

Laboratorio Mobile
Campagna di Misura Inquinamento Atmosferico
COMUNE DI COMO - CAMERLATA

05/03/2004 - 07/04/2004



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

Campagna di Misura Inquinamento Atmosferico

COMUNE DI COMO – CAMERLATA

Gestione e Manutenzione Tecnica del Laboratorio Mobile

P.I. Marco Cadenazzi.....

P.I. Roberto Gottardi.....

Relazione

Dr. Matteo Lazzarini.....

**Chimico Dirigente Ufficio Aria
Dipartimento di Como**

Dr. Marco Biscioni

**Direttore Dipartimento Provinciale
Como**

Dr. Giuliano Inversini

Premessa

Nel presente lavoro si discutono i risultati relativi alla campagna di misura condotta con il Laboratorio Mobile tra il 5 marzo ed il 7 aprile 2004 nel comune di Como, località Camerlata. La campagna è stata richiesta dal Comune di Como, al fine di valutare il livello di inquinamento atmosferico sul territorio.

Campagna di Misura Inquinamento Atmosferico

COMUNE DI COMO – CAMERLATA

Introduzione

Laboratorio Mobile	pag. 4
Principali Inquinanti atmosferici	pag. 4
Normativa	pag. 5
Campagna di Misura	
Sito di Misura	pag. 7
Principali Sorgenti Emissive	pag. 9
Situazione Meteorologica nel periodo di misura	pag. 13
Andamento inquinanti nel periodo di misura	pag. 15
Confronto delle misure con i dati rilevati da postazioni fisse	pag. 24
Conclusioni	pag. 30

Allegato Dati Orari

Introduzione

Laboratorio Mobile

Per la campagna di misura, condotta dall'ARPA Dipartimento Provinciale di Como, è stato utilizzato un Laboratorio Mobile.

La strumentazione presente sul laboratorio permette il rilevamento di:

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

La strumentazione che viene utilizzata in un laboratorio mobile deve rispondere a determinate caratteristiche previste dalla legislazione nazionale (DPR 203/88 e nel DPCM del 28/3/83 e succ. agg.). Anche per le altezze dei prelievi sono fornite indicazioni nazionali e regionali:

- il Monossido di Carbonio viene prelevato a 1,6 metri dal suolo (altezza uomo) e a non più di 3 metri dal ciglio della strada;
- la sonda per il prelievo di SO₂, NO_x, O₃ viene posta a 3 metri di quota;
- i sensori meteorologici sono posizionati all'altezza di circa 8 metri.

Il sito di misura prescelto rispetta i criteri di rappresentatività indicati per il posizionamento delle cabine fisse di rilevamento nelle Direttive Regionali (L.R. 13/07/84), nazionali (DPR 31/05/91) e in quelle dell'Istituto Superiore di Sanità (Documento ISTISAN n. 89/10)

Principali inquinanti atmosferici regolati da normativa vigente

Inquinanti	Principali sorgenti
Biossido di Zolfo* SO ₂	Impianti riscaldamento, centrali di potenza (combustione di prodotti organici di origine fossile, contenenti zolfo)
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	Inquinante di origine fotochimica che si forma principalmente in presenza di ossidi di azoto
Polveri Totali Sospese* PTS	Particelle solide o liquide aerodisperse di origine sia naturale (erosione dal suolo, ecc.) che antropica (processi di combustione)
Particolato Fine*/** PM10	Insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore ai 10 µm, provenienti principalmente da processi di combustione
Idrocarburi non Metanici* NMHC (IPA, Benzene)	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta, in particolare di combustibili derivati dal petrolio)

* = Inquinante Primario = Inquinante generato da emissioni dirette in atmosfera dovute a fonti naturali e/o antropogeniche;

** = Inquinante Secondario = Inquinante prodotto in atmosfera attraverso reazioni chimiche

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. 16/5/96 – D.M. 2/4/02) allo scopo di prevenire esposizioni croniche. Per gestire episodi d'inquinamento acuto vengono invece utilizzate le soglie di attenzione e allarme (D.M. 16/5/96 – D.M. 2/4/02).

Nota: tra parentesi sono indicati i margini di tolleranza validi per l'anno 2004.

Biossido di Zolfo	Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Periodo di mediazione	Legislazione
Standard di qualità (mediana rilevata durante l'anno ecologico apr-mar)	80	24 h	D.P.R. 203/88
Standard di qualità (98° percentile rilevato durante l'anno ecologico)	250	24 h	D.P.R. 203/88
Standard di qualità (mediana rilevata durante il periodo invernale 1 ott – 31 mar)	130	24 h	D.P.R. 203/88
Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	350 (+30)	1 h	D.M. 2/4/02
Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile)	125	24 h	D.M. 2/4/02
Valore limite protezione ecosistemi	20	Anno civile e inverno (1 ott – 31 mar)	D.M. 2/4/02
Soglia di allarme	500	1 h (rilevati su 3 ore consecutive)	D.M. 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 h	D.P.R. 203/88
Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	200 (+60)	1 h	D.M. 2/4/02
Valore limite protezione salute umana	40 (+12)	Anno civile	D.M. 2/4/02
Soglia di allarme	400	1 h (rilevati su 3 ore consecutive)	D.M. 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. 2/4/02

Monossido di Carbonio	Valore Limite (mg/m³)	Periodo di mediazione	Legislazione
Standard di qualità	40	1 h	D.P.C.M. 28/3/83
Standard di qualità	10	8 h	D.P.C.M. 28/3/83
Valore limite protezione salute umana	10 (+2)	8 h	D.M. 2/4/02

Ozono	Valore Limite (µg/m³)	Periodo di mediazione	Legislazione
Livello di protezione salute	110	8 h	D.M. 16/5/96
Livello di protezione vegetazione	200	1 h	D.M. 16/5/96
Livello di protezione vegetazione	65	24 h	D.M. 16/5/96
Soglia di informazione e attenzione	180	1 h	D.M. 16/5/96
Soglia di allerta e allarme	360	1 h	D.M. 16/5/96

Particolato Totale Sospeso	Valore Limite (µg/m³)	Periodo di mediazione	Legislazione
Standard di qualità (media annuale)	150	24h	D.P.C.M. 28/3/83
Standard di qualità (95° percentile rilevato durante l'anno)	300	24h	D.P.C.M. 28/3/83

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 (+5)	24 h	D.M. 2/4/02
Valore limite protezione salute umana	40 (+1,6)	Anno civile	D.M. 2/4/02

Idrocarburi non Metanici	Valore Obiettivo (µg/m³)	Periodo di mediazione	Legislazione
Totali	Valore obiettivo 200	3 h consecutive*	DPCM 28/3/83
Benzene	Valore obiettivo 5 (+5)	Anno civile	D.M. 2/4/02
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo 0,001	Anno civile	DM. 25/11/94

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

*Da adottarsi soltanto nelle zone e nei periodi dell'anno nei quali si siano verificati superamenti significativi dello standard dell'aria per l'ozono

Campagna di Misura

Sito di Misura



Principali sorgenti emmissive

Per la stima delle principali sorgenti emmissive all'interno del territorio comunale di Como è stato utilizzato l'inventario regionale, denominato INEMAR (Inventario Emissioni Aria). 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 (SO₂)
- Ossidi di Azoto (NO_x)
- Composti Organici Volatili non Metanici (NMCOV)
- Metano (CH₄)
- Monossido di Carbonio (CO)
- Biossido di Carbonio (CO₂)
- Ammoniaca (NH₃)
- Protossido di Azoto (N₂O)
- Polveri Totali Sospese (PTS) o polveri con diametro inferiore ai 10 µm (PM10)

I dati sono stati elaborati al fine di definire i contributi delle singole sorgenti all'inquinamento atmosferico. Per i principali inquinanti sono state valutate le loro principali fonti emmissive all'interno del comune di Como.

Le emissioni di **biossido di zolfo** derivano per la maggior parte dai processi di combustione non industriale (principalmente impianti di riscaldamento civile). Una percentuale significativa è data anche dai processi di trattamento e smaltimento dei rifiuti e dai processi legati alla produzione di energia ed alla trasformazione dei combustibili. Como contribuisce al 22,3 % delle emissioni annuali di SO₂ nella provincia.

Le emissioni di **ossidi di azoto** nel comune di Como influiscono in misura del 16,8 % sul totale provinciale e risultano essere in termini assoluti pari a 1196 t/anno. Circa metà delle emissioni di ossidi azoto sono riconducibili alle autovetture e soprattutto ai mezzi pesanti.

Il **monossido di carbonio** è un inquinante la cui origine è da ricondursi quasi esclusivamente al trasporto su strada; è stata stimata una cifra pari a circa 4218 t/anno (il 9,5 % del totale provinciale), per il 90 % da attribuirsi al traffico autoveicolare.

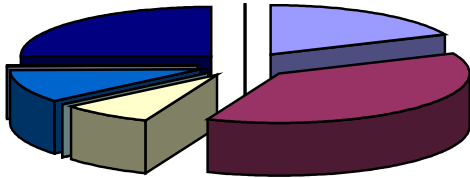
Per quanto riguarda il **particolato fine (PM10)** la principale sorgente all'interno del comune di Como è ancora il traffico autoveicolare, stimato nel 67 % sul totale; il valore assoluto è pari a circa 71 t/anno, il 6,8 % delle emissioni provinciali.

Infine la metà delle emissioni di **composti organici volatili (COV)** è attribuita alle attività che fanno uso di solventi ed un terzo al trasporto su strada; la loro stima annua risulta pari a 1926 t/anno.

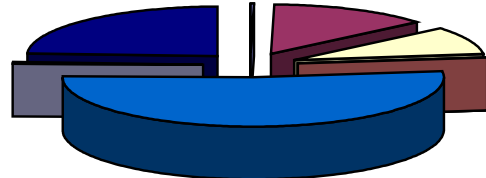
Si riportano in grafici (valori percentuali) e tabelle (valori assoluti) le stime relative ai principali inquinanti emessi dai diversi tipi di sorgente all'interno del comune di Como. Per un confronto si riportano anche le stime riferite all'intera Provincia di Como.

Si fa presente inoltre che l'inventario storico utilizzato si basa su dati riferiti al 2001.

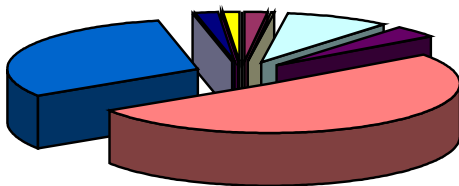
Biossido di zolfo (SO₂)



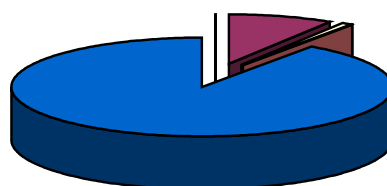
Ossidi di azoto (NO_x)



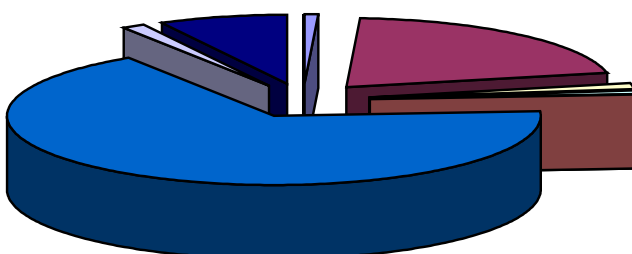
Composti Organici Volatili (COV)



Monossido di carbonio (CO)



PM10



- Produzione energia e trasform. combustibili
- Combustione non industriale
- Combustione nell'industria
- Processi produttivi
- Estrazione e distribuzione combustibili
- Uso di solventi
- Trasporto su strada
- Altre sorgenti mobili e macchinari
- Trattamento e smaltimento rifiuti
- Agricoltura
- Altre sorgenti e assorbimenti

Comune di Como

DESCRIZIONE MACROSETTORE	SO ₂ t/anno	NO _x t/anno	COV t/anno	CO t/anno	PM10 t/anno
Produzione energia e trasform. combustibili	27,1	4,4	0,1	0,4	0,6
Combustione non industriale	55,6	161,2	38,7	371,1	14,8
Combustione nell'industria	11,3	109,5	4,8	39,2	1,0
Processi produttivi			167,9		0,6
Estrazione e distribuzione combustibili			77,7		
Uso di solventi			976,6		
Trasporto su strada	16,2	624,3	596,9	3802,6	47,8
Altre sorgenti mobili e macchinari	0,4	7,7	1,0	2,2	1,0
Trattamento e smaltimento rifiuti	36,7	288,7	33,0	2,8	5,6
Agricoltura		0,1			
Altre sorgenti e assorbimenti			29,4		

Provincia di Como

DESCRIZIONE MACROSETTORE	SO ₂ t/anno	NO _x t/anno	COV t/anno	CO t/anno	PM10 t/anno
Produzione energia e trasform. combustibili	27	4	0,1	0,4	1
Combustione non industriale	362	999	1157	13857	385
Combustione nell'industria	51	1028	118	4645	7
Processi produttivi			1154	2	29
Estrazione e distribuzione combustibili			390		
Uso di solventi			8929		
Trasporto su strada	114	4275	3555	19907	325
Altre sorgenti mobili e macchinari	25	293	39	88	32
Trattamento e smaltimento rifiuti	37	289	33	4	6
Agricoltura		6	1		
Altre sorgenti e assorbimenti	46	204	2422	5858	259

Situazione meteorologica nel periodo di misura

La campagna di Qualità dell'Aria è stata condotta tra il 5 marzo ed il 7 aprile 2004.

