona					
DESCRIZIONE MACROSETTORE	SO₂	NO_x	COV	CO	PM₁₀
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno
Produzione energia e trasform. combustibili	2497	844	20	51	82
Combustione non industriale	98	831	1599	6519	298
Combustione nell'industria	97	1208	86	1195	58
Processi produttivi	76	163	3185	17	50
Estrazione e distrib.di combustibili fossili	0	0	388	0	0
Uso di solventi	0	5	4191	0	15
Trasporto su strada	145	4029	2322	12331	387
Altre sorgenti mobili e macchinari	34	2430	412	1168	358
Trattamento e smaltimento rifiuti	7	99	1	3	0
Agricoltura	0	126	32	34	111
Altre sorgenti e assorbimenti	0	0	770	30	18
TOTALE	2955	9737	13007	21350	1378

Tabella 3: Quantitativi delle emissioni annuali di inquinanti nel territorio di Calvatone e nell'intera Provincia di Cremona.

Situazione meteorologica nel periodo di misura

I livelli di concentrazione degli inquinanti atmosferici in un sito dipendono, come è evidente, dalla quantità e dalle modalità di emissione degli inquinanti stessi nell'area, ma le condizioni meteorologiche influiscono sia sulle condizioni di dispersione e di accumulo degli inquinanti, sia sulla formazione di alcune sostanze nell'atmosfera stessa. È pertanto importante che i livelli di concentrazione osservati, soprattutto durante una campagna di breve durata, siano valutati alla luce delle condizioni meteorologiche verificatesi nel periodo del monitoraggio.

La campagna di misura a Calvatone è stata condotta dal 10 gennaio 2006 al 07 febbraio 2006, in periodo quindi tipicamente invernale.

Dal punto di vista barico la campagna di misure è iniziata all'insegna dell'alta pressione, estesa su un'area che andava dall'Atlantico all'Europa continentale e che si è protratta fino alla seconda metà della seconda decade del mese, con notti serene che hanno provocato un forte raffreddamento radiativo notturno. Dopo un breve cedimento della pressione il giorno 18 gennaio, accompagnato da deboli precipitazioni, si è avuto un ulteriore rinforzo della alta pressione che nei giorni 24 e 25 ha favorito l'arrivo di correnti molto fredde che hanno provocato abbassamenti della temperatura fino a -6 °C. Nei giorni seguenti una depressione di origine polare in movimento dalle regioni Scandinave al sud Europa, richiamando correnti sciroccali sempre più calde, ha dato luogo ad abbondanti precipitazioni che nei giorni 27 e 28 hanno assunto carattere nevoso. Dopo questo evento la pressione è ritornata sui valori dei giorni precedenti e si è mantenuta sugli stessi livelli fino alla fine della campagna, salvo un breve cedimento il giorno 3 febbraio. In conseguenza della persistenza dell'alta pressione che ha favorito un intenso raffreddamento radiativo notturno, le temperature medie giornaliere sono rimaste costantemente molto prossime a 0 °C, la temperatura media del periodo è risultata 0,4 °C e in nessun caso la media giornaliera è riuscita a raggiungere i 4 °C. Come ricordato sopra l'unica precipitazione di un certo rilievo è stata la nevicata dei giorni 27 e 28 che ha interessato tutta la regione e ha provocato accumuli di neve al suolo di circa 40 cm corrispondenti a 32 mm di neve disciolta. A causa del perdurare dell'alta pressione l'attività anemologica è stata molto scarsa, la media del periodo è risultata 0,8 m/s e la media giornaliera ha raggiunto il valore di 1,5 m/s in un solo caso. A causa dei numerosi giorni sereni o poco nuvolosi, 24 complessivamente, la media del periodo della radiazione solare ha raggiunto i 79 W/mq.

Complessivamente, in questa campagna si sono instaurate sulla regione condizioni di stabilità atmosferica molto sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti, simili a quelle che avevano caratterizzato lo stesso periodo nel 2002, quando le concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ avevano raggiunto i massimi storici e, come allora, i valori misurati sono stati molto elevati, come elevata è stata la frequenza di superamento del limite di 50 µg/m³ come media giornaliera, 22 giorni su 27 di dati disponibili con una sequenza ininterrotta di ben 13 giorni di supero nei primi 13 giorni di misura.

Si riportano gli andamenti relativi ai principali parametri meteorologici rilevati nel periodo di misura dal Laboratorio mobile nel Comune di Calvatone*:

- Precipitazione (mm) e Pressione* (hPa)
- Radiazione solare media* (W/m²) e Temperatura (C°)
- Velocità Vento (m/s) e Umidità Relativa (%)

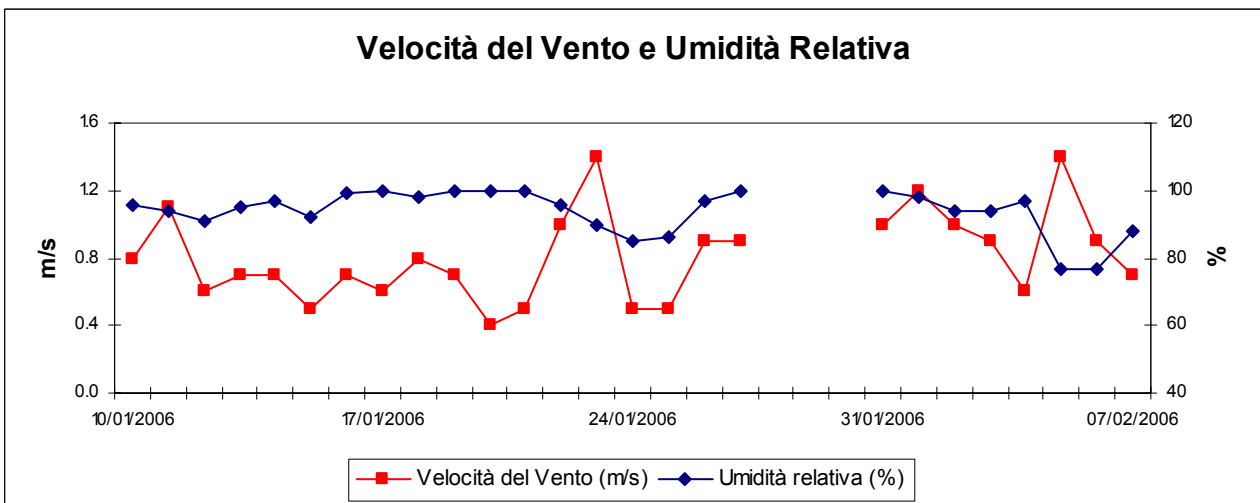
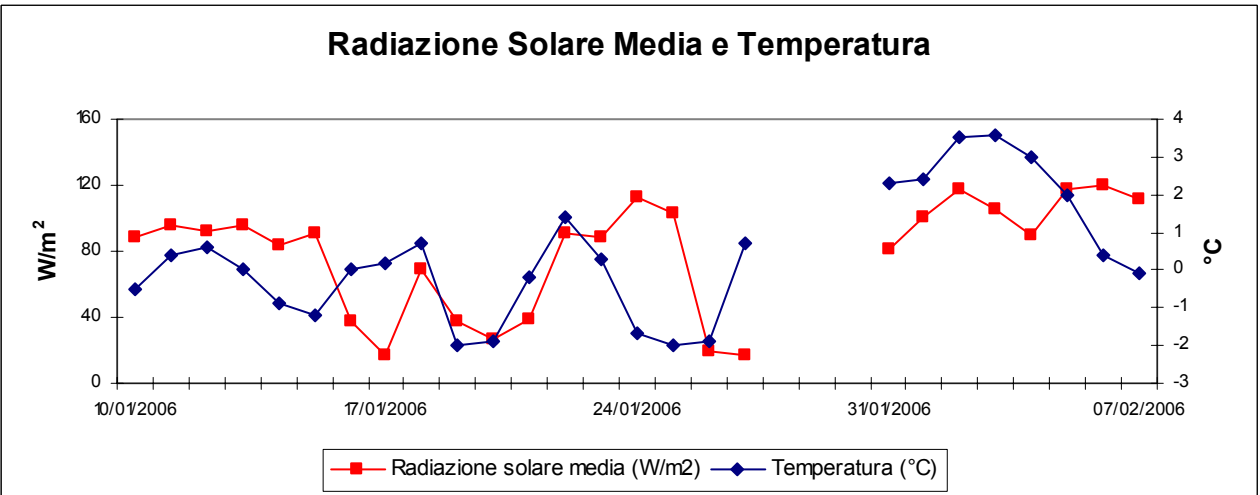
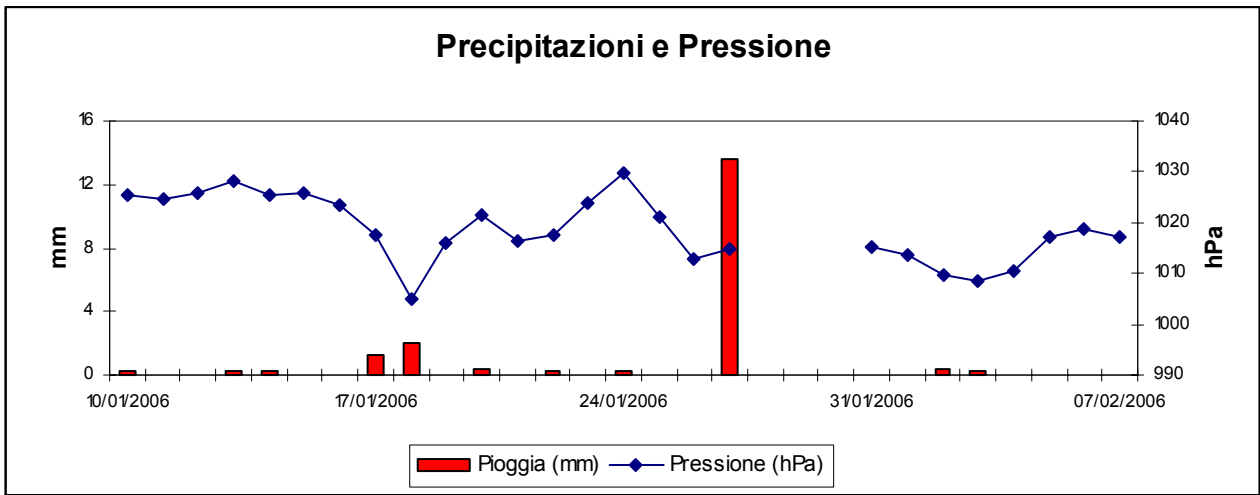


Figura 4: Andamenti dei principali parametri meteorologici rilevati nel periodo di misura dal Laboratorio mobile a Calvatone

Andamento inquinanti nel periodo di misura e confronto con i dati rilevati da postazioni fisse

La strumentazione presente sul laboratorio mobile ha permesso il monitoraggio a cadenza oraria degli inquinanti gassosi, quali biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO ed NO₂), ozono (O₃), monossido di carbonio (CO), oltre alla misura giornaliera del particolato fine (PM₁₀).

Come descritto nel capitolo **Normativa** (vedi Tab. 2, pagg. 7 e 8), il D.M. 60 del 02.04.02 stabilisce, per SO₂, NO₂, CO e PM₁₀, i valori limite per la protezione della salute umana e i margini di tolleranza che si riducono progressivamente negli anni, fino ad annullarsi. I livelli di concentrazione degli inquinanti elencati saranno però di seguito confrontati con i rispettivi limiti "a regime", cioè con margini di tolleranza zero, adottando le condizioni più cautelative, anche quando non ancora vigenti per l'anno 2006.

Poiché i livelli di concentrazione degli inquinanti aerodispersi dipendono fortemente dalle condizioni meteorologiche osservate durante il periodo di misura e dalle differenti sorgenti emmissive, è importante confrontare i dati rilevati nel corso di una campagna limitata nel tempo con quelli misurati, nello stesso periodo, in alcune stazioni fisse della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria (RRQA). I livelli di concentrazione misurati a Calvatone sono pertanto stati confrontati con quelli registrati nelle altre postazioni localizzate sia all'interno della città di Cremona (Piazza Libertà e Piazza Cadorna), che in comuni della provincia: Crema (2), Soresina, Pizzighettone, Corte de Cortesi, Piadena e Casalmaggiore.

Come mostrato in Tabella 4 le centraline fisse scelte come riferimento sono localizzate in ambiente urbano e suburbano, e in siti adatti a misure di inquinanti da traffico e di fondo.

L'evoluzione temporale dei diversi inquinanti monitorati è rappresentata nelle Figure 5, 6, 7, 8A, 8B, 9A, 9B e 10 con l'utilizzo di grafici relativi a:

- concentrazioni medie orarie: evoluzione oraria dell'inquinante nel periodo di misura;
- concentrazioni medie 8 h: ogni valore è ottenuto come media tra l'ora *h* e le 7 ore precedenti l'ora *h*.
- concentrazioni medie giornaliere: evoluzione giornaliera dell'inquinante ottenuta mediando i valori delle concentrazioni dalle ore 0.00 alle ore 23.00 dello stesso giorno;
- giorno tipo: evoluzione media delle concentrazioni medie orarie nell'arco delle 24 ore.

Per "giorno tipo" o "giorno medio" si intende l'andamento delle concentrazioni medie orarie mediato su tutti i giorni feriali (o su tutti i giorni pre-festivi ovvero festivi) del periodo in questione. I giorni feriali, pre-festivi e festivi sono stati considerati separatamente nel calcolo del giorno tipo per mettere in evidenza le eventuali diverse caratteristiche emmissive, legate al traffico o alle attività produttive.

Si fa inoltre presente che l'ora a cui sono associati i dati si riferisce all'ora solare.

Le concentrazioni di **Biossido di Zolfo** registrate durante il periodo della campagna a Calvatone sono state molto contenute: il valore medio sul periodo e la concentrazione massima giornaliera sono risultati rispettivamente pari a 3 µg/m³ e 5 µg/m³, quindi ben al di sotto del limite normativo, che fissa la soglia su 24 ore a 125 µg/m³. Tali valori sono assolutamente in linea con quanto misurato nelle altre cabine della rete di rilevamento provinciale prese a confronto, come si può rilevare nella tabella 5 di pagina 33.

Analizzando l'andamento dei livelli di concentrazione durante l'arco delle ventiquattro ore, se si esclude il lieve incremento di concentrazione tra le 12:00 e le 17:00 (di pari livello nei giorni feriali e festivi, leggermente maggiore nei giorni di sabato) non si notano variazioni significative nel corso della giornata.

Si vedano a tal proposito i grafici riportati in Figura 5 a pagina 24.

il **Monossido di Azoto** non è soggetto a normativa, tuttavia viene misurato in quanto partecipa ai processi di produzione dell'ozono e dell'inquinamento fotochimico.

Durante la presente campagna di misure, nella postazione di Calvatone si è osservato un valore massimo di concentrazione oraria di $224 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rilevato alle ore 08.00 del 13 gennaio 2006, e una concentrazione media del periodo di $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I valori più bassi delle concentrazioni sono stati registrati nei rari giorni di instabilità atmosferica e nei giorni festivi. La concentrazione media più elevata del periodo per questo gas è stata misurata nella stazione di Cremona Libertà ($97 \mu\text{g}/\text{m}^3$), nelle altre cabine i valori rilevati variano tra gli $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ misurati nelle due stazioni di Crema XI Febbraio e Indipendenza e i $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di Corte dè Cortesi, passando per i $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di Piadena, valore quasi coincidente con quello rilevato dal laboratorio mobile. In relazione a questo parametro la postazione di Calvatone risulta quindi la migliore dopo quella di Corte dè Cortesi, posizione che viene mantenuta anche per quanto riguarda le massime medie orarie che variano tra i $392 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di Soresina e i $144 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di Corte dè Cortesi; il valore più simile, anche se superiore a quello di Calvatone, è stato misurato nella vicina stazione di Piadena ($275 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Come mostrato in Figura 6 a pagina 25, il giorno medio prefestivo è caratterizzato dalle concentrazioni più elevate e da un innalzamento delle stesse nelle ore del mattino tra le 8:00 e le 11:00. Questo aumento di concentrazione si intravede, sebbene in modo molto meno marcato, anche nei giorni feriali. Poi nelle ore pomeridiane si nota una lenta diminuzione verso i minimi di giornata, che si raggiungono sempre alle ore 17:00, a cui segue un modesto rialzo serale.

Durante i giorni festivi le concentrazioni sono costantemente minori di quelle dei giorni feriali e di sabato e anche le loro variazioni risultano meno pronunciate.

Per quanto riguarda il **Biossido di Azoto**, nel periodo in esame, a Calvatone la concentrazione media si è attestata a $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre la concentrazione massima oraria è stata di $106 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ciò significa che non è mai stato superato il valore limite normativo di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

La concentrazione media del periodo misurata presso la postazione del Laboratorio mobile è confrontabile con la stessa grandezza rilevata presso le altre postazioni della rete fissa della provincia di Cremona, cominciando da quelle geograficamente più vicine di Piadena e Casalmaggiore (61 e $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$) per arrivare anche a quelle situate a distanza maggiore di Cremona Cadorna, Soresina, Crema XI Febbraio e Crema Indipendenza (62 , 65 , 68 e $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rispettivamente); i valori minimo e massimo sono stati rilevati nelle stazioni di Corte dè Cortesi ($51 \mu\text{g}/\text{m}^3$), la più remota del territorio, e di Cremona Libertà ($82 \mu\text{g}/\text{m}^3$), quella maggiormente esposta al traffico.

Per quanto riguarda i valori massimi delle medie orarie rilevate nelle stazioni della rete la situazione è più variegata: infatti si passa da valori molto simili a quelli del mezzo mobile rilevati nelle stazioni di Casalmaggiore, Piadena e Corte dè Cortesi (116 , 122 e $127 \mu\text{g}/\text{m}^3$), a valori via via crescenti, ma comunque sempre minori del limite di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, delle postazioni di Cremona Cadorna, Soresina, Cremona Libertà, e Crema Indipendenza (139 , 152 , 170 e $195 \mu\text{g}/\text{m}^3$), fino al valor massimo di Crema XI febbraio ($224 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in cui detto limite è stato superato per un'ora il giorno 3 febbraio alle ore 10:00.

Nella Tabella 6 di pagina 33 sono riassunti i dati statistici relativi a questo inquinante.

Lo studio dei livelli di concentrazione oraria nel grafico del giorno tipo evidenzia un andamento pressoché uniforme per tutte le ore del giorno di tutti i giorni, le concentrazioni più elevate si evidenziano, come già visto per il monossido d'azoto, nei giorni prefestivi, mentre nei giorni festivi si osservano quelle minori.

Nella Figura 7 sono mostrate le variazioni nel tempo di questo inquinante

I livelli di **Monossido di Carbonio** misurati a Calvatone durante questa campagna di monitoraggio si sono mantenuti sempre bassi e al di sotto dei limiti normativi. Il valore medio sul periodo è stato di $0,8 \text{ mg}/\text{m}^3$, il valore massimo orario è stato di $3,6 \text{ mg}/\text{m}^3$, mentre il valore massimo mediato sulle 8 ore è stato pari a $1,7 \text{ mg}/\text{m}^3$, quindi abbondantemente al di sotto del valore limite per la protezione della salute umana di 10

mg/m³, limite rimasto inviolato anche in tutte le altre stazioni della rete provinciale dove i valori rilevati sono risultati del tutto simili a quelli di Calvatone nelle postazioni meno esposte al traffico, mentre nella stazione più critica di Cremona Libertà sono stati osservati valori superiori per tutti i periodi di mediazione richiamati sopra: 1,5 mg/m³ la media del periodo, 4,8 mg/m³ la massima media oraria e 3,2 mg/m³ la massima media di 8 ore.

Nella tabella 7 di pagina 34 sono riportati i dati statistici relativi a questo inquinante.

Nel grafico del giorno tipo si osserva un modesto aumento delle concentrazioni nei giorni prefestivi tra le ore 8.00 e le ore 12.00, seguito da un calo nel primo pomeriggio e da un nuovo rialzo a partire dalle ore 18.00. Nei giorni feriali non si evidenzia il picco mattutino ma è presente il rialzo tardo pomeridiano-serale, sempre però con concentrazioni minori rispetto al giorno prefestivo. Nei giorni festivi i valori rispecchiano sostanzialmente quelli dei giorni feriali, con una tendenza più evidente all'aumento dei valori nelle ore serali e notturne.

Nelle Figure 8A e 8B sono mostrati gli andamenti per questo inquinante.

Il periodo critico per l'**Ozono** è durante la stagione estiva, in quanto la radiazione solare e l'alta temperatura favoriscono la formazione di questo inquinante secondario che viene prodotto attraverso reazioni fotochimiche che coinvolgono gli ossidi di azoto (NO_x) e i composti organici volatili (COV).

L'andamento delle concentrazioni di questo inquinante risulta differente da quelli primari, infatti l'ozono non ha sorgenti emissive dirette e la sua formazione nella troposfera è correlata al ciclo diurno solare: il trend giornaliero è "a campana" con un massimo poco dopo il periodo di maggior insolazione (generalmente tra le 14.00 e le 16.00); nei momenti di maggior emissione di NO le concentrazioni di ozono tendono a calare, soprattutto in vicinanza di strade con traffico sostenuto.

Di norma nel grafico del Giorno tipo i valori diurni più elevati si verificano nei giorni prefestivi e festivi, quando sono minori le emissioni di NO, infatti la presenza di minori quantità di monossido di azoto riduce la reazione tra NO e O₃ che porta alla formazione di NO₂ e alla distruzione di molecole di ozono, evidenziando il fenomeno noto come "effetto week-end".

A causa delle minori emissioni locali di NO, generalmente le concentrazioni di ozono sono più elevate nelle aree rurali rispetto a quelle urbanizzate, e i valori maggiori si registrano sottovento alle grandi città, anche a decine di Km di distanza.

Nel corso della presente campagna invernale di misure, il valore medio del periodo è risultato uguale a 10 µg/m³, mentre il valore massimo orario e il valore massimo mediato su 8 ore sono risultati uguali a 61 µg/m³ e 50 µg/m³, rispettivamente.

In questo caso le differenze tra le varie stazioni tendono ad attenuarsi, per cui sia la media del periodo, sia il valore massimo orario, che il valore massimo sulla media delle 8 ore rilevati nella postazione del Laboratorio mobile non sono molto diversi da quelli registrati nelle altre stazioni ma, come atteso, valori relativamente più elevati sono stati misurati presso la centralina di Corte dè Cortesi, la più remota della rete provinciale, per le medie di 1 ora e di 8 ore, 74 µg/m³ e 69 µg/m³; per gli stessi tempi di mediazione, sempre in linea con le previsioni, i valori minori, sono stati registrati presso la stazione maggiormente esposta al traffico di Cremona Libertà, 53 µg/m³ e 47 µg/m³.

Conformemente al meccanismo di formazione di questo inquinante ed all'importanza che in esso riveste la radiazione solare, aumenti di concentrazione dell'ozono in atmosfera sono stati registrati nei giorni soleggiati e in assenza di copertura nuvolosa.

In base ai dati commentati poc'anzi e riportati nella Tabella 8 di pagina 35, risulta evidente che durante il periodo della presente campagna di monitoraggio della qualità dell'aria, sia a Calvatone, sia negli altri siti di misura della rete provinciale non si sono verificati superamenti della soglia di informazione (180 µg/m³ media oraria) e del valore bersaglio per la protezione della salute umana (120 µg/m³ media 8 ore). Per quanto riguarda gli

andamenti dei giorni tipo si può notare che le concentrazioni più elevate vengono raggiunte nelle ore pomeridiane, in accordo con quanto atteso, tra le 15:00 e le 16:00. In figura 9B di pag.30 si può notare che le concentrazioni maggiori si registrano nei giorni festivi, quando minori sono le emissioni da traffico, viceversa le concentrazioni minori sono quelle registrate nei giorni di sabato, cioè nel giorno in cui sono maggiori le concentrazioni di monossido d'azoto.

Per quanto riguarda il **Particolato Fine (PM₁₀)** la concentrazione media di questo inquinante misurata a Calvatone durante la presente campagna è stata di 85 µg/m³, mentre il valore massimo giornaliero, misurato il 14 gennaio 2006, è stato di 135 µg/m³.

La media del periodo è sostanzialmente in linea con quanto rilevato nelle stazioni di Cremona Libertà (93 µg/m³), Pizzighettone (80 µg/m³) e Soresina (77 µg/m³), mentre nella stazione di Crema Indipendenza questo parametro è risultato sensibilmente superiore (101 µg/m³). Le stesse similitudini si riflettono anche nelle massime concentrazioni giornaliere registrate nei vari siti di misura: 160 µg/m³ a Crema Indipendenza (massimo assoluto provinciale), 141 µg/m³ a Cremona Libertà, 128 µg/m³ a Pizzighettone e 123 µg/m³ a Soresina; oltre alle similitudini delle concentrazioni misurate nelle diverse stazioni, vale la pena sottolineare anche l'ottima sincronizzazione, documentata dalla Figura 10 di pagina 31, delle variazioni delle concentrazioni giornaliere nei vari siti di misura per tutto il periodo. Il valore limite per la protezione della salute umana di 50 µg/m³ come media giornaliera, da non superare più di 35 volte per anno civile, nel periodo della presente campagna a Calvatone è stato superato per 22 volte su 26 giorni di dati disponibili; nelle altre stazioni i risultati ottenuti sono stati ancora peggiori: 24 su 29 a Soresina, 25 su 29 a Pizzighettone e 27 su 29 sia a Cremona Libertà, sia a Crema Indipendenza. Per quanto riguarda l'andamento dei giorni tipo (vedi Figura 10 pag. 31), le concentrazioni massime si raggiungono nelle giornate prefestive, in linea con quanto osservato per gli altri inquinanti originati dal traffico (NO e CO), con un picco dalle ore 09:00 alle ore 12:00 e un leggero aumento alle ore 22:00. Nei giorni feriali e festivi le concentrazioni si mantengono abbastanza uniformi per tutto l'arco del giorno; il valore minimo si raggiunge alle ore 04:00 del giorno festivo.

Nella tabella 9 di pagina 36 sono riportati i dati statistici relativi a questo inquinante.

Conclusioni

Le misure effettuate sul territorio del comune di Calvatone hanno consentito una caratterizzazione generale della qualità dell'aria in un centro abitato che è posto a circa 0,5 Km a Nord di un'importante arteria di traffico (S.S. 10 Padana Inferiore) e, nello stesso tempo, è attraversato da una strada provinciale percorsa da flussi di traffico non particolarmente rilevanti.

- per quanto riguarda **SO₂**, i valori e gli andamenti sono comparabili alle altre centraline della rete fissa e le concentrazioni misurate sono nettamente inferiori ai limiti di legge in tutte le stazioni.
- i valori di **NO₂** hanno presentato andamenti e livelli medi di concentrazione confrontabili a quelli misurati presso le postazioni di Piadena, Casalmaggiore, Cremona Cadorna, Soresina, Crema XI Febbraio e Crema Indipendenza, risultano invece inferiori rispetto a quanto rilevato nella centralina da traffico di Cremona Libertà e leggermente superiori ai valori rilevati nella stazione più remota di Corte dè Cortesi; il "valore limite per la protezione della salute umana" di 200 µg/m³ come media oraria è stato superato, eccezionalmente, per un'ora nella stazione di Crema Indipendenza.
- i valori medi di **CO** sono paragonabili a quelli misurati nelle altre cabine della rete; nella stazione da traffico di Cremona Libertà sono state misurate concentrazioni maggiori ma comunque sempre abbondantemente al di sotto del "valore limite di protezione della salute umana" di 10 mg/m³ come media di 8 ore.
- i valori medi del periodo e gli andamenti dell'**O₃** sono paragonabili a quelli rilevati presso le altre centraline della rete di rilevamento, con Corte dè Cortesi che evidenzia, a causa della sua dislocazione remota, valori massimi superiori per quanto riguarda le medie orarie e le medie di 8 ore.
- il **PM₁₀** mostra un andamento molto simile a quanto rilevato in tutte le altre stazioni della rete provinciale e valori medi giornalieri che superano spesso il "valore limite per la protezione della salute umana" di 50 µg/m³; a questo riguardo vale la pena sottolineare che il numero di superamenti rilevato a Calvatone, minore di quello delle altre stazioni, non deve indurre a conclusioni errate perché 22 giorni di violazione del limite su 26 di misure valide sono una quota di tutto rispetto che in termini percentuali corrisponde quasi all'85% dei giorni di misura; sotto questo profilo (percentuale del numero di giorni di violazione del limite rispetto al numero di giorni di misura) il sito di Calvatone risulta migliore delle stazioni di Cremona Libertà, Crema Indipendenza (93%) e Pizzighettone (86%) ma un po' peggiore di Soresina (83%).