Durante la campagna di misura si sono alternati periodi con condizioni meteorologiche favorevoli alla dispersione degli inquinanti (principalmente precipitazioni e vento intenso) e condizioni stabili e favorevoli al loro accumulo (alta pressione e assenza di vento e pioggia). I valori medi giornalieri di pressione al suolo hanno fatto registrare valori compresi tra i 967 e i 999 mbar. La temperatura ha mostrato un trend crescente; la media giornaliera massima è stata 14,3 °C il 18 marzo, mentre la minima è stata 1,1 °C l'11 marzo; la massima media oraria è stata registrata il 17 marzo alle 16 (21,8 °C); la media relativa all'intero periodo infine è risultata pari a 9,0 °C. L'umidità relativa ha fatto registrare un valore medio del 67%, con oscillazioni delle medie giornaliere tra il 34 e il 97%. Per quanto riguarda le precipitazioni, fenomeni significativi si sono avuti nel periodo iniziale (45,4 mm complessivi dal 6 al 14 marzo) e nel periodo centrale della campagna (34,2 mm dal 22 al 27 marzo), con un massimo giornaliero l'11 marzo (25,6 mm); nell'intero periodo di misura (34 giorni) sono stati misurati 85,2 mm di pioggia e in 12 giorni sono state registrate precipitazioni. Le medie giornaliere di velocità del vento si sono mantenute attorno alla media di 1,8 m/s, raggiungendo i 2,9 m/s il 10 marzo e i 3,0 m/s il 7 aprile; il massimo orario è stato il 24 marzo (6,5 m/s). In sintesi favorevoli all'accumulo degli inquinanti sono stati i periodi a cavallo della metà di marzo e alla fine del mese, mentre la restante parte è stata caratterizzata generalmente da fenomeni che ne hanno favorito la dispersione.

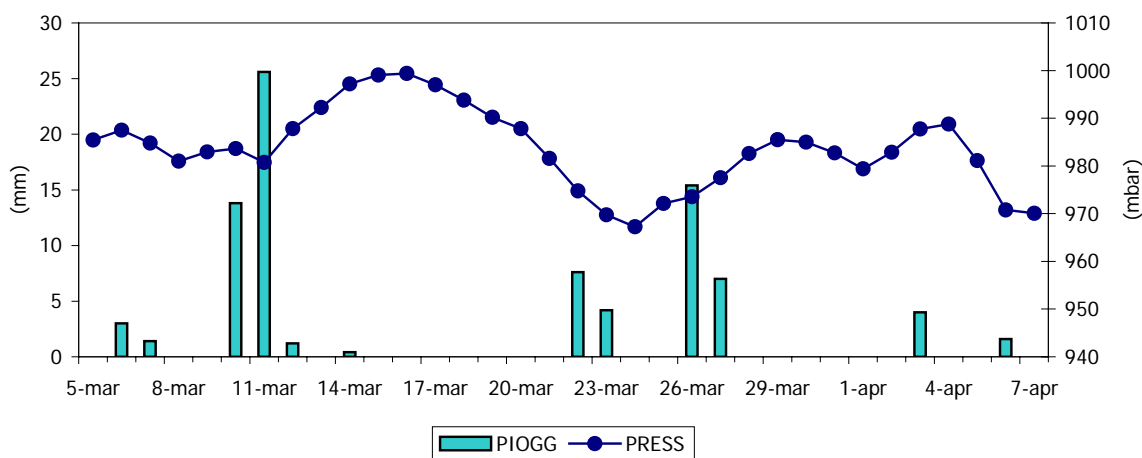
Relativamente ai principali parametri meteorologici rilevati nel periodo di misura dal laboratorio mobile si riportano i seguenti grafici:

- Precipitazione (mm) e **Pressione** (mbar)
- Temperatura (°C)
- **Velocità del Vento** (m/s) e **Umidità Relativa** (%)

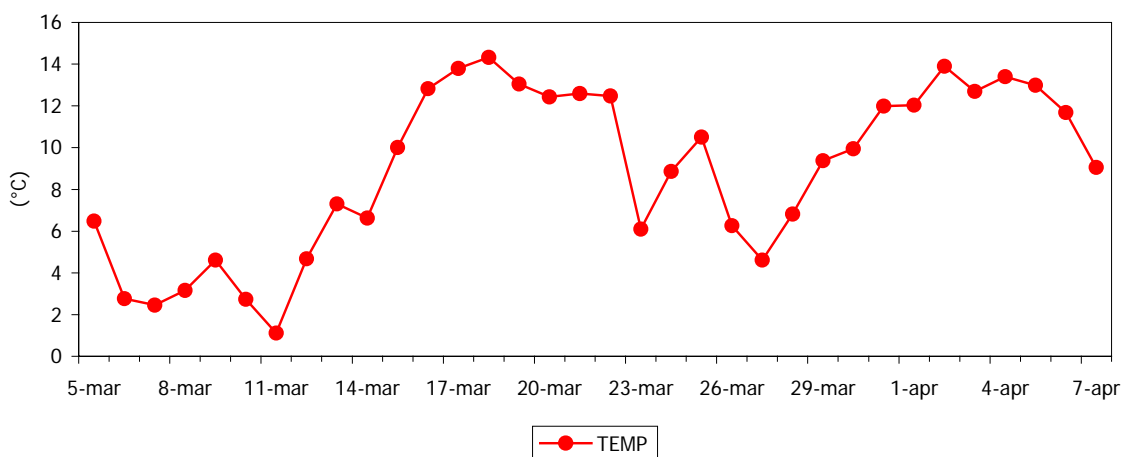
I dati relativi alla pressione e all'umidità relativa si riferiscono alla postazione meteo di **Erba**, quelli di velocità del vento al sito di **Mariano Comense**.

Parametri meteo rilevati a Como - Camerlata dal 5 marzo al 7 aprile 2004
 (i dati di pressione e umidità relativa sono di Erba, la velocità del vento di Mariano C.)

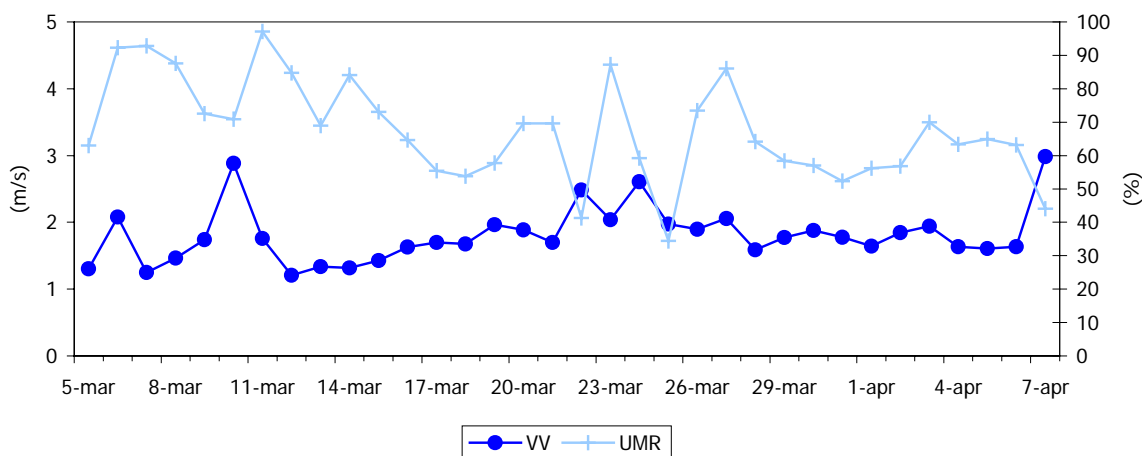
Precipitazioni e Pressione



Temperatura Media



Velocità del Vento e Umidità Relativa



Andamento inquinanti nel periodo di misura

Gli andamenti nel tempo dei diversi inquinanti, oltre a variare in funzione della presenza o meno di sorgenti emissive dipendono anche dalle condizioni meteorologiche che generalmente si instaurano durante il periodo di misura.

Come già precedentemente espresso, nel periodo preso in esame le condizioni meteorologiche sono state variabili e hanno alternativamente favorito la dispersione e l'accumulo degli inquinanti.

La presenza in aria di **biossido di zolfo (SO₂)** è da ricondursi al contenuto di zolfo nei combustibili fossili. Dal 1970 ad oggi la tecnologia ha permesso di migliorare i processi di combustione, rendendo disponibile combustibile a basso tenore di zolfo. 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.

I livelli di questo inquinante nel periodo di misura si sono mantenuti ben al di sotto della soglia di attenzione di 130 µg/m³: in particolare la massima concentrazione giornaliera è stata pari a 16 µg/m³. Il massimo valore orario è stato di 73 µg/m³, anche in questo caso inferiore ai 350 µg/m³ (più un margine di tolleranza di 30 µg/m³ per il 2003) previsti dal D.M. 60/02 come valore limite di protezione della salute umana.

Il giorno-tipo di questo inquinante presenta un andamento modulato nelle giornate feriali, con un picco mattutino ed uno serale; nei giorni festivi e prefestivi, invece, non si evidenziano i due picchi, ma solamente valori leggermente superiori nelle ore diurne.

Il **monossido di carbonio (CO)**, ha origine da processi di combustione incompleta di composti contenenti carbonio. E' un gas la cui origine al suolo e in area urbana è da ricondursi prevalentemente al traffico autoveicolare (in particolare quando le autovetture sono in fase di decelerazione) e come tale le sue concentrazioni dipendono dai flussi di traffico in prossimità della zona in cui avviene il prelievo. I livelli di concentrazione massima durante il giorno si raggiungono generalmente in concomitanza alle punte di traffico lavorativo di inizio e fine giornata, particolarmente accentuati nei giorni feriali. Durante le ore centrali della giornata i valori tendono poi a calare, grazie anche ad una migliore capacità dispersiva dell'atmosfera.

Durante il periodo di misura nella postazione di Camerlata le concentrazioni di monossido di carbonio non hanno mai superato i limiti di legge: la massima media mobile su 8 ore è stata pari a 3.3 mg/m³, rispetto alla soglia di attenzione di 10 mg/m³. Anche il massimo valore orario, risultato pari a 4.9 mg/m³, è inferiore ai 40 mg/m³ previsti come standard di qualità.

Nei giorni feriali è riconoscibile un andamento riconducibile al traffico autoveicolare associato al movimento verso e da il posto di lavoro, con un picco mattutino alle 8 ed uno serale alle 20. Durante i giorni festivi e prefestivi il trend è più irregolare, anche se si riconosce un picco serale tra le 20 e le 21.

Così come il monossido di carbonio, anche il **benzene** è da ricondursi al traffico autoveicolare; gli andamenti giornalieri tipici sono correlati ai flussi di traffico e le concentrazioni massime si registrano ad inizio e fine giornata, in corrispondenza delle ore in cui il traffico è più intenso per gli spostamenti casa-ufficio, e soprattutto nei giorni feriali.

Per questo inquinante non ci sono limiti sul breve periodo, ma solo un valore obiettivo sull'anno civile pari a 10 µg/m³. Nel periodo di misura è stata registrato un valore medio di 6.3 µg/m³.

Il giorno-tipo per il benzene rispecchia quanto già visto per il monossido di carbonio: un picco mattutino molto marcato tra le 8 e le 9 e un picco serale attorno alle 20 nei giorni feriali; nei prefestivi il picco serale è registrato alle 21, con un picco mattutino meno

evidente; di domenica viene registrato un incremento principalmente nelle ore serali e un piccolo picco attorno a mezzogiorno.

Gli **ossidi di azoto (NO e NO₂)** vengono emessi direttamente in atmosfera a seguito dei processi di combustione che si generano negli impianti di riscaldamento, e nei motori a scoppio degli autoveicoli. Le quantità più elevate di questi inquinanti si rilevano quando le autovetture sono a regime di marcia sostenuta e/o si trovano in fase di accelerazione. Al momento dell'emissione il rapporto in volume tra NO₂ e NO è a favore di quest'ultimo.

Il monossido di azoto non è soggetto a normativa, tuttavia viene misurato in quanto oltre a trasformarsi in tempi brevi in NO₂, le sue emissioni contribuiscono ai processi fotochimici per la produzione di O₃ troposferico. Per il biossido di azoto sono invece previsti valori di qualità.