Durante il periodo di misura a Calvatone la maggior parte degli inquinanti monitorati (SO₂, NO₂, CO e O₃) non ha fatto registrare superamenti dei limiti normativi.

Invece il PM₁₀ ha superato il valore limite di legge per 22 giorni su 26 giorni di dati disponibili. Come visto poc'anzi la frequenza dei superamenti delle polveri sottili è stata numericamente inferiore a quanto osservato in altre stazioni ma, per quanto riguarda la significatività del fenomeno non si può affermare che il problema abbia una valenza inferiore o che addirittura sia di poco conto. D'altra parte è bene sottolineare ancora una volta che gli episodi di criticità per il PM₁₀ non sono propri del sito di monitoraggio, ma interessano l'intera Pianura Padana. In particolare l'accumulo delle polveri fini nei bassi strati dell'atmosfera durante la stagione fredda, e il conseguente superamento del valore limite normativo, è provocato, oltre che dall'elevata quantità di inquinanti immessi in atmosfera quotidianamente, dalla difficoltà di dispersione che incontrano a causa della conformazione orografica dell'area e delle condizioni climatiche che si instaurano per lunghi periodi sulla pianura padana. Infatti durante le fasi di stabilità atmosferica, le calme di vento e il raffreddamento radiativo del suolo determinano una diminuzione delle capacità dispersive dell'atmosfera, favorendo l'accumulo degli inquinanti al suolo e quindi un aumento delle concentrazioni.

L'analisi dei valori degli inquinanti misurati, caratterizza il luogo in cui è stato posizionato il Laboratorio mobile come sito assimilabile alle altre stazioni della rete provinciale, con l'eccezione della postazione di Cremona Piazza Libertà, tipica stazione con un'elevata esposizione al traffico autoveicolare, a causa della storica maggior criticità dei dati rilevati rispetto agli altri siti di misura.

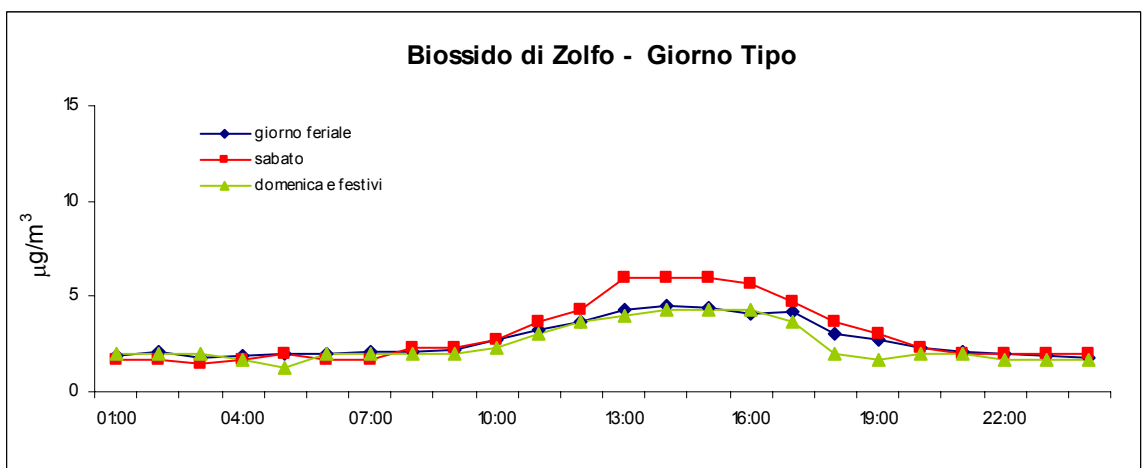
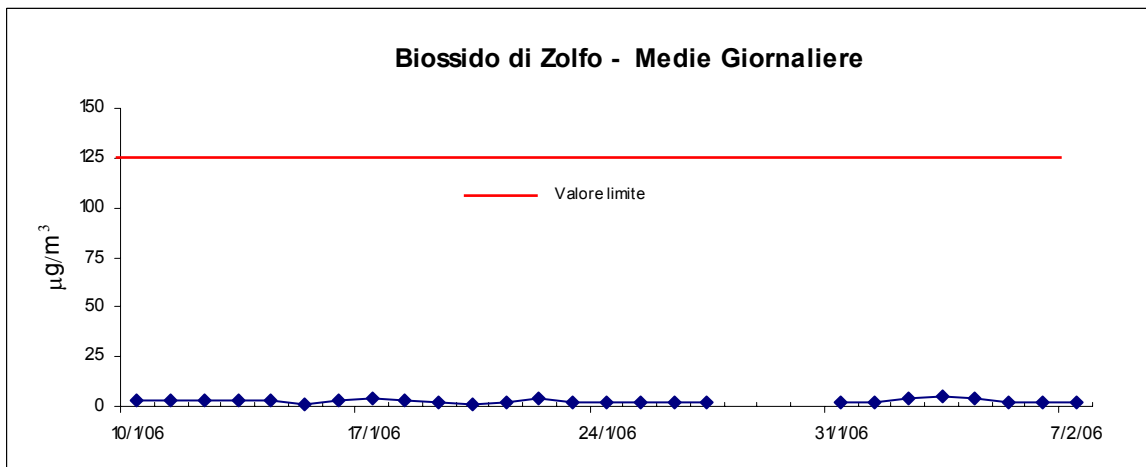
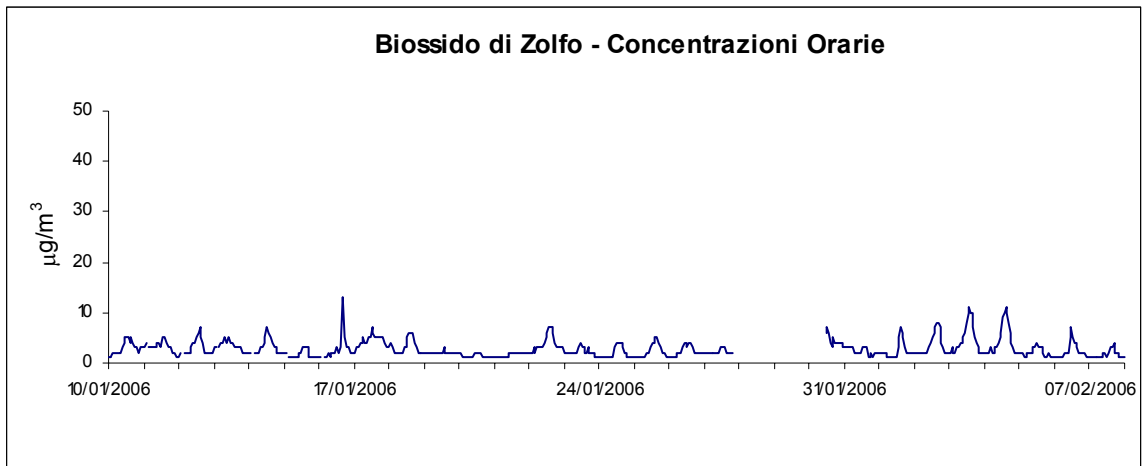


Figura 5: Concentrazioni orarie, medie giornaliere e giorni tipo per SO₂ a Calvatone nel periodo di misura.

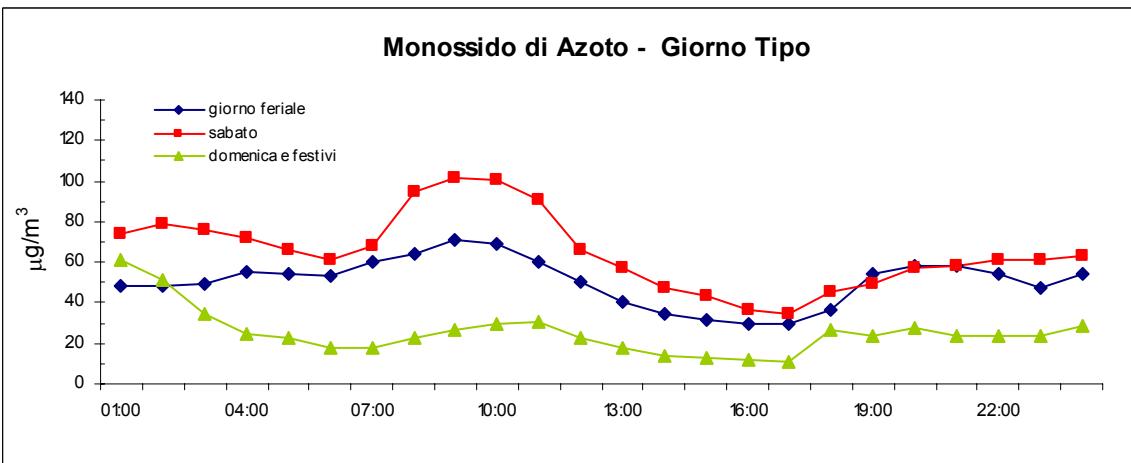
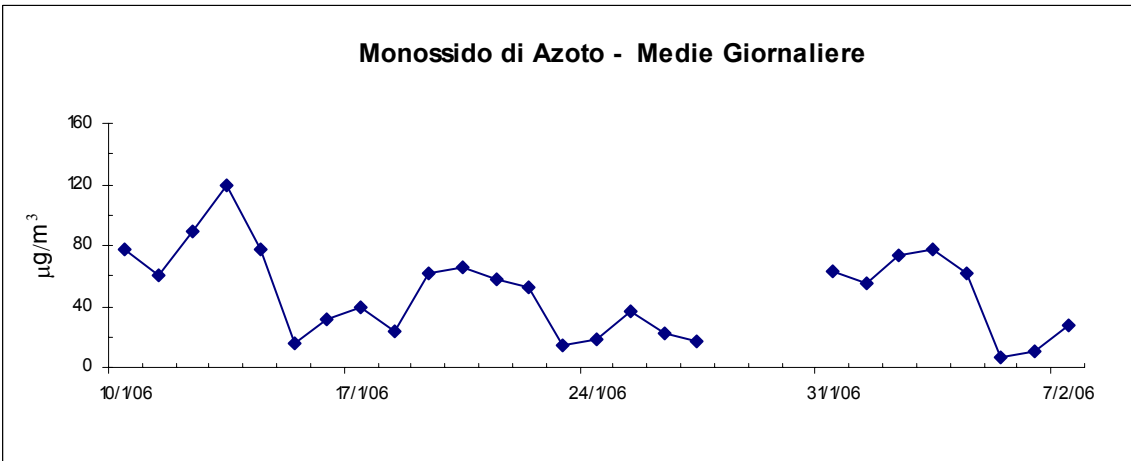
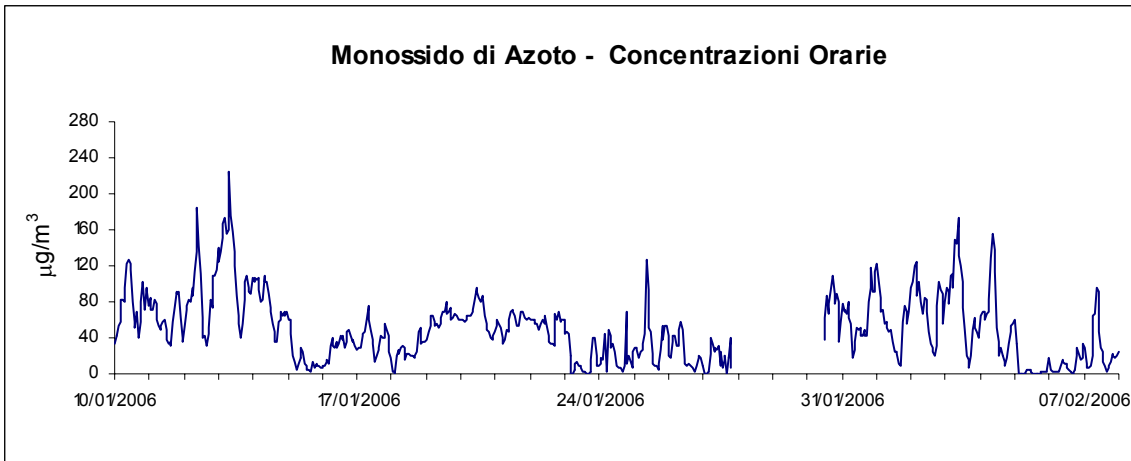


Figura 6: Concentrazioni orarie, medie giornaliere e giorno tipo per NO a Calvatone nel periodo di misura.