Durante il periodo di misura le concentrazioni di NO₂ non hanno fatto registrare superamenti dei limiti di legge. La massima concentrazione oraria è risultata pari a 189 µg/m³, rispetto ai 200 µg/m³ previsti come soglia di attenzione.

L'andamento giornaliero del monossido di azoto, originato principalmente dal traffico autoveicolare, mostra andamenti simili al monossido di carbonio dei giorni feriali: sono infatti riconoscibili un picco mattutino alle 8 ed uno serale alle 19; nei giorni prefestivi l'andamento è irregolare, in quelli festivi è invece quasi piatto. Il biossido di azoto presenta in tutti i casi un andamento con un picco serale tra le 19 e le 20, mentre il picco mattutino delle 8 è riconoscibile solo nei giorni feriali; nelle ore notturne i valori sono molto simili, mentre in quelle diurne, come aspettato, le concentrazioni più elevate sono relative ai giorni feriali e quelle meno elevate a quelli festivi.

A differenza dei suoi precursori, le cui concentrazioni dipendono direttamente dalle quantità emesse in prossimità delle sorgenti, la formazione di **ozono (O₃)** è più complessa. Inquinante secondario, viene prodotto attraverso reazioni fotochimiche che coinvolgono NO_x e composti organici volatili. Nelle atmosfere dei centri urbani, durante le ore in cui il traffico è più intenso, si ha un graduale accumulo di NO con successiva formazione di NO₂. Si arriva quindi alla formazione di ozono, che raggiunge valori massimi durante le ore centrali della giornata. Nel corso del pomeriggio la diminuzione della radiazione solare e la nuova emissione di reattivi riducono progressivamente i livelli di ozono, riportandolo a valori minimi.

Durante il periodo di misura l'ozono non ha superato la soglia di attenzione di 180 µg/m³: il massimo valore orario registrato è stato infatti di 88 µg/m³. Anche rispetto al valore di protezione della salute umana, riferito alla media mobile su 8 ore e fissato a 110 µg/m³, il dato rilevato a Camerlata è risultato inferiore, in quanto il valore massimo è stato pari a 72 µg/m³.

L'andamento di questo inquinante risulta differente da quelli primari, direttamente influenzati dalle sorgenti di emissione. L'andamento è "a campana", con un massimo poco dopo il periodo di maggior insolazione, quando cioè i processi di formazione dell'ozono sono favoriti per la maggior presenza di luce solare; i massimi si registrano infatti tra le 14 e le 15, con valori più elevati durante festivi e prefestivi quando sono minori le emissioni di monossido di azoto, che contribuiscono mediante reazioni chimiche ad abbattere le concentrazioni di ozono.

Il **Particolato Fine (PM10)** è considerato uno dei "nuovi inquinanti". Le particelle di polvere presenti in aria possono avere origine sia naturale che antropica. Nei centri urbanizzati le fonti dovute ad attività umane sono da ricondursi nuovamente al trasporto, al riscaldamento e a processi di combustione per la produzione di energia. Durante la permanenza in atmosfera le particelle subiscono diverse trasformazioni che alterano le loro caratteristiche chimiche e morfologiche. Il Particolato Totale Sospeso è costituito da particelle con dimensioni differenti: si possono misurare particelle con diametro aerodinamico dell'ordine di alcune frazioni di micron fino a particelle con diametro attorno alle decine di micron. Le particelle ritenute dannose a livello

sanitario sono quelle "fini" che presentano caratteristiche tali da penetrare nelle vie respiratorie. Per la valutazione della qualità dell'aria vengono così prese in considerazione particelle con diametro inferiore a 10 µm.

La misura del particolato fine a Camerlata è stata effettuata con un campionatore sequenziale e successiva pesata gravimetrica. A differenza di un analizzatore automatico, in grado di fornire misure in tempo reale e su scala oraria, il campionatore utilizzato per la campagna di misura permette di ottenere solo dati su base giornaliera.

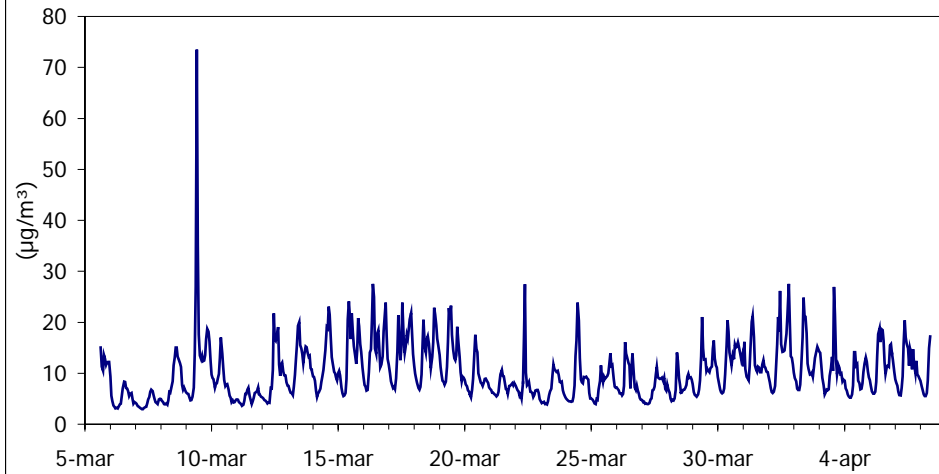
La soglia di attenzione per questo inquinante è fissata a 50 µg/m³ di concentrazione media giornaliera. Durante il periodo di misura si sono verificati 20 superamenti del limite di legge. La concentrazione di PM10 media sul periodo è stata pari a 69 µg/m³, mentre il valore massimo è stato registrato il 1° aprile con 121 µg/m³.

L'evoluzione temporale dei diversi inquinanti monitorati è rappresentata con l'utilizzo di grafici relativi a:

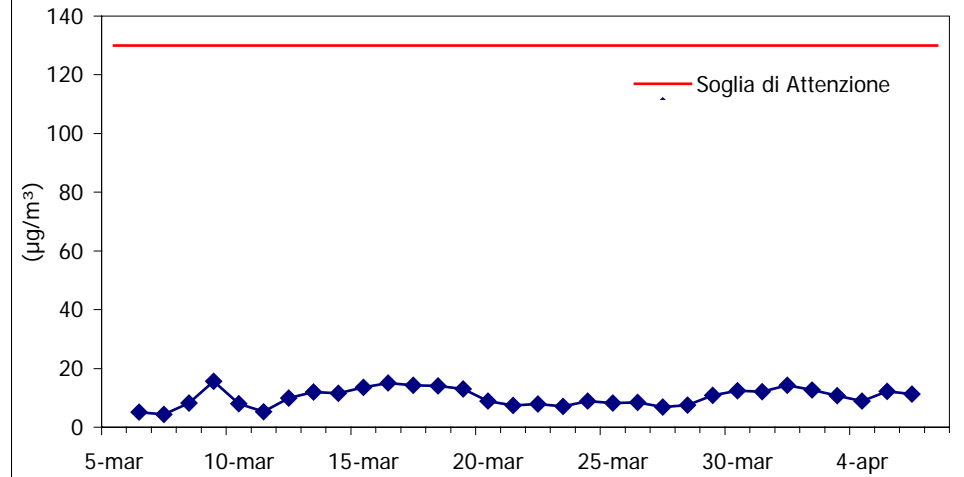
- concentrazioni medie orarie: evoluzione oraria dell'inquinante nel periodo di misura;
- concentrazioni medie di 8 h: ogni valore è ottenuto come media tra l'ora h e le 7 ore precedenti l'ora h .
- concentrazioni medie giornaliere: evoluzione giornaliera dell'inquinante ottenuta mediando i valori delle 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.

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

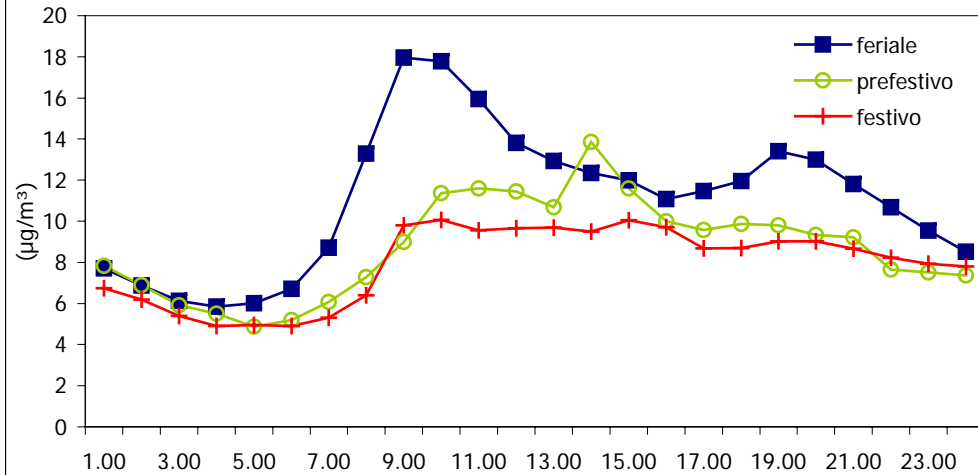
Biossido di zolfo
Concentrazioni orarie



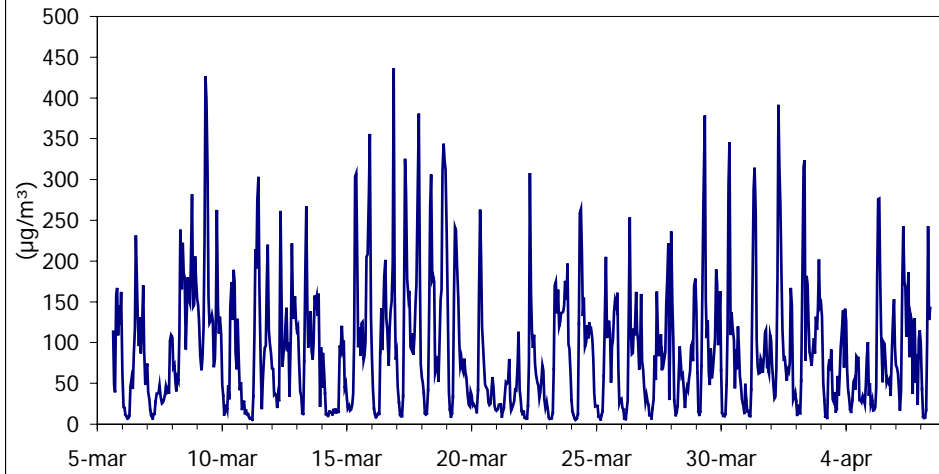
Biossido di zolfo
Medie giornaliere



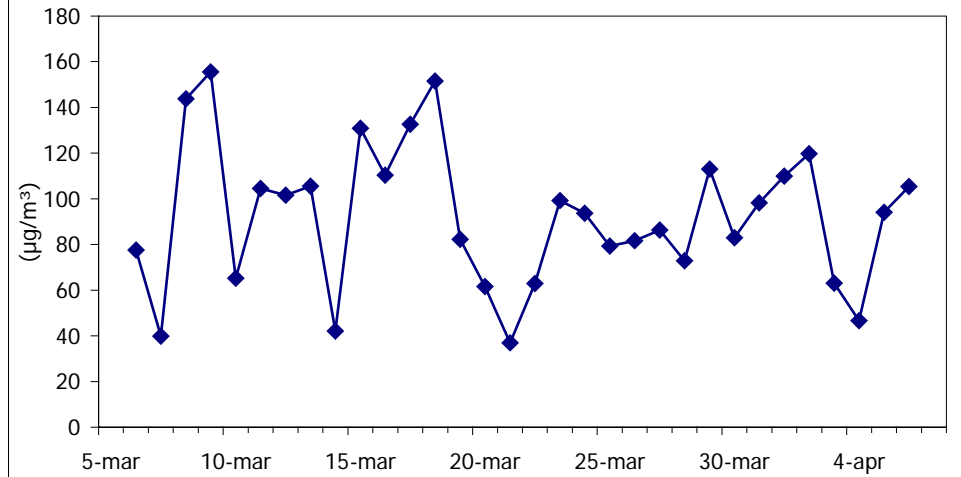
Biossido di zolfo
Giorno tipo



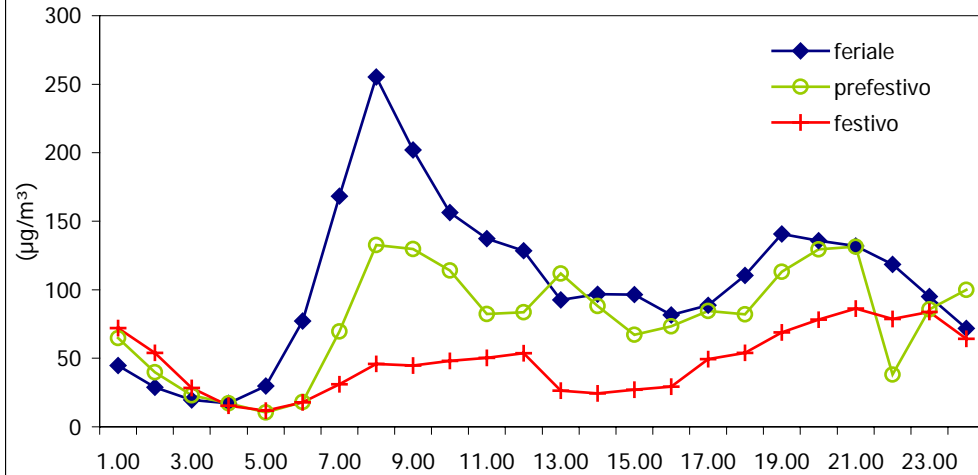
**Monossido di azoto
Concentrazioni orarie**



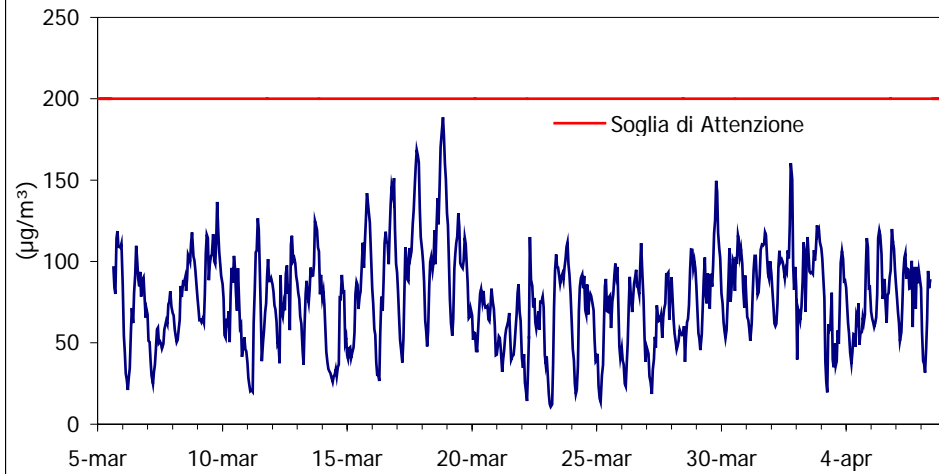
**Monossido di azoto
Medie giornaliere**



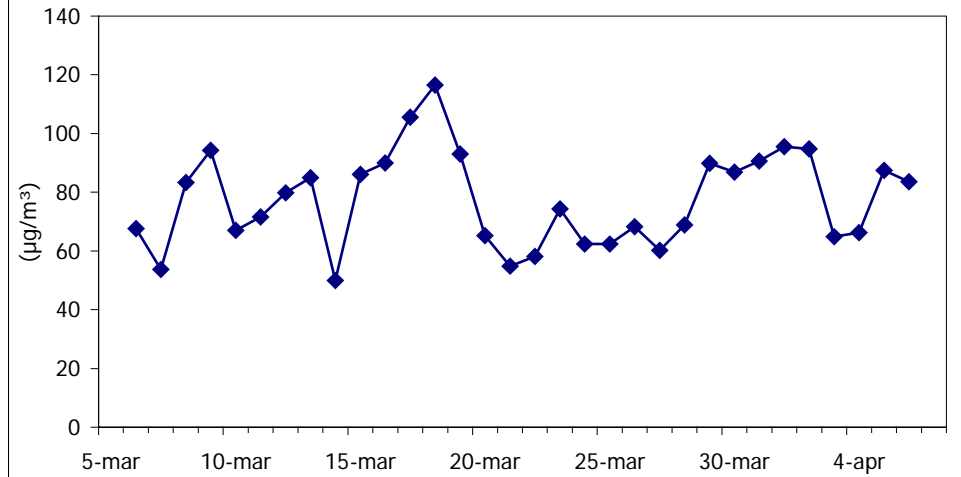
**Monossido di azoto
Giorno tipo**



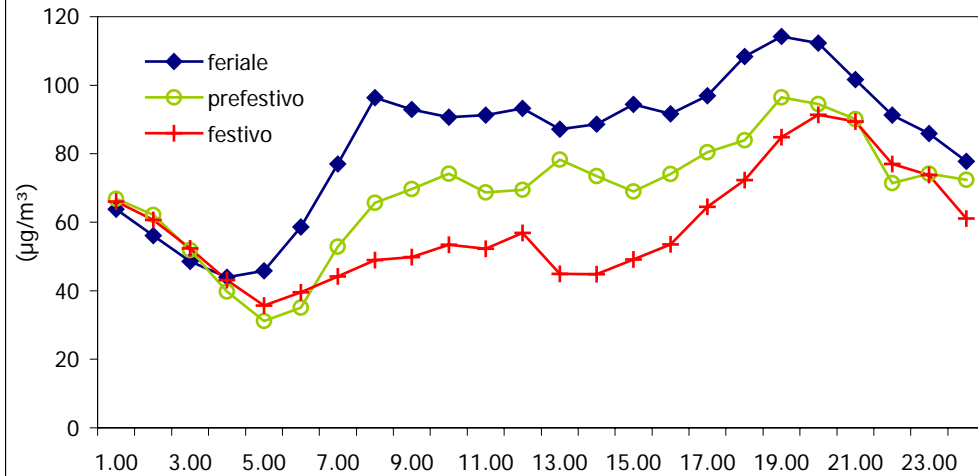
**Biossido di azoto
Concentrazioni orarie**



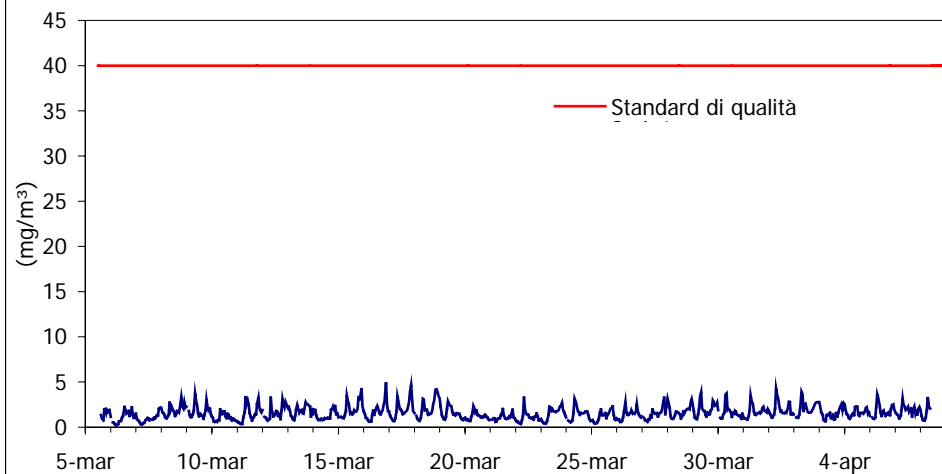
**Biossido di azoto
Medie giornaliere**



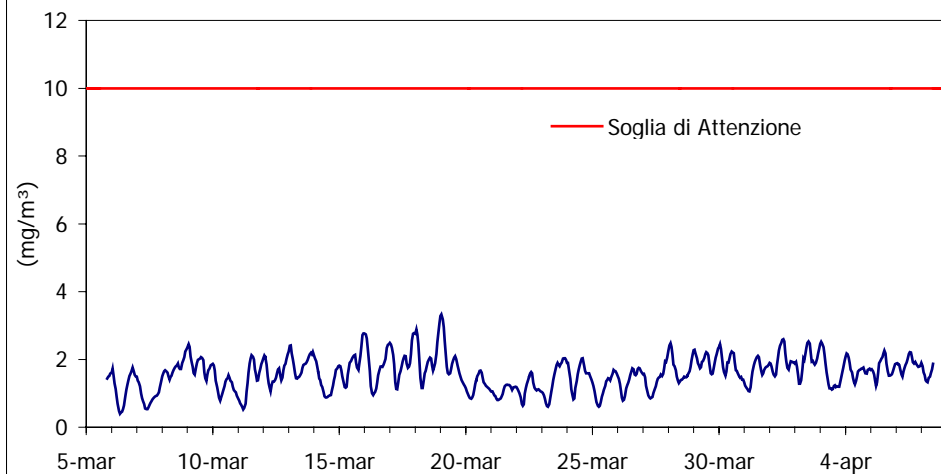
**Biossido di azoto
Giorno tipo**



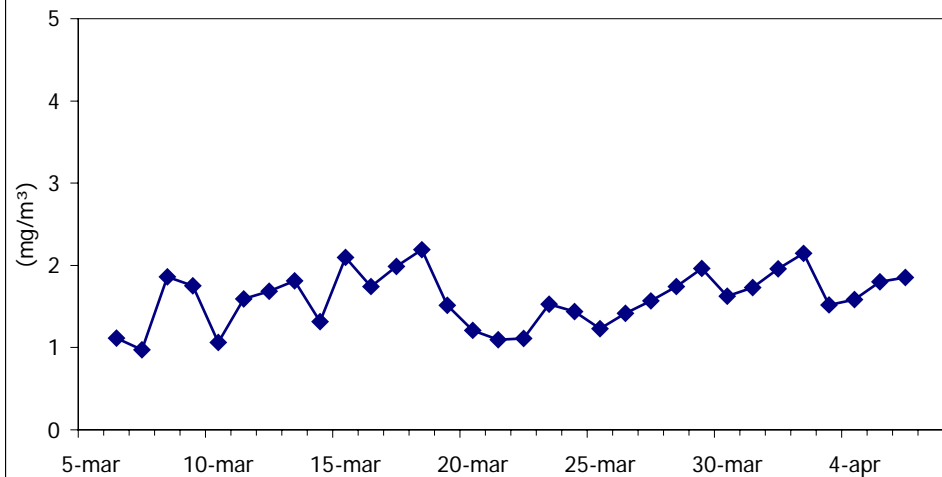
Monossido di carbonio
Concentrazioni orarie



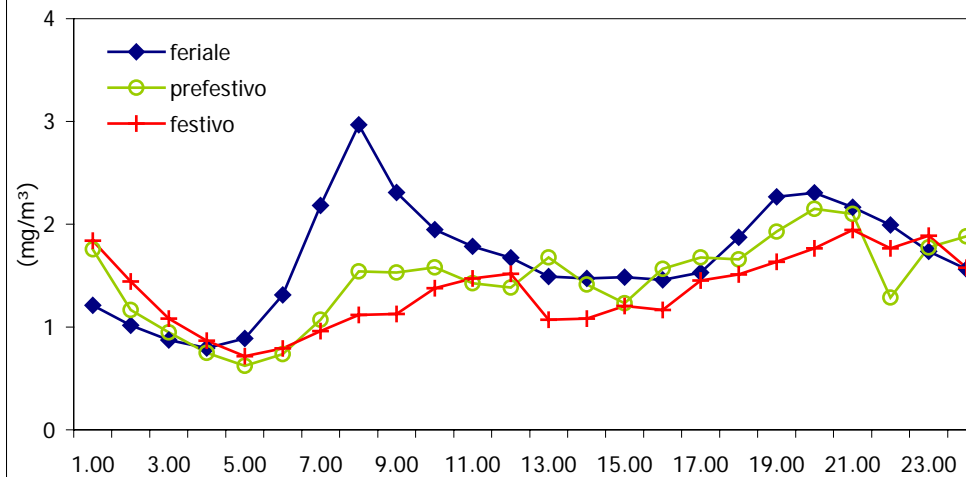
Monossido di carbonio
Concentrazioni medie di 8 ore