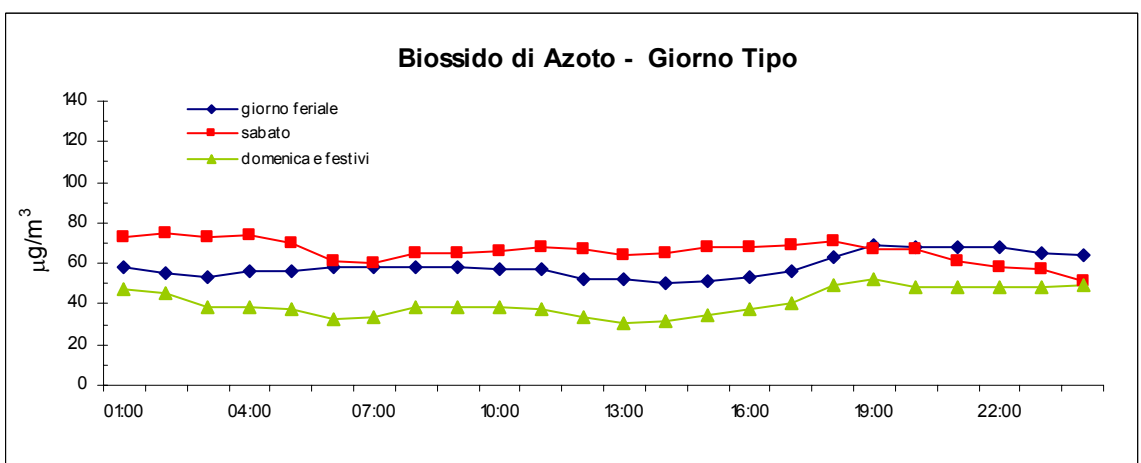
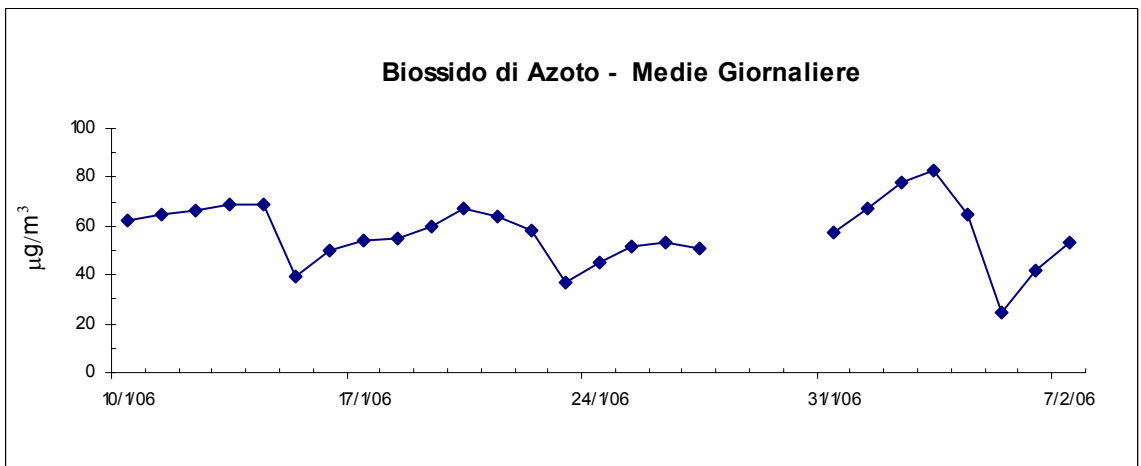
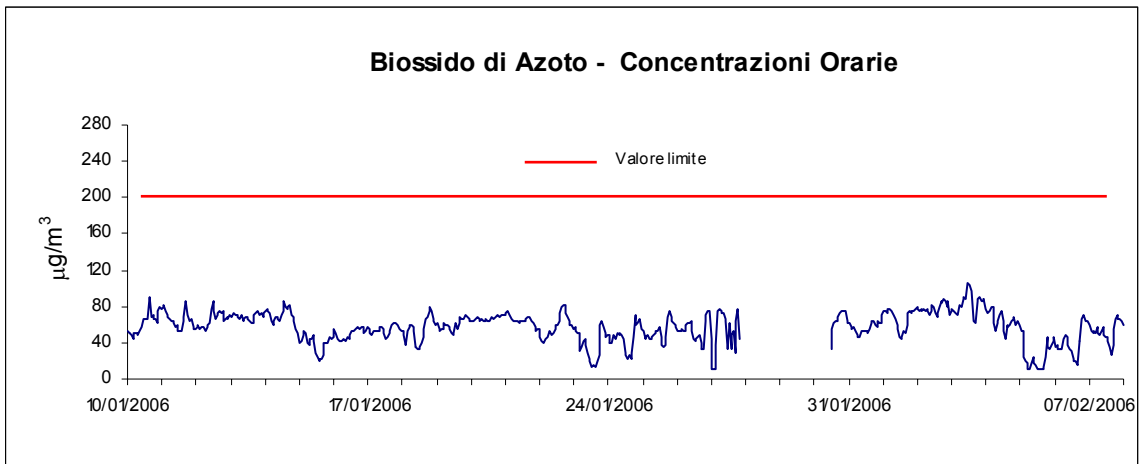


Figura 7: Concentrazioni orarie, medie giornaliere e giorno tipo per NO_2 a Calvatone nel periodo di misura.

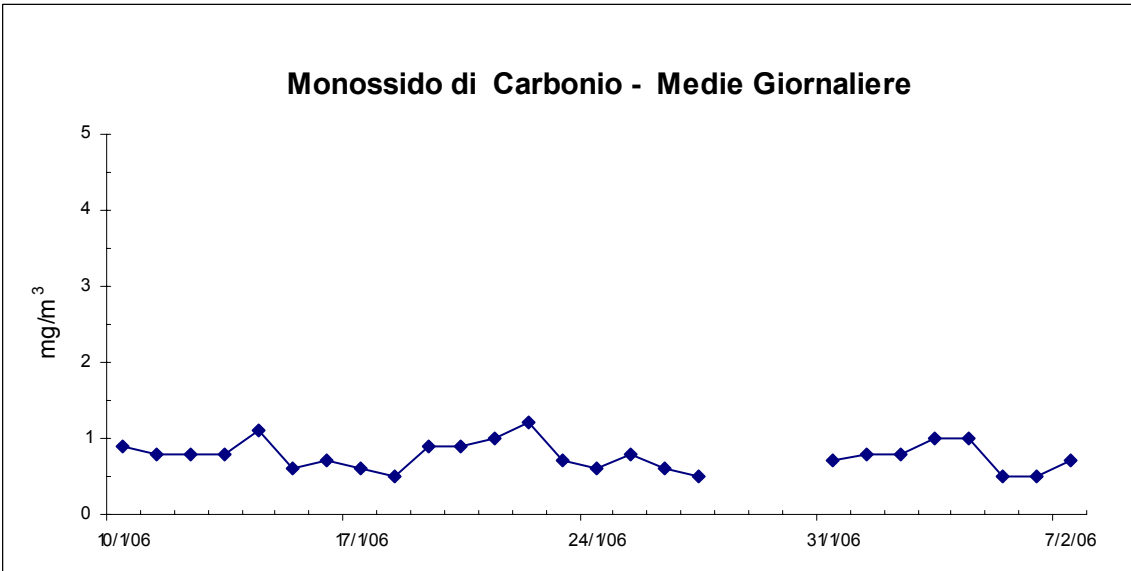
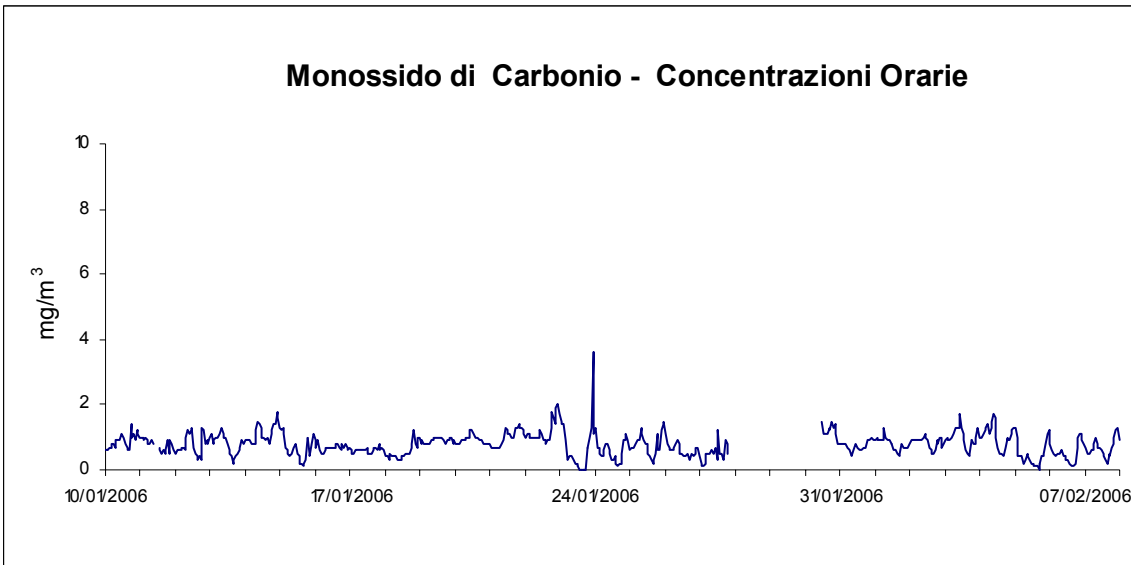


Figura 8A: Concentrazioni orarie e medie giornaliere per CO a Calvatone nel periodo di misura.

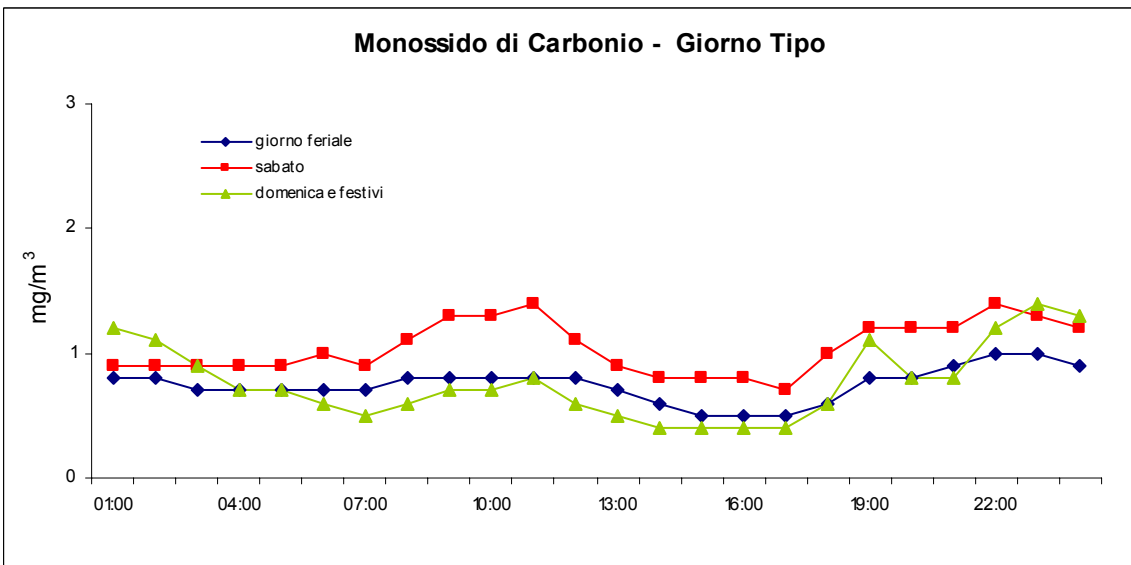
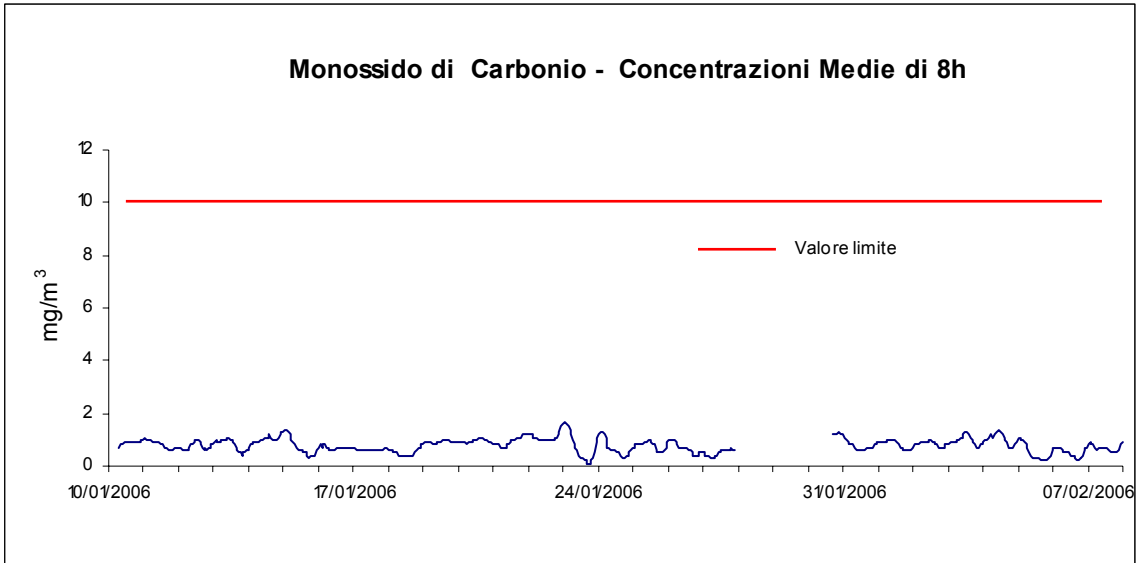


Figura 8B: Concentrazioni medie di 8 ore e giorni tipo per CO a Calvatone nel periodo di misura.

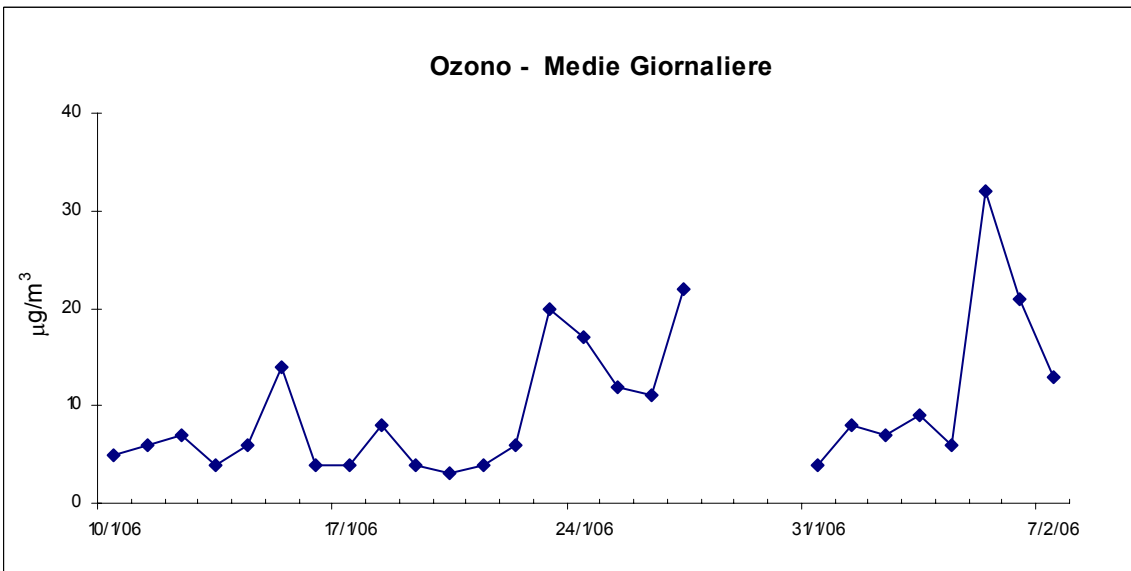
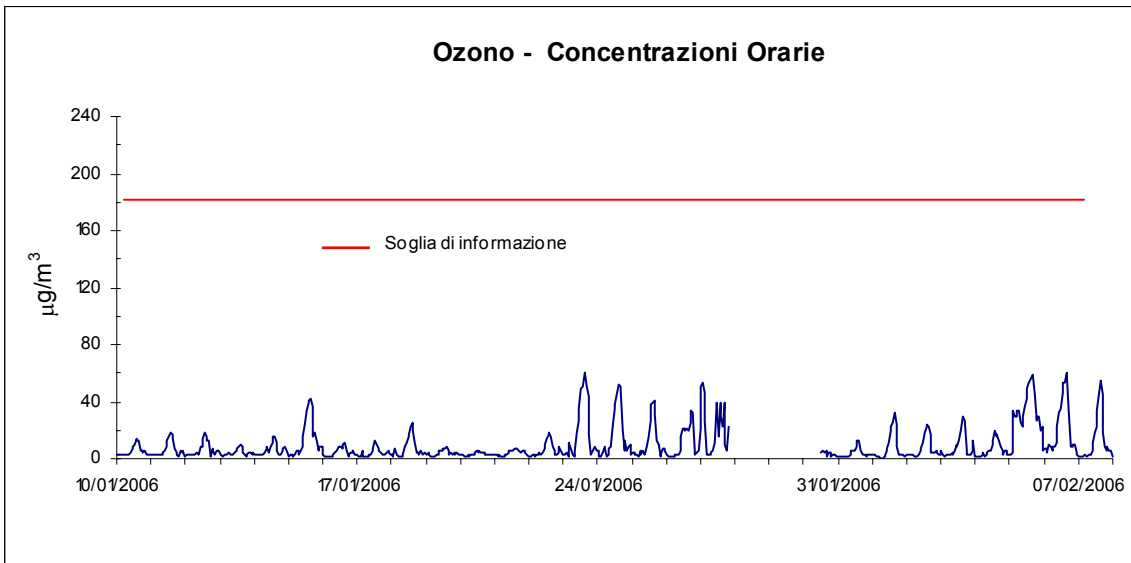


Figura 9A: Concentrazioni orarie e medie giornaliere per O₃ a Calvatone nel periodo di misura.

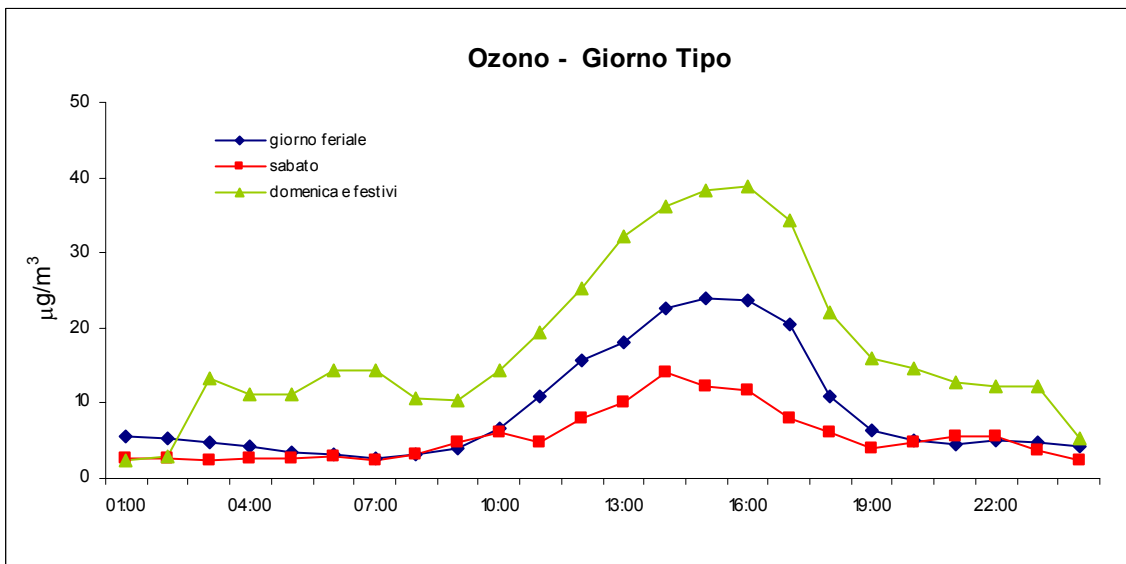
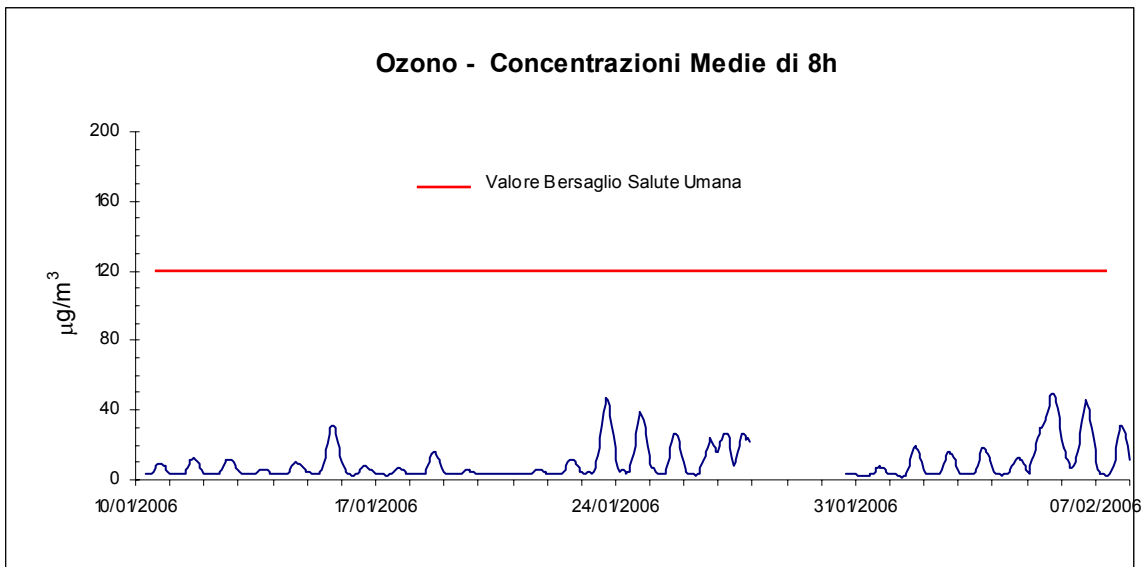


Figura 9B: Concentrazioni medie di 8 ore e giorni tipo per O₃ a Calvatone nel periodo di misura.

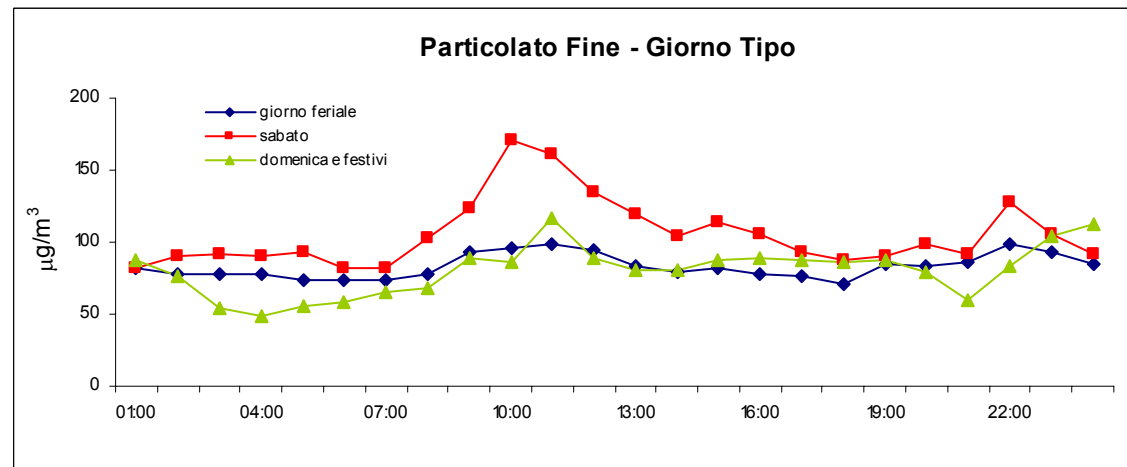
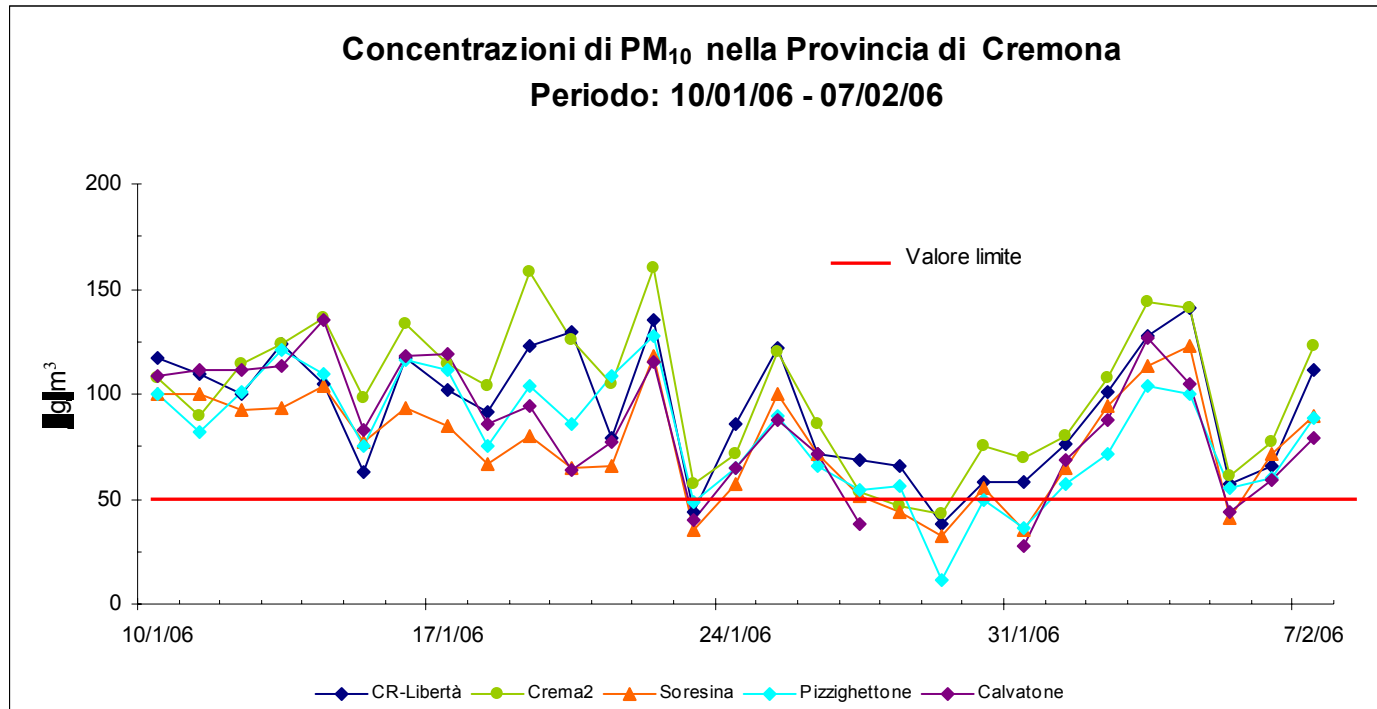


Figura 10: Concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ a Calvatone e in alcune stazioni della RRQA nel periodo di misura e giorni tipo per il PM₁₀ a Calvatone.