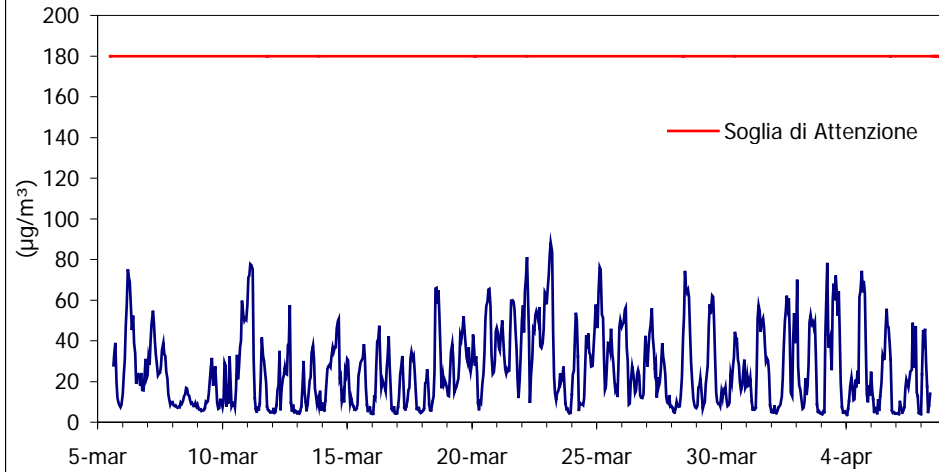
Monossido di carbonio
Medie giornaliere



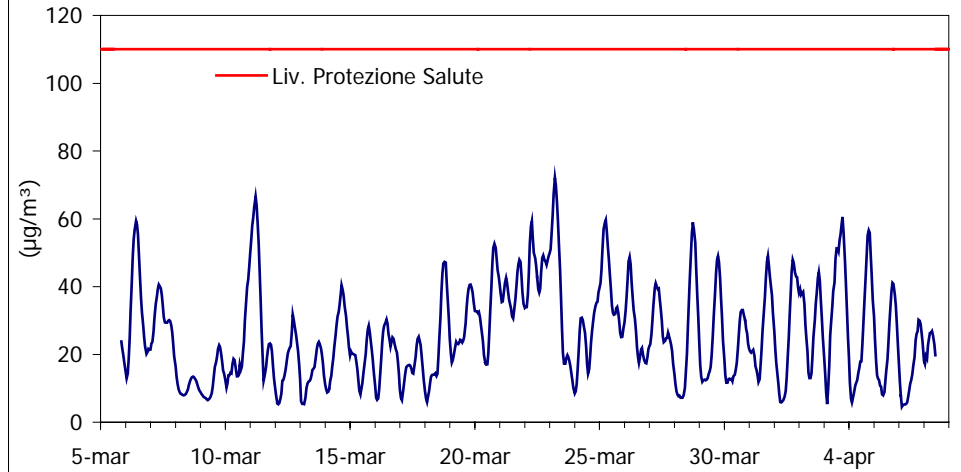
Monossido di carbonio
Giorno tipo



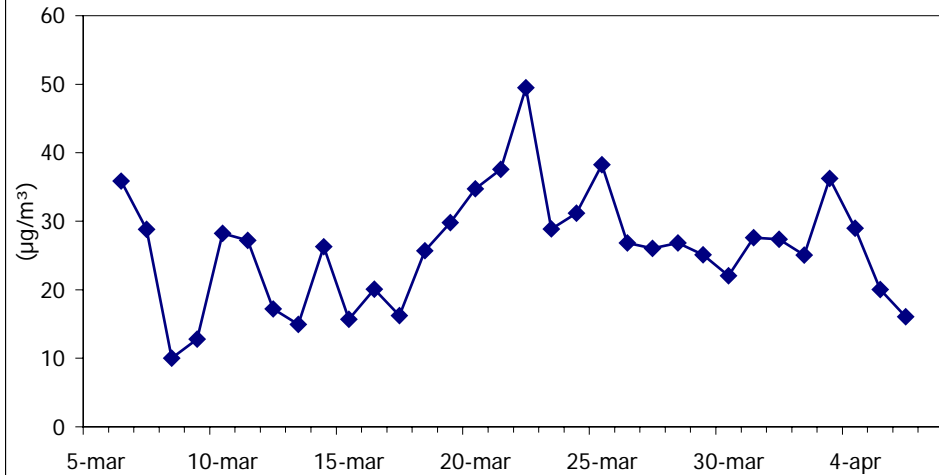
Ozono
Concentrazioni orarie



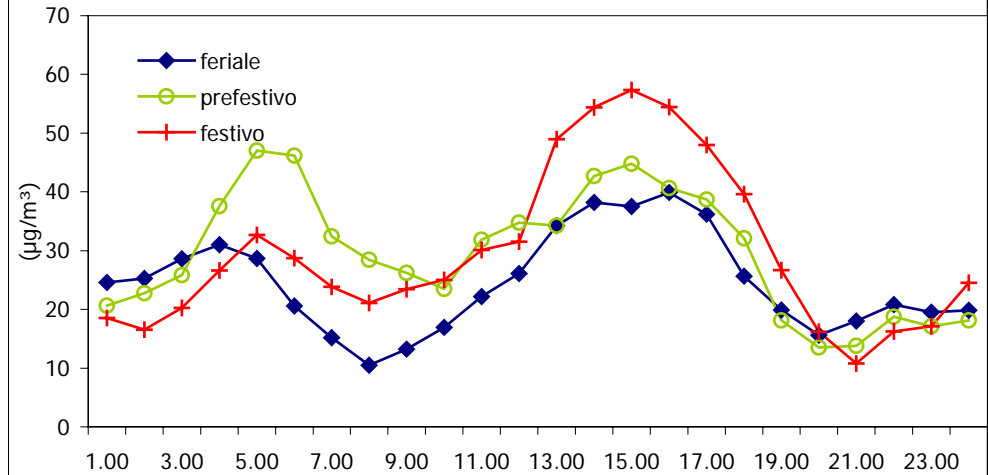
Ozono
Concentrazioni medie di 8 ore



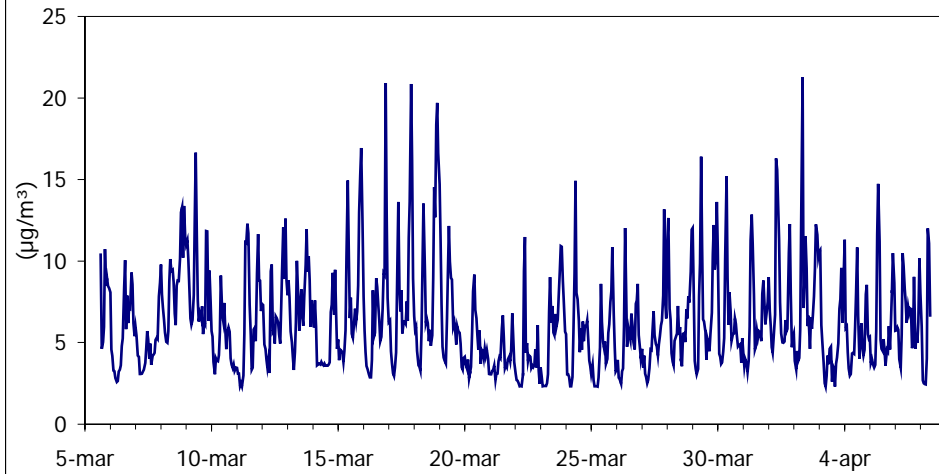
Ozono
Medie giornaliere



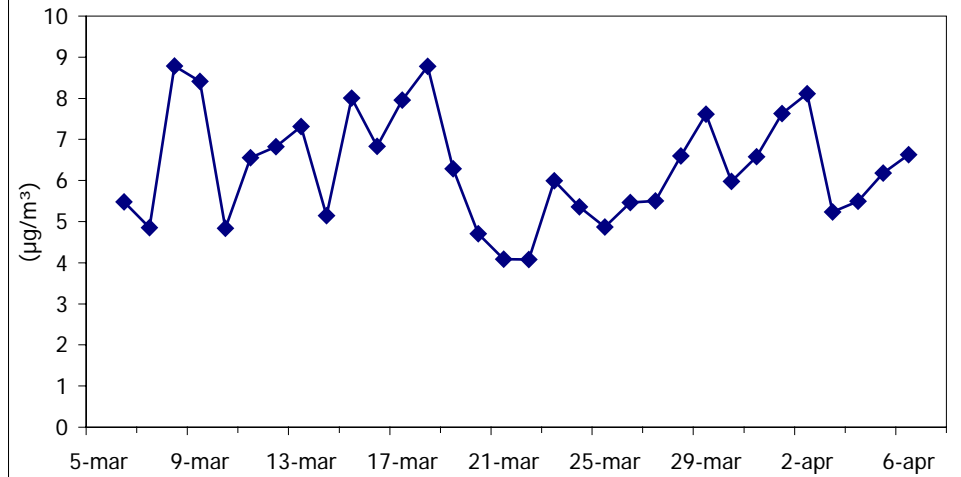
Ozono
Giorno tipo



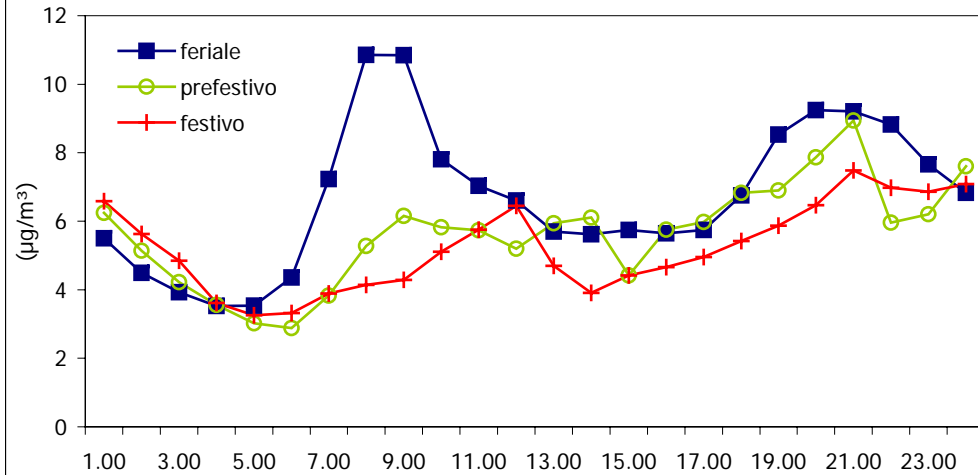
Benzene
Concentrazioni orarie



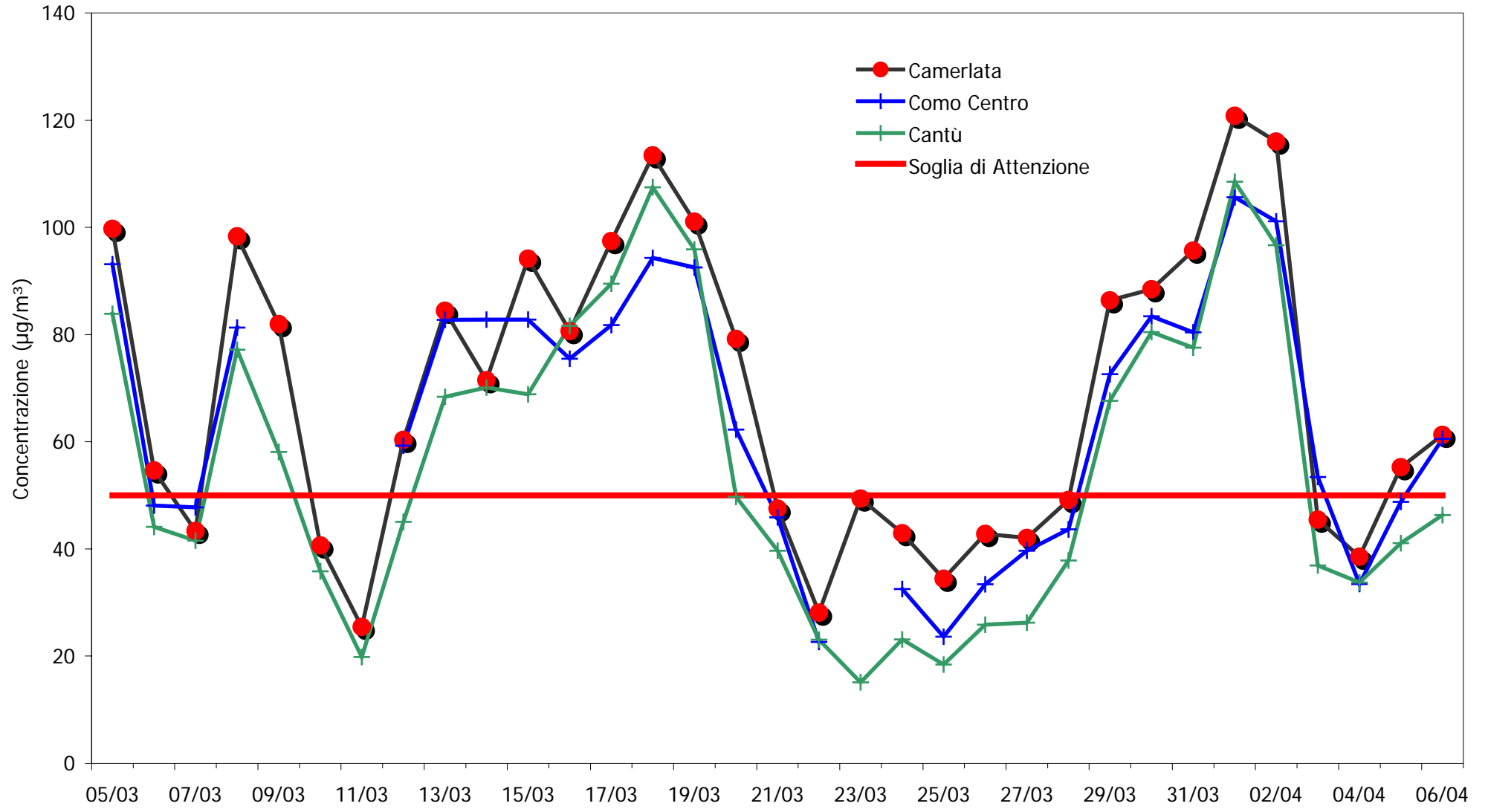
Benzene
Medie giornaliere



Benzene
Giorno tipo



Particolato fine (PM10) Medie giornaliere



Confronto delle misure con i dati rilevati da postazioni fisse

I dati rilevati (SO_2 , NO_x , CO, O_3 , Benzene, PM10) a Camerlata sono stati messi a confronto con quelli registrati nel medesimo periodo dalla strumentazione presente in alcune centraline di comuni appartenenti alla rete fissa della provincia di Como.