	Rete	Tipo zona Dec. 2001/752/CE	Tipo stazione Decisione 2001/752/CE	Quota s.l.m. (metri)	Periodo di misura
Calvatone (mezzo mobile)	PUB	SUBURBANA	TRAFFICO	31	Dal 10 gennaio al 07 febbraio 2006
Cremona Libertà	PUB	URBANA	TRAFFICO	47	Centralina Fissa
Cremona Cadorna	PUB	URBANA	TRAFFICO	40	Centralina Fissa
Crema XI Febbraio	PUB	SUBURBANA	TRAFFICO	76	Centralina Fissa
Crema Indipendenza	PUB	URBANA	TRAFFICO	78	Centralina Fissa
Casalmaggiore	PUB	SUBURBANA	TRAFFICO	25	Centralina Fissa
Piadena	PUB	SUBURBANA	TRAFFICO	30	Centralina fissa
Corte de Cortesi	PUB	RURALE	FONDO	60	Centralina fissa
Soresina	PUB	SUBURBANA	TRAFFICO	66	Centralina Fissa
Pizzighettone	PUB	URBANA	TRAFFICO	45	Centralina Fissa

Tabella 4: Caratteristiche del sito di campionamento e delle centraline fisse di confronto.

rete: PUB = pubblica, PRIV = privata

tipo zona Decisione 2001/752/CE:

- **URBANA:** centro urbano di consistenza rilevante per le emissioni atmosferiche, con più di 5000 abitanti
- **SUBURBANA:** periferia di una città o area urbanizzata residenziale posta fuori dall'area urbana principale
- **RURALE:** all'esterno di una città, ad una distanza di almeno 3 km; un piccolo centro urbano con meno di 3000-5000 abitanti è da ritenersi tale

tipo stazione Decisione 2001/752/CE:

- **TRAFFICO:** se la fonte principale di inquinamento è costituita dal traffico (se si trova all'interno di Zone a Traffico Limitato, è indicato tra parentesi ZTL)
- **INDUSTRIALE:** se la fonte principale di inquinamento è costituita dall'industria
- **FONDO:** misura il livello di inquinamento determinato dall'insieme delle sorgenti di emissione non localizzate nelle immediate vicinanze della stazione; può essere localizzata indifferentemente in area urbana, suburbana o rurale

10 gennaio – 07 febbraio 2006

Biossido di Zolfo

	% Rend.	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dev St.	Max Media 24 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nr. giorni superamento Valore limite
Calvatone (mezzo mobile)	90	3	2	5	0
Cremona Libertà	98	6	5	12	0
Crema XI Febbraio	98	4	3	11	0
Corte de Cortesi	81	3	1	4	0
Pizzighettone	98	1	1	3	0

Tabella 5: Dati statistici relativi a SO₂.

Biossido di Azoto

	% Rend.	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dev St.	Max Media 1 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nr. giorni superamento Valore limite
Calvatone (mezzo mobile)	91	57	17	106	0
Cremona Libertà	98	82	24	170	0
Cremona Cadorna	98	62	17	139	0
Crema XI Febbraio	98	68	25	224	1 03.02.06 ore 10
Crema Indipendenza	100	67	23	195	0
Casalmaggiore	100	57	20	116	0
Piadena	99	61	18	122	0
Corte de Cortesi	78	51	19	127	0
Soresina	100	65	23	152	0

Tabella 6: Dati statistici relativi a NO₂.

Monossido di Carbonio

	% Rend.	Media (mg/m ³)	Dev St.	Max Media 1 h (mg/m ³)	Max Media 8 h (mg/m ³)	Nr. giorni superamento Valore limite
Calvatone (mezzo mobile)	91	0.8	0.4	3.6	1.7	0
Cremona Libertà	100	1.5	0.7	4.8	3.2	0
Cremona Cadorna	100	1.2	0.4	2.8	2.1	0
Crema XI Febbraio	100	1.3	0.6	4.0	2.7	0
Crema Indipendenza	99	1.0	0.4	2.9	2.1	0
Casalmaggiore	100	1.0	0.4	2.7	2.1	0
Piadena	99	1.0	0.3	2.6	1.6	0

Tabella 7: Dati statistici relativi a CO.

10 gennaio –07 febbraio 2006

Ozono

	% Rend.	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dev St.	Max Media 1 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nr. giorni superamento Soglia di informazione	Max Media 8 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nr. giorni superamento Liv. Protezione per la Salute
Calvatone (mezzo mobile)	91	10	12	61	0	50	0
Cremona Libertà	96	9	9	53	0	47	0
Cremona Cadorna	98	12	11	66	0	52	0
CremaXI Febbraio	87	8	11	61	0	51	0
Casalmaggiore	96	9	11	68	0	56	0
Corte de Cortesi	79	11	13	74	0	69	0

Tabella 8: Dati statistici relativi a O₃.

10 gennaio – 07 febbraio 2006

Particolato Fine (PM₁₀)

	% Rend.	Media (µg/m ³)	Dev St.	Max giornaliera (µg/m ³)	Nr. Giorni superamento Valore limite
Calvatone (mezzo mobile)	90	85	39	135	22 dal 10.01.06 al 22.01.06 dal 24.01.06 al 26.01.06 dal 01.02.06 al 04.02.06 dal 06.02.06 al 07.02.06
Cremona Libertà	100	93	43	141	27 dal 10.01.06 al 22.01.06 dal 24.01.06 al 28.01.06 dal 30.01.06 al 07.02.06
Crema Indipendenza	100	101	45	160	27 dal 10.01.06 al 27.01.06 dal 30.01.06 al 07.02.06
Soresina	100	77	37	123	24 dal 10.01.06 al 22.01.06 dal 24.01.06 al 27.01.06 30.01.06 dal 01.02.06 al 04.02.06 dal 06.02.06 al 07.02.06
Pizzighettone	100	80	40	128	25 dal 10.01.06 al 22.01.06 dal 24.01.06 al 28.01.06 dal 01.02.06 al 07.02.06

Tabella 9: Dati statistici relativi al PM10.

Allegato Dati Orari

Data	Ora	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³
10/01/06	1:00	1	34	53	0.6	3
10/01/06	2:00	1	43	50	0.6	3
10/01/06	3:00	2	53	48	0.7	3
10/01/06	4:00	2	57	44	0.7	3
10/01/06	5:00	2	83	50	0.8	3
10/01/06	6:00	2	82	51	0.8	3
10/01/06	7:00	2	79	50	0.7	3
10/01/06	8:00	2	95	49	0.9	3
10/01/06	9:00	2	123	52	0.9	3
10/01/06	10:00	3	126	57	0.9	4
10/01/06	11:00	4	123	66	1.1	7
10/01/06	12:00	5	115	67	1.1	8
10/01/06	13:00	5	79	67	1.0	10
10/01/06	14:00	5	57	66	0.8	14
10/01/06	15:00	4	52	67	0.7	12
10/01/06	16:00	5	70	90	0.6	12
10/01/06	17:00	4	39	68	0.6	5
10/01/06	18:00	3	57	70	1.4	5
10/01/06	19:00	3	80	66	1.0	4
10/01/06	20:00	3	102	67	1.1	5
10/01/06	21:00	2	71	62	0.9	3
10/01/06	22:00	3	96	75	1.2	3
10/01/06	23:00	3	93	80	1.1	3
10/01/06	24:00	3	75	77	1.0	3
11/01/06	1:00	3	84	80	1.0	3
11/01/06	2:00	4	72	81	1.0	3
11/01/06	3:00		71	76	0.9	3
11/01/06	4:00	3	82	70	1.0	3
11/01/06	5:00	3	77	68	0.9	3
11/01/06	6:00	3	61	67	0.8	3
11/01/06	7:00	3	54	64	0.8	3
11/01/06	8:00	3	48	63	0.9	3
11/01/06	9:00	3	53	61	0.8	4
11/01/06	10:00	4	57	58	0.8	6
11/01/06	11:00	4	59	59		9
11/01/06	12:00	3	48	54		13
11/01/06	13:00	5	38	52	0.7	16
11/01/06	14:00	5	34	54	0.6	18
11/01/06	15:00	5	35	64	0.5	17
11/01/06	16:00	4	32	69	0.6	14
11/01/06	17:00	3	57	87	0.5	7
11/01/06	18:00	3	74	71	0.6	4
11/01/06	19:00	3	91	70	0.9	3
11/01/06	20:00	2	90	64	0.5	2
11/01/06	21:00	2	91	66	0.9	6
11/01/06	22:00	2	63	58	0.8	4
11/01/06	23:00	1	40	56	0.6	5
11/01/06	24:00	1	36	55	0.5	2
12/01/06	1:00	1	54	57	0.5	3
12/01/06	2:00	2	71	59	0.6	3
12/01/06	3:00		76	55	0.6	3
12/01/06	4:00	2	82	58	0.6	3

Data	Ora	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³
12/01/06	5:00	2	81	58	0.7	3
12/01/06	6:00	2	96	57	0.7	3
12/01/06	7:00	2	87	53	0.6	3
12/01/06	8:00	2	114	58	1.0	4
12/01/06	9:00	3	135	59	1.2	4
12/01/06	10:00	4	185	61	1.1	3
12/01/06	11:00	4	143	77	1.2	8
12/01/06	12:00	4	112	87	1.3	9
12/01/06	13:00	5	62	74	0.7	14
12/01/06	14:00	6	40	66	0.5	18
12/01/06	15:00	7	43	71	0.4	16
12/01/06	16:00	5	32	72	0.3	13
12/01/06	17:00	4	45	75	0.4	13
12/01/06	18:00	2	51	73	0.3	2
12/01/06	19:00	2	82	74	1.3	7
12/01/06	20:00	2	73	65	1.2	5
12/01/06	21:00	2	110	66	0.8	3
12/01/06	22:00	2	108	68	0.9	6
12/01/06	23:00	2	115	66	0.8	5
12/01/06	24:00	2	141	71	1.0	6
13/01/06	1:00	3	125	69	1.1	3
13/01/06	2:00	3	136	72	0.8	2
13/01/06	3:00		151	73	0.9	2
13/01/06	4:00	3	167	71	1.0	3
13/01/06	5:00	4	173	70	1.0	3
13/01/06	6:00	4	156	69	1.0	3
13/01/06	7:00	4	161	67	1.1	4
13/01/06	8:00	5	224	70	1.3	3
13/01/06	9:00	4	176	64	1.1	3
13/01/06	10:00	4	157	67	1.0	3
13/01/06	11:00	5	136	68	1.0	4
13/01/06	12:00	4	120	69	0.8	5
13/01/06	13:00	4	86	67	0.6	7
13/01/06	14:00	4	64	63	0.5	9
13/01/06	15:00	3	56	62	0.4	10
13/01/06	16:00	3	39	62	0.2	9
13/01/06	17:00	3	56	70	0.3	4
13/01/06	18:00	3	83	72	0.4	3
13/01/06	19:00	3	103	75	0.5	2
13/01/06	20:00	2	109	74	0.6	3
13/01/06	21:00	2	95	70	0.7	4
13/01/06	22:00	2	92	73	0.9	4
13/01/06	23:00	2	88	69	0.8	3
13/01/06	24:00	2	106	73	0.9	4
14/01/06	1:00	2	103	75	0.9	3
14/01/06	2:00	2	107	77	0.9	3
14/01/06	3:00		104	74	0.9	3
14/01/06	4:00	2	106	72	0.9	3
14/01/06	5:00	2	93	64	0.8	3
14/01/06	6:00	2	80	59	0.8	3
14/01/06	7:00	2	82	63	0.8	3
14/01/06	8:00	3	108	68	1.2	4
14/01/06	9:00	3	103	68	1.5	7

Data	Ora	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³
14/01/06	10:00	3	103	67	1.4	8
14/01/06	11:00	4	89	65	1.3	4
14/01/06	12:00	5	73	71	1.0	9
14/01/06	13:00	7	68	75	1.0	11
14/01/06	14:00	6	55	86	0.9	16
14/01/06	15:00	5	47	80	0.9	15
14/01/06	16:00	5	35	77	1.0	11
14/01/06	17:00	4	36	79	0.8	6
14/01/06	18:00	3	58	81	1.1	3
14/01/06	19:00	3	61	71	1.2	3
14/01/06	20:00	2	70	69	1.4	6
14/01/06	21:00	2	64	64	1.4	7
14/01/06	22:00	2	69	55	1.8	8
14/01/06	23:00	2	64	51	1.6	5
14/01/06	24:00	2	68	39	1.3	2
15/01/06	1:00	2	61	40	1.2	2
15/01/06	2:00	2	61	42	1.3	3
15/01/06	3:00		44	49	1.1	3
15/01/06	4:00	1	20	54	0.7	2
15/01/06	5:00	1	13	51	0.6	3
15/01/06	6:00	1	4	39	0.5	6
15/01/06	7:00	1	4	37	0.4	6
15/01/06	8:00	1	12	43	0.5	3
15/01/06	9:00	1	18	44	0.7	6
15/01/06	10:00	1	30	48	0.7	9
15/01/06	11:00	2	25	42	0.8	15
15/01/06	12:00	2	12	29	0.5	24
15/01/06	13:00	3	8	24	0.4	34
15/01/06	14:00	3	5	20	0.2	39
15/01/06	15:00	3	4	21	0.2	41
15/01/06	16:00	3	3	21	0.1	42
15/01/06	17:00	3	3	27	0.2	36
15/01/06	18:00	1	14	40	0.3	16
15/01/06	19:00	1	7	39	1.0	18
15/01/06	20:00	1	11	40	0.5	12
15/01/06	21:00	1	10	46	0.4	5
15/01/06	22:00	1	9	47	0.8	8
15/01/06	23:00	1	7	45	1.1	8
15/01/06	24:00	1	7	47	0.9	8
16/01/06	1:00	1	9	56	0.7	3
16/01/06	2:00	1	10	50	0.9	2
16/01/06	3:00		13	44	0.6	1
16/01/06	4:00	1	15	42	0.6	1
16/01/06	5:00	1	12	41	0.5	2
16/01/06	6:00	1	31	42	0.5	2
16/01/06	7:00	2	41	44	0.6	2
16/01/06	8:00	1	32	44	0.7	3
16/01/06	9:00	2	29	42	0.7	4
16/01/06	10:00	2	36	46	0.7	5
16/01/06	11:00	2	30	43	0.7	8
16/01/06	12:00	2	34	48	0.7	9
16/01/06	13:00	3	43	53	0.7	8
16/01/06	14:00	2	38	53	0.7	7

Data	Ora	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³
16/01/06	15:00	3	42	52	0.8	10
16/01/06	16:00	3	30	55	0.8	11
16/01/06	17:00	13	35	58	0.7	6
16/01/06	18:00	5	47	56	0.6	2
16/01/06	19:00	3	50	55	0.8	3
16/01/06	20:00	3	42	57	0.7	4
16/01/06	21:00	3	36	57	0.8	4
16/01/06	22:00	2	37	51	0.7	6
16/01/06	23:00	2	32	53	0.6	3
16/01/06	24:00	2	27	58	0.7	3
17/01/06	1:00	2	29	56	0.6	2
17/01/06	2:00	3	29	51	0.5	2
17/01/06	3:00	3	30	49	0.5	2
17/01/06	4:00	3	42	53	0.6	5
17/01/06	5:00	4	44	54	0.6	1
17/01/06	6:00	4	46	53	0.6	2
17/01/06	7:00	5	61	53	0.6	2
17/01/06	8:00	4	75	53	0.6	2
17/01/06	9:00	4	59	58	0.6	3
17/01/06	10:00	5	50	57	0.6	3
17/01/06	11:00	5	38	56	0.6	5
17/01/06	12:00	5	34	51	0.7	7
17/01/06	13:00	7	14	44	0.5	12
17/01/06	14:00	6	19	47	0.5	10
17/01/06	15:00	5	26	50	0.5	7
17/01/06	16:00	5	29	54	0.6	5
17/01/06	17:00	5	42	60	0.7	4
17/01/06	18:00	5	39	61	0.7	3
17/01/06	19:00	5	40	62	0.6	3
17/01/06	20:00	5	56	62	0.8	3
17/01/06	21:00	4	48	60	0.6	4
17/01/06	22:00	4	42	56	0.7	5
17/01/06	23:00	3	25	55	0.6	4
17/01/06	24:00	3	18	53	0.6	3
18/01/06	1:00	4	2	53	0.4	3
18/01/06	2:00	4	2	48	0.4	2
18/01/06	3:00	3	1	38	0.3	7
18/01/06	4:00	2	19	54	0.5	3
18/01/06	5:00	2	26	58	0.4	2
18/01/06	6:00	2	23	60	0.4	2
18/01/06	7:00	2	30	60	0.4	2
18/01/06	8:00	2	32	58	0.4	2
18/01/06	9:00	2	30	53	0.3	3
18/01/06	10:00	2	16	36	0.3	9
18/01/06	11:00	3	22	33	0.3	11
18/01/06	12:00	3	22	34	0.4	15
18/01/06	13:00	5	22	36	0.4	17
18/01/06	14:00	6	20	40	0.5	23
18/01/06	15:00	6	19	47	0.5	25
18/01/06	16:00	6	18	56	0.5	20
18/01/06	17:00	6	19	66	0.5	11
18/01/06	18:00	4	25	69	0.7	4
18/01/06	19:00	3	46	74	0.8	4

Data	Ora	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³
18/01/06	20:00	3	52	80	1.2	3
18/01/06	21:00	2	34	74	0.8	6
18/01/06	22:00	2	35	66	0.7	3
18/01/06	23:00	2	35	63	1.0	3
18/01/06	24:00	2	35	60	1.0	4
19/01/06	1:00	2	38	61	0.8	3
19/01/06	2:00	2	46	55	0.9	4
19/01/06	3:00	2	53	52	0.8	3
19/01/06	4:00	2	65	55	0.8	2
19/01/06	5:00	2	64	55	0.8	2
19/01/06	6:00	2	58	61	0.8	2
19/01/06	7:00	2	54	60	0.8	2
19/01/06	8:00	2	55	60	0.9	3
19/01/06	9:00	2	52	58	0.9	3
19/01/06	10:00	2	56	56	1.0	5
19/01/06	11:00	2	63	51	1.0	6
19/01/06	12:00	2	69	49	1.0	6
19/01/06	13:00	2	70	51	1.0	7
19/01/06	14:00	3	81	61	1.0	7
19/01/06	15:00	2	67	56	1.0	8
19/01/06	16:00	2	70	62	0.9	5
19/01/06	17:00	2	74	69	0.9	3
19/01/06	18:00	2	59	67	0.8	4
19/01/06	19:00	2	63	67	0.9	3
19/01/06	20:00	2	67	70	0.9	4
19/01/06	21:00	2	65	70	1.0	3
19/01/06	22:00	2	64	69	1.0	4
19/01/06	23:00	2	60	67	0.8	3
19/01/06	24:00	2	61	65	0.9	3
20/01/06	1:00	2	59	65	0.8	3
20/01/06	2:00	2	59	65	0.8	3
20/01/06	3:00	1	57	66	0.8	2
20/01/06	4:00	1	61	67	0.8	2
20/01/06	5:00	1	65	68	0.9	2
20/01/06	6:00	1	64	66	0.9	3
20/01/06	7:00	1	65	64	0.9	2
20/01/06	8:00	1	69	66	1.0	3
20/01/06	9:00	1	71	65	1.0	3
20/01/06	10:00	1	83	65	1.0	3
20/01/06	11:00	2	95	66	1.2	4
20/01/06	12:00	2	91	65	1.2	6
20/01/06	13:00	2	85	64	1.1	4
20/01/06	14:00	2	81	64	1.0	5
20/01/06	15:00	2	86	68	1.0	4
20/01/06	16:00	2	85	66	1.0	4
20/01/06	17:00	1	65	68	0.9	4
20/01/06	18:00	1	56	68	0.9	3
20/01/06	19:00	1	48	70	0.9	3
20/01/06	20:00	1	46	69	0.8	3
20/01/06	21:00	1	41	69	0.8	3
20/01/06	22:00	1	38	70	0.8	3
20/01/06	23:00	1	43	71	0.8	3
20/01/06	24:00	1	47	71	0.8	3

Data	Ora	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³
21/01/06	1:00	1	53	72	0.7	3
21/01/06	2:00	1	61	75	0.7	3
21/01/06	3:00	1	56	70	0.7	2
21/01/06	4:00	1	52	70	0.7	3
21/01/06	5:00	1	40	66	0.7	2
21/01/06	6:00	1	34	63	0.7	2
21/01/06	7:00	1	38	63	0.7	2
21/01/06	8:00	1	49	64	0.8	3
21/01/06	9:00	1	47	63	0.9	3
21/01/06	10:00	1	61	62	0.9	4
21/01/06	11:00	2	70	64	1.3	5
21/01/06	12:00	2	72	64	1.2	5
21/01/06	13:00	2	68	63	1.1	6
21/01/06	14:00	2	65	65	1.1	7
21/01/06	15:00	2	54	66	1.0	7
21/01/06	16:00	2	54	68	1.0	7
21/01/06	17:00	2	54	68	1.0	5
21/01/06	18:00	2	70	69	1.3	6
21/01/06	19:00	2	70	63	1.3	4
21/01/06	20:00	2	68	62	1.4	5
21/01/06	21:00	2	63	58	1.3	5
21/01/06	22:00	2	61	54	1.3	4
21/01/06	23:00	2	63	56	1.2	3
21/01/06	24:00	2	62	55	1.1	2
22/01/06	1:00	2	61	47	1.0	2
22/01/06	2:00	2	59	41	1.1	2
22/01/06	3:00	2	59	40	1.1	3
22/01/06	4:00	3	55	43	1.0	3
22/01/06	5:00	2	55	43	1.0	2
22/01/06	6:00	3	49	47	1.0	3
22/01/06	7:00	3	48	52	1.0	3
22/01/06	8:00	3	56	54	1.0	4
22/01/06	9:00	3	59	48	1.0	3
22/01/06	10:00	3	56	50	1.0	4
22/01/06	11:00	4	64	55	1.2	7
22/01/06	12:00	5	54	59	1.1	10
22/01/06	13:00	6	43	59	0.9	14
22/01/06	14:00	7	36	65	0.9	17
22/01/06	15:00	7	33	73	0.8	18
22/01/06	16:00	7	33	80	0.9	15
22/01/06	17:00	6	31	82	0.9	8
22/01/06	18:00	4	67	82	1.3	5
22/01/06	19:00	3	61	73	1.8	3
22/01/06	20:00	3	69	69	1.6	3
22/01/06	21:00	3	58	65	1.4	4
22/01/06	22:00	3	59	59	1.9	9
22/01/06	23:00	3	60	59	2.0	6
22/01/06	24:00	3	60	56	1.7	3
23/01/06	1:00	2	45	57	1.5	3
23/01/06	2:00	2	47	53	1.4	3
23/01/06	3:00	2	45	50	1.4	4
23/01/06	4:00	2	21	50	0.9	2
23/01/06	5:00	2	1	30	0.3	11

Data	Ora	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³
23/01/06	6:00	2	1	36	0.3	7
23/01/06	7:00	2	4	42	0.4	3
23/01/06	8:00	2	12	43	0.4	2
23/01/06	9:00	2	13	37	0.4	6
23/01/06	10:00	3	8	28	0.3	18
23/01/06	11:00	3	8	23	0.2	27
23/01/06	12:00	4	6	20	0.2	35
23/01/06	13:00	3	3	14	0.1	49
23/01/06	14:00	3	3	16	0.0	51
23/01/06	15:00	2	2	13	0.0	61
23/01/06	16:00	2	1	13	0.0	61
23/01/06	17:00	3	1	20	0.0	51
23/01/06	18:00	2	2	26	0.0	44
23/01/06	19:00	2	16	59	0.7	17
23/01/06	20:00	2	41	65	0.7	3
23/01/06	21:00	2	40	57	1.0	6
23/01/06	22:00	1	21	51	1.3	8
23/01/06	23:00	1	10	46	3.6	9
23/01/06	24:00	1	9	49	1.1	6
24/01/06	1:00	1	12	49	1.3	6
24/01/06	2:00	1	17	39	0.7	2
24/01/06	3:00	1	16	39	0.7	2
24/01/06	4:00	1	45	48	0.5	4
24/01/06	5:00	1	4	43	0.4	9
24/01/06	6:00	1	3	43	0.4	7
24/01/06	7:00	1	50	50	0.6	2
24/01/06	8:00	1	43	49	0.8	3
24/01/06	9:00	1	29	50	0.8	7
24/01/06	10:00	1	34	48	0.6	9
24/01/06	11:00	3	24	43	0.5	22
24/01/06	12:00	4	10	29	0.3	35
24/01/06	13:00	4	9	27	0.3	38
24/01/06	14:00	4	6	23	0.4	45
24/01/06	15:00	4	6	27	0.2	52
24/01/06	16:00	4	3	23	0.1	51
24/01/06	17:00	3	2	28	0.2	48
24/01/06	18:00	2	10	46	0.2	20
24/01/06	19:00	2	69	71	0.5	5
24/01/06	20:00	1	11	60	0.9	13
24/01/06	21:00	1	19	62	0.9	6
24/01/06	22:00	1	14	66	1.1	9
24/01/06	23:00	1	6	56	0.9	10
24/01/06	24:00	1	25	56	0.6	3
25/01/06	1:00	1	30	53	0.7	4
25/01/06	2:00	1	29	45	0.7	4
25/01/06	3:00	1	27	47	0.7	3
25/01/06	4:00	1	17	49	0.8	3
25/01/06	5:00	1	25	45	0.9	2
25/01/06	6:00	1	26	45	0.9	5
25/01/06	7:00	1	34	46	0.9	3
25/01/06	8:00	1	44	48	1.3	5
25/01/06	9:00	2	126	51	1.1	3
25/01/06	10:00	2	93	52	0.9	3

Data	Ora	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³
25/01/06	11:00	2	51	53	0.8	9
25/01/06	12:00	3	46	57	0.8	16
25/01/06	13:00	4	23	46	0.5	27
25/01/06	14:00	4	11	37	0.4	38
25/01/06	15:00	5	8	36	0.3	40
25/01/06	16:00	5	8	38	0.2	41
25/01/06	17:00	4	5	47	0.3	31
25/01/06	18:00	3	12	69	0.5	13
25/01/06	19:00	3	27	74	1.1	10
25/01/06	20:00	2	54	69	0.6	2
25/01/06	21:00	2	38	64	0.6	3
25/01/06	22:00	2	54	62	1.2	7
25/01/06	23:00	1	53	59	1.4	7
25/01/06	24:00	1	42	57	1.5	5
26/01/06	1:00	1	20	54	1.1	3
26/01/06	2:00	1	18	53	0.8	2
26/01/06	3:00	1	36	52	0.7	2
26/01/06	4:00	1	43	56	0.6	2
26/01/06	5:00	1	42	53	0.6	2
26/01/06	6:00	2	31	54	0.6	2
26/01/06	7:00	2	32	59	0.7	3
26/01/06	8:00	2	50	62	0.8	3
26/01/06	9:00	2	58	62	0.9	3
26/01/06	10:00	3	49	63	0.8	5
26/01/06	11:00	4	15	52	0.5	15
26/01/06	12:00	4	11	45	0.5	21
26/01/06	13:00	3	8	42	0.4	21
26/01/06	14:00	4	11	45	0.4	20
26/01/06	15:00	4	12	47	0.4	21
26/01/06	16:00	3	9	49	0.5	19
26/01/06	17:00	3	6	40	0.3	25
26/01/06	18:00	2	2	32	0.3	33
26/01/06	19:00	2	2	33	0.5	32
26/01/06	20:00	2	8	65	0.4	5
26/01/06	21:00	2	17	70	0.5	3
26/01/06	22:00	2	20	74	0.7	4
26/01/06	23:00	2	18	74	0.7	5
26/01/06	24:00	2	8	45	0.4	21
27/01/06	1:00	2	0	12	0.2	50
27/01/06	2:00	2	0	10	0.1	53
27/01/06	3:00	2	0	12	0.1	46
27/01/06	4:00	2	2	38	0.2	26
27/01/06	5:00	2	23	74	0.5	3
27/01/06	6:00	2	40	77	0.5	3
27/01/06	7:00	2	33	75	0.5	3
27/01/06	8:00	2	24	73	0.6	4
27/01/06	9:00	2	30	72	0.6	5
27/01/06	10:00	2	27	67	0.5	11
27/01/06	11:00	2	31	65	0.7	11
27/01/06	12:00	3	8	32	0.3	40
27/01/06	13:00	3	25	61	1.2	16
27/01/06	14:00	3	6	32	0.5	40
27/01/06	15:00	3	15	48	0.5	29