Per quanto riguarda il **biossido di zolfo**, i valori medi giornalieri misurati sono risultati simili a quelli misurati nel sito di Como Centro.

Il **biossido di azoto** ha fatto rilevare valori medi confrontabili con i siti di Como Centro ed Olgiate Comasco, entrambi inseriti in zone ad alta intensità di traffico, risultando tra i più alti misurati in provincia; anche la media oraria massima ($129 \mu\text{g}/\text{m}^3$) risulta tra le più alte misurate in provincia.

Il **monossido di carbonio** ha fatto registrare una media sul periodo compresa nel range delle misurazioni effettuate in tutta la provincia. La massima media di 8 ore e soprattutto il massimo valore orario risultano, invece, tra i massimi tra i valori registrati nei siti provinciali.

L'**ozono** si è rivelato inferiore come media relativa a tutta la campagna di misura ai valori misurati nelle altre postazioni di misura; si ricorda che le concentrazioni di ozono, essendo un inquinante secondario, sono meno influenzate dalle emissioni locali dei precursori e sono quindi confrontabili su larga scala, mentre nei centri urbani a causa della maggiore presenza di monossido di azoto si innescano reazioni che provocano la diminuzione delle concentrazioni di ozono.

Per quanto riguarda il benzene, il valore medio del periodo

Il **PM10** infine è stato misurato a Camerlata mediante campionatori gravimetrici: dopo un'aspirazione di 24 ore che fa depositare il particolato fine su apposite membrane filtranti, la concentrazione viene calcolata mediante pesate prima e dopo il campionamento. Nelle centraline di rilevamento della qualità dell'aria sono invece installati strumenti (TEOM) in grado di fornire misure istantanee, che funzionano con un principio diverso. I dati rilevati a Camerlata mostrano una media sul periodo ed un andamento delle concentrazioni giornaliere simili a quelli rilevati negli altri siti; gli andamenti molto correlati mostrano come il PM10 sia meno influenzato da realtà locali e risulti caratteristico di tutta la provincia di Como.

Nelle Tabelle che seguono si riportano alcuni dati relativi alle caratteristiche del sito di campionamento e altri dati statistici riferiti a NO_2 , SO_2 , O_3 , CO, Benzene, PM10 relativi al periodo della campagna di misura:

- media delle concentrazioni medie orarie e rispettive deviazioni standard;
- valore massimo orario;
- valore massimo riferito alla media delle 8 ore;
- numero giorni in cui sono stati superati i livelli di attenzione

Tabelle

	rete	Tipo zona	Tipo stazione	Quota s.l.m. (metri)	Periodo di misura
		Dec. 2001/752/CE	Decisione 2001/752/CE		
Como – Camerlata	PUB	URBANA	TRAFFICO	280	05.03.2004-07.04.2004
Como Centro	PUB	URBANA	TRAFFICO	205	Centralina Fissa
Mariano Comense	PUB	URBANA	TRAFFICO	250	Centralina Fissa
Fino Mornasco	PUB	URBANA	TRAFFICO	305	Centralina Fissa
Cantù	PUB	SUBURBANA	FONDO	320	Centralina Fissa
Erba	PUB	URBANA	FONDO	290	Centralina Fissa
Olgiate Comasco	PUB	URBANA	TRAFFICO	403	Centralina Fissa

rete: PUB = pubblica, PRIV = privata

tipo zona Decisione 2001/752/CE:

- **URBANA:** centro urbano di consistenza rilevante per le emissioni atmosferiche, con più di 3000-5000 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
- **NON NOTA:** sconosciuta o altro

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
- **NON NOTA:** sconosciuta o altro

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 Liv. Attenzione
Como – Camerlata	96	78	29	189	0
<i>Como Centro</i>	99	76	26	174	0
<i>Mariano Comense</i>	75	67	32	201	1 01.04
<i>Fino Mornasco</i>	100	50	26	221	1 16.03
<i>Cantù</i>	55	39	24	147	0
<i>Erba</i>	100	48	23	112	0
<i>Olgiate Comasco</i>	100	57	27	157	0

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 Liv. Attenzione
Como – Camerlata	96	10	5	16	0
<i>Como Centro</i>	99	7	5	15	0
<i>Erba</i>	100	4	2	7	0

Particolato fine (PM10)

	% Rend.	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dev St.	Max Media 24 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nr. giorni superamento 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Como – Camerlata	100	69	28	121	20 05-06.03; 08-09.03; 12-20.03; 29.03-02.04; 05-06.04
<i>Como Centro</i>	88	64	24	106	18 05.03; 08.03; 12-20.03; 29.03-03.04; 06.04
<i>Cantù</i>	100	56	28	109	15 05.03; 08-09.03; 13-19.03; 29.03-02.04

Benzene

	% Rend.	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dev St.	Max Media 24 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Como – Camerlata	96	6.3	3.1	8.8
<i>Como Centro</i>	60	3.0	2.4	5.1

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 Liv. Attenzione
Como – Camerlata	95	1.6	0.7	4.9	3.3	0
<i>Como Centro</i>	99	2.3	0.8	6.0	4.5	0
<i>Mariano Comense</i>	64	1.6	1.0	5.8	3.4	0
<i>Fino Mornasco</i>	34	1.8	0.7	3.8	3.0	0
<i>Cantù</i>	100	0.8	0.4	3.5	1.6	0
<i>Erba</i>	100	1.1	0.5	3.7	2.3	0
<i>Olgiate Comasco</i>	54	1.6	0.8	5.6	3.4	0

Ozono

	% Rend.	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dev St.	Max Media 1 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nr. giorni superamento Liv. Attenzione	Max Media 8 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nr. giorni superamento Liv. Protezione per la Salute
Como – Camerlata	96	26	19	88	0	72	0
<i>Como Centro</i>	99	37	22	102	0	84	0
<i>Erba</i>	100	34	23	99	0	85	0
<i>Olgiate Comasco</i>	29	41	23	113	0	88	0

Conclusioni

Durante i giorni della campagna di misura di Camerlata tra i parametri misurati (**SO₂**, **NO₂**, **CO**, **O₃**, **BENZENE**, **PM10**), soltanto per il **PM10** si sono verificati superamenti del limite di attenzione, analogamente a quanto avvenuto nelle altre centraline della provincia.

I livelli di **SO₂**, misurati a Camerlata sono risultati simili a quelli del sito di Como Centro.

Si rileva inoltre che i livelli di **NO₂** sono risultati confrontabili con quelli registrati dalla postazione di Como Centro.

Per il **CO** è stato riscontrato un valore medio sul periodo nella media di quelli misurati nelle altre postazioni; i valori mediati su periodo più breve (medie orarie e sulle 8 ore) hanno invece mostrato massimi superiori, o tra i più alti, rispetto ai valori delle altre centraline.

Per l'**O₃** i livelli sono risultati simili a quelli riscontrati a Como Centro.

Il livello di **BENZENE** è stato superiore a quello misurato a Como Centro.

Per il **PM10** si sono infine riscontrati valori medi e andamenti giornalieri simili a quelli delle altre stazioni della provincia di Como.

La campagna di rilevamento di qualità dell'aria effettuata tra il 5 marzo ed il 7 aprile 2004 a Camerlata ha evidenziato, soprattutto analizzando il giorno-tipo degli inquinanti, picchi di inquinamento associati al traffico feriale molto evidenti nelle prime ore della mattina. Non sono comunque state evidenziate criticità particolari legate alla situazione locale per quanto riguarda il superamento di valori limite e soglie di attenzione e di allarme da parte degli inquinanti monitorati.

Allegato Dati Orari

	SO2 ug/m3	NO ug/m3	NO2 ug/m3	O3 ug/m3	CO mg/m3	BENZENE µg/m ³
05/03/2004 15.00	15	113	96	28	1,3	10,4
05/03/2004 16.00	11	49	84	34	1,0	4,6
05/03/2004 17.00	11	39	80	39	0,8	5,0
05/03/2004 18.00	14	157	114	20	2,0	6,0
05/03/2004 19.00	13	167	119	12	2,0	10,7
05/03/2004 20.00	12	109	109	10	1,5	8,5
05/03/2004 21.00	12	146	109	8	1,8	8,9
05/03/2004 22.00	12	122	108	7	1,7	8,5
05/03/2004 23.00	12	162	111	9	1,9	8,3
06/03/2004 0.00	9	61	86	14	1,1	8,1
06/03/2004 1.00	6	21	55	24		4,6
06/03/2004 2.00	5	20	44	31	0,5	4,2
06/03/2004 3.00	4	11	31	47	0,5	3,3
06/03/2004 4.00	3	10	27	57	0,3	3,2
06/03/2004 5.00	3	7	21	75	0,2	2,8
06/03/2004 6.00	3	8	29	71	0,3	2,6
06/03/2004 7.00	3	11	34	69	0,3	2,7
06/03/2004 8.00	3	45	57	57	0,6	3,2
06/03/2004 9.00	4	55	71	45	0,7	3,3
06/03/2004 10.00	4	43	62	52	0,7	3,6
06/03/2004 11.00	6	85	81	39	1,1	4,8
06/03/2004 12.00	7	116	92	34	1,2	5,3
06/03/2004 13.00	8	231	110	19	2,2	8,4
06/03/2004 14.00	8	180	101	23	1,9	10,1
06/03/2004 15.00	7	130	89	24	1,5	5,8
06/03/2004 16.00	7	95	85	23	1,6	7,9
06/03/2004 17.00	6	131	94	18	1,8	6,2
06/03/2004 18.00	6	87	78	24	1,2	7,2
06/03/2004 19.00	6	127	88	16	1,6	7,1
06/03/2004 20.00	6	170	90	16	2,2	9,3
06/03/2004 21.00	5	89	79	22	1,3	8,6
06/03/2004 22.00	4	48	65	31	1,0	6,2
06/03/2004 23.00	4	66	70	22	1,2	5,4
07/03/2004 0.00	4	74	68	23	1,5	5,9
07/03/2004 1.00	4	39	51	32	0,9	5,4
07/03/2004 2.00	4	31	50	28	0,8	4,2
07/03/2004 3.00	3	17	39	40	0,6	4,1
07/03/2004 4.00	3	11	30	48	0,4	3,1
07/03/2004 5.00	3	7	25	55	0,3	3,1
07/03/2004 6.00	3	12	32	49	0,3	3,1
07/03/2004 7.00	3	13	36	40	0,5	3,2
07/03/2004 8.00	3	27	46	33	0,5	3,3
07/03/2004 9.00	3	37	58	28	0,8	3,8
07/03/2004 10.00	3	37	59	23	0,9	4,7
07/03/2004 11.00	4	39	50	24	1,0	5,7
07/03/2004 12.00	5	48	51	24	1,0	5,2
07/03/2004 13.00	5	33	50	28	0,8	4,0
07/03/2004 14.00	6	25	47	35	0,9	5,0
07/03/2004 15.00	7	27	49	39	0,9	3,6
07/03/2004 16.00	7	31	58	33	0,8	4,2
07/03/2004 17.00	6	37	61	33	1,0	4,3
07/03/2004 18.00	5	46	64	25	1,0	4,4
07/03/2004 19.00	4	41	62	22	1,1	5,2
07/03/2004 20.00	4	44	74	14	1,3	5,3
07/03/2004 21.00	4	37	75	11	1,3	5,2
07/03/2004 22.00	5	102	82	9	2,0	7,8
07/03/2004 23.00	5	109	72	10	2,2	8,7
08/03/2004 0.00	5	106	68	10	2,1	9,8
08/03/2004 1.00	5	70	67	8	1,6	8,0
08/03/2004 2.00	4	73	58	8	1,5	7,2