Data	Ora	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³
27/01/06	16:00	2	20	52	0.5	22
27/01/06	17:00	2	1	28	0.3	40
27/01/06	18:00	2	17	64	0.9	10
27/01/06	19:00	2	40	78	0.8	6
27/01/06	20:00	2	6	43	0.5	23
27/01/06	21:00					
27/01/06	22:00					
27/01/06	23:00					
27/01/06	24:00					
28/01/06	1:00					
28/01/06	2:00					
28/01/06	3:00					
28/01/06	4:00					
28/01/06	5:00					
28/01/06	6:00					
28/01/06	7:00					
28/01/06	8:00					
28/01/06	9:00					
28/01/06	10:00					
28/01/06	11:00					
28/01/06	12:00					
28/01/06	13:00					
28/01/06	14:00					
28/01/06	15:00					
28/01/06	16:00					
28/01/06	17:00					
28/01/06	18:00					
28/01/06	19:00					
28/01/06	20:00					
28/01/06	21:00					
28/01/06	22:00					
28/01/06	23:00					
28/01/06	24:00					
29/01/06	1:00					
29/01/06	2:00					
29/01/06	3:00					
29/01/06	4:00					
29/01/06	5:00					
29/01/06	6:00					
29/01/06	7:00					
29/01/06	8:00					
29/01/06	9:00					
29/01/06	10:00					
29/01/06	11:00					
29/01/06	12:00					
29/01/06	13:00					
29/01/06	14:00					
29/01/06	15:00					
29/01/06	16:00					
29/01/06	17:00					
29/01/06	18:00					
29/01/06	19:00					
29/01/06	20:00					

Data	Ora	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³
29/01/06	21:00					
29/01/06	22:00					
29/01/06	23:00					
29/01/06	24:00					
30/01/06	1:00					
30/01/06	2:00					
30/01/06	3:00					
30/01/06	4:00					
30/01/06	5:00					
30/01/06	6:00					
30/01/06	7:00					
30/01/06	8:00					
30/01/06	9:00					
30/01/06	10:00					
30/01/06	11:00					
30/01/06	12:00	6	37	34	1.5	
30/01/06	13:00	7	63	55	1.1	4
30/01/06	14:00	6	86	61	1.1	5
30/01/06	15:00	4	67	65	1.1	4
30/01/06	16:00	3	78	65	1.1	5
30/01/06	17:00	5	94	69	1.3	2
30/01/06	18:00	4	108	73	1.2	4
30/01/06	19:00	4	88	74	1.5	4
30/01/06	20:00	4	77	75	1.3	2
30/01/06	21:00	4	88	75	1.4	3
30/01/06	22:00	4	79	74	1.1	3
30/01/06	23:00	4	36	63	0.8	1
30/01/06	24:00	3	58	62	0.8	1
31/01/06	1:00	3	78	61	0.8	2
31/01/06	2:00	3	70	58	0.8	1
31/01/06	3:00	3	71	55	0.8	2
31/01/06	4:00	3	67	57	0.8	2
31/01/06	5:00	3	79	53	0.8	2
31/01/06	6:00	3	63	49	0.7	1
31/01/06	7:00	2	56	46	0.6	1
31/01/06	8:00	2	18	46	0.4	1
31/01/06	9:00	2	27	52	0.4	3
31/01/06	10:00	2	35	53	0.6	5
31/01/06	11:00	2	51	54	0.8	5
31/01/06	12:00	2	49	53	0.7	6
31/01/06	13:00	3	51	53	0.7	9
31/01/06	14:00	3	43	51	0.6	13
31/01/06	15:00	3	42	56	0.6	12
31/01/06	16:00	3	48	62	0.6	6
31/01/06	17:00	1	43	63	0.7	5
31/01/06	18:00	1	43	63	0.7	3
31/01/06	19:00	2	80	60	0.9	3
31/01/06	20:00	1	96	58	0.9	2
31/01/06	21:00	2	118	63	0.9	3
31/01/06	22:00	2	91	61	1.0	3
31/01/06	23:00	2	92	62	0.9	3
31/01/06	24:00	2	113	71	0.9	3
01/02/06	1:00	2	123	74	0.9	3

Data	Ora	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³
01/02/06	2:00	2	102	75	1.0	3
01/02/06	3:00	2	84	73	0.9	2
01/02/06	4:00	2	68	78	0.9	2
01/02/06	5:00	2	72	78	0.9	2
01/02/06	6:00	1	55	75	0.9	0
01/02/06	7:00	1	57	74	1.3	0
01/02/06	8:00	1	51	71	1.0	0
01/02/06	9:00	1	47	67	0.9	2
01/02/06	10:00	1	49	60	0.9	5
01/02/06	11:00	1	48	55	0.9	7
01/02/06	12:00	1	36	47	0.8	11
01/02/06	13:00	3	25	43	0.6	19
01/02/06	14:00	5	24	46	0.6	22
01/02/06	15:00	7	22	52	0.6	25
01/02/06	16:00	6	12	51	0.5	32
01/02/06	17:00	5	9	60	0.4	24
01/02/06	18:00	3	10	73	0.5	9
01/02/06	19:00	2	58	75	0.8	3
01/02/06	20:00	2	76	73	0.7	3
01/02/06	21:00	2	69	76	0.7	3
01/02/06	22:00	2	56	75	0.7	3
01/02/06	23:00	2	69	78	0.7	2
01/02/06	24:00	2	96	80	0.8	3
02/02/06	1:00	2	96	78	0.8	3
02/02/06	2:00	2	102	75	0.9	3
02/02/06	3:00	2	121	78	0.9	3
02/02/06	4:00	2	125	76	0.9	3
02/02/06	5:00	2	87	78	0.9	3
02/02/06	6:00	2	103	76	0.9	2
02/02/06	7:00	2	81	77	0.9	2
02/02/06	8:00	2	67	75	0.9	2
02/02/06	9:00	2	66	71	0.9	3
02/02/06	10:00	3	84	76	1.0	5
02/02/06	11:00	4	82	81	1.1	7
02/02/06	12:00	4	68	79	1.0	11
02/02/06	13:00	5	46	73	0.9	18
02/02/06	14:00	6	34	68	0.7	22
02/02/06	15:00	7	30	72	0.6	24
02/02/06	16:00	8	25	80	0.5	23
02/02/06	17:00	8	19	86	0.5	17
02/02/06	18:00	7	32	83	0.6	4
02/02/06	19:00	4	76	89	0.9	4
02/02/06	20:00	3	103	85	0.8	4
02/02/06	21:00	2	94	80	1.0	5
02/02/06	22:00	2	89	85	1.0	4
02/02/06	23:00	2	55	71	0.7	3
02/02/06	24:00	2	79	76	0.8	3
03/02/06	1:00	2	96	78	0.9	5
03/02/06	2:00	3	91	75	1.0	3
03/02/06	3:00	2	78	73	0.9	2
03/02/06	4:00	2	108	70	0.9	3
03/02/06	5:00	3	111	71	1.0	3
03/02/06	6:00	3	96	81	1.1	3

Data	Ora	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³
03/02/06	7:00	3	150	80	1.1	3
03/02/06	8:00	4	145	88	1.3	4
03/02/06	9:00	4	174	91	1.3	3
03/02/06	10:00	5	131	89	1.3	5
03/02/06	11:00	6	120	106	1.7	10
03/02/06	12:00	8	102	106	1.3	9
03/02/06	13:00	10	74	103	1.1	13
03/02/06	14:00	11	49	96	0.9	20
03/02/06	15:00	10	19	64	0.6	29
03/02/06	16:00	10	15	64	0.5	29
03/02/06	17:00	7	7	62	0.4	27
03/02/06	18:00	5	20	85	0.5	6
03/02/06	19:00	4	50	88	0.9	3
03/02/06	20:00	3	63	91	0.8	3
03/02/06	21:00	2	51	87	0.8	3
03/02/06	22:00	2	47	87	1.0	5
03/02/06	23:00	2	39	88	1.3	12
03/02/06	24:00	2	42	77	1.0	2
04/02/06	1:00	2	65	73	1.0	2
04/02/06	2:00	2	69	72	1.0	2
04/02/06	3:00	2	69	75	1.1	2
04/02/06	4:00	2	59	80	1.2	2
04/02/06	5:00	3	66	80	1.3	3
04/02/06	6:00	2	68	62	1.4	4
04/02/06	7:00	2	83	54	1.1	2
04/02/06	8:00	3	128	62	1.3	3
04/02/06	9:00	3	156	65	1.5	4
04/02/06	10:00	4	138	70	1.7	6
04/02/06	11:00	5	114	76	1.6	5
04/02/06	12:00	6	52	65	1.0	10
04/02/06	13:00	9	35	54	0.7	13
04/02/06	14:00	10	21	45	0.5	19
04/02/06	15:00	11	29	59	0.5	15
04/02/06	16:00	10	20	58	0.5	17
04/02/06	17:00	8	13	60	0.4	13
04/02/06	18:00	6	9	63	0.7	9
04/02/06	19:00	4	18	67	1.0	5
04/02/06	20:00	3	34	69	0.9	3
04/02/06	21:00	2	47	60	0.9	5
04/02/06	22:00	2	53	65	1.1	5
04/02/06	23:00	2	55	63	1.2	3
04/02/06	24:00	2	60	59	1.3	3
05/02/06	1:00	2	60	54	1.3	3
05/02/06	2:00	2	34	52	1.0	4
05/02/06	3:00	2	1	25	0.4	34
05/02/06	4:00	1	0	19	0.4	29
05/02/06	5:00	1	0	18	0.4	29
05/02/06	6:00	2	0	11	0.2	34
05/02/06	7:00	2	0	12	0.2	34
05/02/06	8:00	2	0	17	0.3	25
05/02/06	9:00	2	4	24	0.5	22
05/02/06	10:00	3	4	18	0.4	30
05/02/06	11:00	3	4	15	0.3	36

Data	Ora	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³
05/02/06	12:00	4	3	12	0.2	42
05/02/06	13:00	3	1	10	0.2	49
05/02/06	14:00	3	1	10	0.1	53
05/02/06	15:00	3	1	11	0.1	56
05/02/06	16:00	3	1	12	0.1	59
05/02/06	17:00	2	0	13	0.0	59
05/02/06	18:00	1	0	25	0.2	45
05/02/06	19:00	1	3	46	0.4	27
05/02/06	20:00	2	2	36	0.4	29
05/02/06	21:00	2	2	33	0.5	29
05/02/06	22:00	1	3	38	0.8	20
05/02/06	23:00	1	4	42	1.1	23
05/02/06	24:00	1	18	46	1.2	5
06/02/06	1:00	1	5	36	0.8	7
06/02/06	2:00	1	4	38	0.6	7
06/02/06	3:00	1	3	34	0.5	4
06/02/06	4:00	1	2	33	0.4	10
06/02/06	5:00	1	2	34	0.4	8
06/02/06	6:00	1	2	45	0.5	6
06/02/06	7:00	2	3	43	0.5	9
06/02/06	8:00	2	9	48	0.5	8
06/02/06	9:00	2	15	47	0.6	11
06/02/06	10:00	2	13	37	0.4	22
06/02/06	11:00	5	11	33	0.4	32
06/02/06	12:00	7	11	31	0.3	35
06/02/06	13:00	5	6	23	0.3	47
06/02/06	14:00	4	4	19	0.2	53
06/02/06	15:00	4	3	19	0.1	53
06/02/06	16:00	3	1	15	0.1	61
06/02/06	17:00	2	1	18	0.1	58
06/02/06	18:00	2	5	42	0.2	32
06/02/06	19:00	2	19	67	0.7	8
06/02/06	20:00	2	30	71	1.0	8
06/02/06	21:00	2	23	70	1.1	10
06/02/06	22:00	1	15	64	1.1	10
06/02/06	23:00	1	17	64	0.9	4
06/02/06	24:00	1	33	64	0.8	3
07/02/06	1:00	1	29	60	0.7	2
07/02/06	2:00	1	12	54	0.5	2
07/02/06	3:00	1	6	50	0.5	2
07/02/06	4:00	1	7	52	0.5	2
07/02/06	5:00	1	9	50	0.6	3
07/02/06	6:00	1	20	57	0.6	2
07/02/06	7:00	1	64	50	0.8	2
07/02/06	8:00	1	67	48	1.0	3
07/02/06	9:00	1	96	53	0.8	3
07/02/06	10:00	2	91	58	0.7	5
07/02/06	11:00	2	46	49	0.7	11
07/02/06	12:00	1	28	47	0.6	18
07/02/06	13:00	2	24	46	0.5	22
07/02/06	14:00	2	14	41	0.4	33
07/02/06	15:00	3	8	35	0.3	45
07/02/06	16:00	3	3	27	0.2	55

Data	Ora	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³
07/02/06	17:00	4	6	38	0.5	45
07/02/06	18:00	2	8	55	0.4	18
07/02/06	19:00	2	13	66	0.7	8
07/02/06	20:00	2	22	70	0.8	6
07/02/06	21:00	1	19	67	1.0	8
07/02/06	22:00	1	17	66	1.2	6
07/02/06	23:00	1	19	65	1.3	6
07/02/06	24:00	1	25	59	0.9	2

Allegato Dati Giornalieri

Data	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
10/01/06	109
11/01/06	111
12/01/06	111
13/01/06	113
14/01/06	135
15/01/06	83
16/01/06	118
17/01/06	119
18/01/06	86
19/01/06	94
20/01/06	64
21/01/06	77
22/01/06	115
23/01/06	40
24/01/06	65
25/01/06	88
26/01/06	71
27/01/06	38
28/01/06	
29/01/06	
30/01/06	
31/01/06	28
01/02/06	69
02/02/06	88
03/02/06	127
04/02/06	105
05/02/06	44
06/02/06	59
07/02/06	79