08/03/2004 3.00	4	52	54	8	1,4	6,4
08/03/2004 4.00	4	40	50	7	1,1	5,6
08/03/2004 5.00	4	57	52	7	1,0	5,0
08/03/2004 6.00	4	53	59	8	1,2	5,0
08/03/2004 7.00	5	110	64	7	1,4	5,7
08/03/2004 8.00	6	238	85	10	2,7	8,7
08/03/2004 9.00	6	165	78	9	1,9	10,1
08/03/2004 10.00	7	222	87	11	2,3	9,4
08/03/2004 11.00	8	185	87	13	2,0	9,5
08/03/2004 12.00	12	181	90	14	1,7	8,7
08/03/2004 13.00	13	92	82	17	1,2	6,8
08/03/2004 14.00	15	136	89	17	1,4	6,1
08/03/2004 15.00	15	180	104	13	1,8	8,5
08/03/2004 16.00	13	154	102	13	1,8	8,8
08/03/2004 17.00	13	149	100	11	1,6	8,8
08/03/2004 18.00	12	189	111	9	2,3	10,1
08/03/2004 19.00	11	282	118	10	3,3	13,0
08/03/2004 20.00	8	144	103	8	2,3	13,3
08/03/2004 21.00	7	146	101	8	2,1	10,2
08/03/2004 22.00	7	206	94	9	2,8	13,4
08/03/2004 23.00	7	174	85	8	2,1	11,5
09/03/2004 0.00	6	154	78	9	2,3	11,0
09/03/2004 1.00	6	146	71	7		11,3
09/03/2004 2.00	6	125	64	6	1,8	10,1
09/03/2004 3.00	5	85	64	6	1,3	8,2
09/03/2004 4.00	5	66	63	6	1,1	6,5
09/03/2004 5.00	5	81	65	6	1,2	6,1
09/03/2004 6.00	5	118	62	6	1,4	6,4
09/03/2004 7.00	7	223	80	7	1,8	7,9
09/03/2004 8.00	14	427	105	10	3,7	12,5
09/03/2004 9.00	27	398	117	10	2,9	16,6
09/03/2004 10.00	73	310	114	10	2,4	11,5
09/03/2004 11.00	35	154	89	14	1,5	7,6
09/03/2004 12.00	18	124	98	20	1,2	6,3
09/03/2004 13.00	13	127	103	27	1,5	6,8
09/03/2004 14.00	13	134	104	32	1,3	6,5
09/03/2004 15.00	13	127	117	18	1,3	7,2
09/03/2004 16.00	12	70	100	24	0,9	5,5
09/03/2004 17.00	13	80	98	27	1,4	6,2
09/03/2004 18.00	14	129	112	19	1,8	6,1
09/03/2004 19.00	17	263	137	9	3,1	11,8
09/03/2004 20.00	19	146	118	7	2,2	11,8
09/03/2004 21.00	18	111	106	7	1,8	6,3
09/03/2004 22.00	16	132	99	11	2,1	9,4
09/03/2004 23.00	12	110	91	11	1,4	7,5
10/03/2004 0.00	10	48	86	7	1,2	5,7
10/03/2004 1.00	9	35	77	10	1,0	5,4
10/03/2004 2.00	9	12	55	29	0,6	3,8
10/03/2004 3.00	7	15	53	28	0,6	3,0
10/03/2004 4.00	8	23	65	7	0,7	4,0
10/03/2004 5.00	8	18	60	13	0,6	3,9
10/03/2004 6.00	9	47	69	9	0,8	3,9
10/03/2004 7.00	10	30	50	32	0,8	4,2
10/03/2004 8.00	13	143	79	20	1,9	5,6
10/03/2004 9.00	17	174	96	8	1,7	9,1
10/03/2004 10.00	14	128	87	10	1,4	6,7
10/03/2004 11.00	11	189	104	10	1,8	6,3
10/03/2004 12.00	9	175	96	7	1,7	7,4
10/03/2004 13.00	8	88	80	16	1,2	5,8
10/03/2004 14.00	8	67	70	33	1,0	4,6
10/03/2004 15.00	8	129	96	21	1,5	5,6
10/03/2004 16.00	7	86	79	27	1,4	5,9
10/03/2004 17.00	6	41	60	37	1,0	5,7
10/03/2004 18.00	5	51	61	40	1,1	4,0

10/03/2004 19.00	4	17	41	60	0,7	3,7
10/03/2004 20.00	5	25	48	52	0,9	3,5
10/03/2004 21.00	4	27	54	50	0,9	3,6
10/03/2004 22.00	4	13	46	51	0,8	3,3
10/03/2004 23.00	5	17	45	50	0,7	3,5
11/03/2004 0.00	5	12	38	58	0,6	3,5
11/03/2004 1.00	5	12	28	71	0,5	3,1
11/03/2004 2.00	4	9	24	72	0,5	3,1
11/03/2004 3.00	4	7	20	78	0,4	2,3
11/03/2004 4.00	4	7	21	77	0,4	2,5
11/03/2004 5.00	4	5	20	75	0,4	2,3
11/03/2004 6.00	4	34	62	31	1,1	3,0
11/03/2004 7.00	5	110	83	12	1,7	5,6
11/03/2004 8.00	6	215	106	6	3,5	11,1
11/03/2004 9.00	6	191	106	5	2,5	11,1
11/03/2004 10.00	7	275	126	7	3,0	12,3
11/03/2004 11.00	7	303	119	6	2,5	11,7
11/03/2004 12.00	5	168	97	9	1,6	7,3
11/03/2004 13.00	5	76	72	21	1,1	5,5
11/03/2004 14.00	4	18	39	42	0,8	3,3
11/03/2004 15.00	4	52	51	32	1,0	3,5
11/03/2004 16.00	5	75	58	30	1,2	5,8
11/03/2004 17.00	6	94	69	24	1,5	5,9
11/03/2004 18.00	6	96	74	19	1,4	5,1
11/03/2004 19.00	7	173	91	8	2,5	9,2
11/03/2004 20.00	7	220	101	6	3,3	11,7
11/03/2004 21.00	6	116	88	6	2,1	8,8
11/03/2004 22.00	6	100	88	5	1,8	8,8
11/03/2004 23.00	5	86	90	5	1,6	6,9
12/03/2004 0.00	5	68	86	5	1,9	7,4
12/03/2004 1.00	5	68	81	6		7,3
12/03/2004 2.00	5	36	73	5	1,1	4,9
12/03/2004 3.00	5	37	71	5	1,0	4,6
12/03/2004 4.00	4	36	63	8	0,9	4,0
12/03/2004 5.00	4	20	49	16	0,7	3,5
12/03/2004 6.00	4	35	51	18	0,9	3,9
12/03/2004 7.00	4	28	38	34	0,9	3,1
12/03/2004 8.00	7	261	92	6	3,2	9,4
12/03/2004 9.00	7	159	70	16	1,9	9,8
12/03/2004 10.00	11	70	66	21	1,2	5,7
12/03/2004 11.00	22	88	74	23	1,4	5,8
12/03/2004 12.00	17	93	70	27	1,4	5,0
12/03/2004 13.00	16	123	92	24	1,8	6,6
12/03/2004 14.00	17	143	98	24	1,7	6,5
12/03/2004 15.00	19	90	80	38	1,3	6,2
12/03/2004 16.00	12	100	86	39	1,4	5,5
12/03/2004 17.00	9	33	58	58	0,9	5,0
12/03/2004 18.00	12	117	110	10	1,8	7,1
12/03/2004 19.00	12	222	116	6	3,1	9,6
12/03/2004 20.00	10	149	100	8	2,5	12,1
12/03/2004 21.00	10	129	102	5	2,2	8,9
12/03/2004 22.00	10	157	99	6	2,8	12,6
12/03/2004 23.00	8	129	91	5	2,4	8,8
13/03/2004 0.00	8	116	87	4	2,1	7,9
13/03/2004 1.00	7	120	81	5	2,2	8,8
13/03/2004 2.00	7	81	77	4	1,9	7,8
13/03/2004 3.00	6	40	66	5	1,3	5,7
13/03/2004 4.00	6	34	62	8	1,2	5,0
13/03/2004 5.00	6	14	45	19	0,9	4,1
13/03/2004 6.00	7	13	36	30	0,8	3,3
13/03/2004 7.00	10	77	60	15	1,3	4,4
13/03/2004 8.00	13	191	80	10	2,0	6,2
13/03/2004 9.00	15	267	88	6	2,5	10,0
13/03/2004 10.00	19	153	79	9	2,0	8,2

13/03/2004 11.00	20	94	75	15	1,6	5,7
13/03/2004 12.00	16	121	83	20	1,8	7,2
13/03/2004 13.00	15	139	96	22	1,9	8,3
13/03/2004 14.00	14	90	91	34	1,5	6,6
13/03/2004 15.00	12	79	91	38	1,5	6,0
13/03/2004 16.00	14	102	98	31	2,1	7,8
13/03/2004 17.00	15	158	125	16	2,8	9,8
13/03/2004 18.00	15	150	122	13	2,5	11,9
13/03/2004 19.00	14	157	119	9	2,5	9,4
13/03/2004 20.00	13	133	109	11	2,4	10,3
13/03/2004 21.00	13	160	106	8	2,3	8,8
13/03/2004 22.00	11	21	80	15	1,2	6,0
13/03/2004 23.00	11	94	91	6	2,0	7,5
14/03/2004 0.00	9	45	78	9	1,4	6,6
14/03/2004 1.00	9	87	82	6	1,9	5,9
14/03/2004 2.00	9	66	73	6	1,9	7,6
14/03/2004 3.00	6	38	59	11	1,3	6,0
14/03/2004 4.00	5	12	44	18	1,0	3,6
14/03/2004 5.00	6	12	38	26	0,8	3,6
14/03/2004 6.00	6	10	34	28	0,8	3,7
14/03/2004 7.00	7	15	32	28	0,8	3,7
14/03/2004 8.00	8	15	31	27	0,9	3,8
14/03/2004 9.00	9	14	29	32	0,8	3,7
14/03/2004 10.00	11	12	26	37	0,9	3,6
14/03/2004 11.00	13	17	29	35	1,0	3,7
14/03/2004 12.00	14	15	31	37	1,0	3,6
14/03/2004 13.00	19	18	34	37	1,0	3,6
14/03/2004 14.00	19	14	30	46	1,0	3,6
14/03/2004 15.00	23	16	35	50	1,0	3,7
14/03/2004 16.00	22	15	37	51	1,0	3,8
14/03/2004 17.00	17	95	78	21	1,9	6,9
14/03/2004 18.00	13	91	77	22	2,0	7,3
14/03/2004 19.00	12	121	92	10	2,3	9,3
14/03/2004 20.00	10	96	81	14	2,0	6,7
14/03/2004 21.00	10	102	81	10	2,3	9,5
14/03/2004 22.00	9	44	50	25	1,4	6,9
14/03/2004 23.00	9	49	53	24	1,5	4,6
15/03/2004 0.00	10	33	43	31	1,1	5,2
15/03/2004 1.00	10	19	40	31		3,9
15/03/2004 2.00	10	23	47	17	1,1	4,6
15/03/2004 3.00	7	17	47	9	1,1	4,5
15/03/2004 4.00	6	18	41	12	1,0	4,3
15/03/2004 5.00	6	23	45	9	1,0	3,8
15/03/2004 6.00	6	38	47	8	1,3	4,5
15/03/2004 7.00	6	105	56	6	1,7	5,8
15/03/2004 8.00	9	303	80	6	3,5	10,2
15/03/2004 9.00	21	307	87	7	3,0	14,9
15/03/2004 10.00	24	210	86	9	2,5	10,2
15/03/2004 11.00	21	94	71	23	1,5	6,5
15/03/2004 12.00	17	119	78	26	1,6	7,8
15/03/2004 13.00	22	84	81	29	1,4	5,5
15/03/2004 14.00	18	123	94	30	1,6	5,3
15/03/2004 15.00	15	125	112	32	1,9	6,0
15/03/2004 16.00	14	79	96	38	1,7	7,1
15/03/2004 17.00	12	85	112	32	1,7	6,4
15/03/2004 18.00	14	102	125	17	2,0	6,9
15/03/2004 19.00	21	205	142	8	3,3	8,5
15/03/2004 20.00	19	208	136	6	3,2	13,0
15/03/2004 21.00	16	282	130	6	3,6	15,3
15/03/2004 22.00	14	356	124	7	4,3	16,9
15/03/2004 23.00	11	133	105	5	2,3	12,5
16/03/2004 0.00	9	82	83	4	1,8	7,8
16/03/2004 1.00	8	45	74	4	1,4	5,7
16/03/2004 2.00	7	19	58	13	1,0	4,4

16/03/2004 3.00	7	12	55	12	1,0	3,6
16/03/2004 4.00	7	9	38	27	0,8	3,4
16/03/2004 5.00	10	10	30	40	0,6	3,1
16/03/2004 6.00	14	13	30	41	0,7	2,9
16/03/2004 7.00	15	13	27	47	0,6	2,9
16/03/2004 8.00	20	88	56	31	1,4	3,9
16/03/2004 9.00	27	142	78	17	1,8	8,2
16/03/2004 10.00	25	91	70	21	1,4	5,4
16/03/2004 11.00	15	136	89	19	1,8	5,6
16/03/2004 12.00	14	181	111	18	2,1	8,9
16/03/2004 13.00	18	201	118	15	2,4	8,4
16/03/2004 14.00	18	129	112	26	1,9	7,2
16/03/2004 15.00	15	116	111	32	1,5	6,4
16/03/2004 16.00	11	72	98	42	1,4	5,1
16/03/2004 17.00	12	118	119	28	1,7	5,4
16/03/2004 18.00	13	140	135	17	1,9	7,1
16/03/2004 19.00	18	150	146	7	2,4	9,3
16/03/2004 20.00	21	197	140	6	2,9	9,2
16/03/2004 21.00	24	436	151	7	4,9	20,9
16/03/2004 22.00	17	164	120	4	2,6	13,0
16/03/2004 23.00	13	79	98	4	1,7	7,7
17/03/2004 0.00	12	86	93	5	1,7	6,3
17/03/2004 1.00	10	45	82	7	1,3	6,4
17/03/2004 2.00	8	27	67	12	1,1	4,5
17/03/2004 3.00	8	12	52	23	0,8	3,7
17/03/2004 4.00	7	10	46	27	0,7	3,1
17/03/2004 5.00	7	10	38	33	0,7	3,0
17/03/2004 6.00	7	34	53	19	1,0	3,5
17/03/2004 7.00	9	159	81	7	1,7	4,4
17/03/2004 8.00	14	325	109	6	3,4	9,8
17/03/2004 9.00	21	285	102	8	2,9	13,6
17/03/2004 10.00	16	179	89	11	2,0	8,2
17/03/2004 11.00	13	156	88	16	2,0	6,9
17/03/2004 12.00	15	164	108	17	1,8	8,2
17/03/2004 13.00	24	94	103	31	1,5	5,6
17/03/2004 14.00	16	92	106	35	1,5	6,3
17/03/2004 15.00	14	112	123	31	1,6	6,3
17/03/2004 16.00	15	85	132	33	1,7	6,2
17/03/2004 17.00	18	109	147	24	1,9	7,5
17/03/2004 18.00	17	145	159	15	2,3	6,3
17/03/2004 19.00	19	171	169	7	2,8	11,4
17/03/2004 20.00	21	257	165	6	4,0	13,6
17/03/2004 21.00	22	381	161	7	4,7	20,9
17/03/2004 22.00	18	201	133	5	3,1	16,1
17/03/2004 23.00	14	74	115	5	1,8	8,9
18/03/2004 0.00	11	57	107	5	1,5	6,6
18/03/2004 1.00	10	51	99	6		5,8
18/03/2004 2.00	9	38	87	7	1,3	6,0
18/03/2004 3.00	8	13	64	19	0,9	4,5
18/03/2004 4.00	7	12	57	20	0,8	3,6
18/03/2004 5.00	7	13	48	26	0,7	3,5
18/03/2004 6.00	7	42	57	20	1,0	3,3
18/03/2004 7.00	10	144	84	9	1,8	5,7
18/03/2004 8.00	15	267	100	6	3,1	9,7
18/03/2004 9.00	21	306	103	6	3,1	13,5
18/03/2004 10.00	15	177	95	10	1,8	9,5
18/03/2004 11.00	14	181	100	13	1,9	6,2
18/03/2004 12.00	17	175	119	25	1,9	6,5
18/03/2004 13.00	17	63	98	66	1,4	6,2
18/03/2004 14.00	16	70	122	66	1,4	5,1
18/03/2004 15.00	13	84	139	58	1,5	5,8
18/03/2004 16.00	11	52	123	65	1,5	4,8
18/03/2004 17.00	13	104	146	49	1,9	5,4
18/03/2004 18.00	16	152	170	34	2,6	9,0

18/03/2004 19.00	23	165	178	17	2,9	14,5
18/03/2004 20.00	22	312	189	23	4,1	12,7
18/03/2004 21.00	19	344	177	19	4,2	18,4
18/03/2004 22.00	17	323	160	20	3,9	19,7
18/03/2004 23.00	16	313	151	19	3,5	16,6
19/03/2004 0.00	14	237	130	17	3,2	14,7
19/03/2004 1.00	11	128	122	13	2,3	11,3
19/03/2004 2.00	10	40	100	13	1,3	7,4
19/03/2004 3.00	9	18	77	23	1,1	4,8
19/03/2004 4.00	8	10	62	34	0,9	4,1
19/03/2004 5.00	8	13	54	39	0,8	3,9
19/03/2004 6.00	8	33	65	32	1,1	3,7
19/03/2004 7.00	11	161	96	15	2,0	6,5
19/03/2004 8.00	16	241	105	16	2,9	9,4
19/03/2004 9.00	23	238	112	17	2,5	12,1
19/03/2004 10.00	21	200	115	19	2,4	10,0
19/03/2004 11.00	23	152	130	21	2,3	9,0
19/03/2004 12.00	18	100	121	29	1,8	8,9
19/03/2004 13.00	15	72	99	43	1,4	6,0
19/03/2004 14.00	13	80	97	41	1,4	6,2
19/03/2004 15.00	13	68	96	46	1,3	5,6
19/03/2004 16.00	14	64	100	52	1,5	4,9
19/03/2004 17.00	19	80	115	44	1,5	6,0
19/03/2004 18.00	16	63	111	38	1,4	5,7
19/03/2004 19.00	13	57	99	32	1,4	5,6
19/03/2004 20.00	10	36	87	30	1,1	4,9
19/03/2004 21.00	8	24	65	37	0,9	3,5
19/03/2004 22.00	9	22	66	28	0,8	3,3
19/03/2004 23.00	9	40	71	25	0,9	4,1
20/03/2004 0.00	9	36	67	30	1,0	4,1
20/03/2004 1.00	8	23	52	43	0,8	3,7
20/03/2004 2.00	7	25	56	37	0,8	3,4
20/03/2004 3.00	7	23	56	28	0,9	4,0
20/03/2004 4.00	6	20	45	32	0,7	2,8
20/03/2004 5.00	6	15	45	24	0,7	3,2
20/03/2004 6.00	5	42	57	9	1,2	3,5
20/03/2004 7.00	7	161	68	6	1,5	5,7
20/03/2004 8.00	9	263	80	11	2,4	8,1
20/03/2004 9.00	14	206	83	10	2,1	9,2
20/03/2004 10.00	18	120	76	19	1,6	7,0
20/03/2004 11.00	15	94	82	24	1,8	6,5
20/03/2004 12.00	14	70	74	34	1,3	5,4
20/03/2004 13.00	10	49	72	51	1,3	4,6
20/03/2004 14.00	9	46	72	57	1,2	5,7
20/03/2004 15.00	8	42	73	59	1,1	3,7
20/03/2004 16.00	8	27	64	65	1,1	4,6
20/03/2004 17.00	8	23	63	66	1,1	4,5
20/03/2004 18.00	8	25	73	57	1,2	4,0
20/03/2004 19.00	9	41	83	33	1,4	4,6
20/03/2004 20.00	9	58	75	24	1,1	4,2
20/03/2004 21.00	9	46	71	25	1,1	4,5
20/03/2004 22.00	8	23	60	30	0,9	4,0
20/03/2004 23.00	7	18	42	45	0,8	3,1
21/03/2004 0.00	7	16	43	46	0,8	3,1
21/03/2004 1.00	7	18	48	44		3,0
21/03/2004 2.00	6	24	54	37	0,8	3,3
21/03/2004 3.00	6	24	53	35	0,9	3,3
21/03/2004 4.00	6	24	46	42	1,0	3,6
21/03/2004 5.00	6	9	32	50	0,6	2,7
21/03/2004 6.00	5	16	40	42	0,6	3,1
21/03/2004 7.00	6	20	45	33	0,9	3,1
21/03/2004 8.00	6	37	54	26	0,9	3,9
21/03/2004 9.00	8	52	59	24	1,0	4,1
21/03/2004 10.00	10	50	61	26	1,3	4,0

21/03/2004 11.00	11	53	63	25	1,6	5,9
21/03/2004 12.00	9	80	68	25	2,0	6,7
21/03/2004 13.00	9	31	53	44	1,3	5,3
21/03/2004 14.00	8	17	39	60	1,0	3,4
21/03/2004 15.00	7	20	42	60	0,9	3,6
21/03/2004 16.00	7	24	43	59	0,9	3,5
21/03/2004 17.00	6	28	48	55	1,0	4,0
21/03/2004 18.00	8	42	59	44	1,2	4,2
21/03/2004 19.00	8	42	67	35	1,1	3,9
21/03/2004 20.00	8	71	80	21	1,4	4,5
21/03/2004 21.00	8	113	86	12	1,9	6,8
21/03/2004 22.00	8	43	69	21	1,1	5,3
21/03/2004 23.00	8	32	64	32	1,0	3,8
22/03/2004 0.00	8	17	41	50	0,8	3,1
22/03/2004 1.00	7	12	35	58	0,6	2,7
22/03/2004 2.00	7	15	43	44	0,6	2,7
22/03/2004 3.00	6	8	25	65	0,5	2,5
22/03/2004 4.00	5	7	20	70	0,4	2,3
22/03/2004 5.00	6	7	14	81	0,4	2,3
22/03/2004 6.00	5	23	32	63	0,7	2,3
22/03/2004 7.00	8	76	53	44	1,3	3,1
22/03/2004 8.00	17	308	115	9	3,3	9,4
22/03/2004 9.00	27	160	89	23	2,0	11,5
22/03/2004 10.00	10	113	85	31	1,6	4,4
22/03/2004 11.00	8	94	72	46	1,4	5,0
22/03/2004 12.00	8	109	78	45	1,4	3,9
22/03/2004 13.00	8	74	63	53	1,1	4,2
22/03/2004 14.00	6	61	59	55	1,0	4,1
22/03/2004 15.00	6	51	64	52	1,0	3,4
22/03/2004 16.00	6	47	69	50	1,0	3,6
22/03/2004 17.00	5	32	58	57	0,9	3,5
22/03/2004 18.00	6	39	75	37	1,1	3,6
22/03/2004 19.00	7	54	75	37	1,2	4,6
22/03/2004 20.00	7	72	78	39	1,5	3,5
22/03/2004 21.00	7	66	72	45	1,2	6,1
22/03/2004 22.00	6	31	43	64	0,8	3,3
22/03/2004 23.00	5	20	37	63	0,8	2,5
23/03/2004 0.00	5	28	41	58	0,9	3,5
23/03/2004 1.00	4	19	31	65	0,7	2,9
23/03/2004 2.00	4	8	19	73	0,5	2,3
23/03/2004 3.00	4	7	12	82	0,4	2,3
23/03/2004 4.00	4	7	11	88	0,4	2,3
23/03/2004 5.00	4	7	12	84	0,4	2,3
23/03/2004 6.00	4	14	37	46	0,7	2,5
23/03/2004 7.00	4	67	72	22	1,3	3,1
23/03/2004 8.00	6	170	94	14	2,3	6,9
23/03/2004 9.00	6	174	104	11	2,2	9,0
23/03/2004 10.00	7	136	97	14	1,8	6,2
23/03/2004 11.00	10	165	96	15	2,0	7,3
23/03/2004 12.00	12	120	91	17	1,7	5,6
23/03/2004 13.00	11	125	86	24	1,7	5,5
23/03/2004 14.00	11	136	90	20	1,7	6,7
23/03/2004 15.00	10	137	92	22	1,7	6,0
23/03/2004 16.00	10	138	89	27	1,8	6,4
23/03/2004 17.00	10	146	96	18	1,9	7,9
23/03/2004 18.00	8	176	101	9	2,3	9,4
23/03/2004 19.00	8	152	109	6	2,3	10,9
23/03/2004 20.00	8	197	112	7	2,7	10,9
23/03/2004 21.00	7	98	98	5	1,8	8,8
23/03/2004 22.00	6	92	92	4	1,7	7,5
23/03/2004 23.00	5	62	80	5	1,3	5,7
24/03/2004 0.00	5	29	61	14	1,1	5,5
24/03/2004 1.00	5	15	46	23		3,1
24/03/2004 2.00	5	12	39	25	0,7	3,1

24/03/2004 3.00	4	7	25	41	0,6	2,9
24/03/2004 4.00	4	6	18	54	0,6	2,3
24/03/2004 5.00	4	7	21	51	0,6	2,3
24/03/2004 6.00	4	12	36	32	0,8	2,9
24/03/2004 7.00	5	123	69	6	1,5	5,6
24/03/2004 8.00	8	259	84	9	3,2	9,3
24/03/2004 9.00	13	264	90	9	2,8	14,9
24/03/2004 10.00	16	211	92	9	2,3	8,0
24/03/2004 11.00	24	132	84	8	1,7	7,7
24/03/2004 12.00	20	155	91	12	1,7	6,3
24/03/2004 13.00	13	95	70	29	1,4	4,4
24/03/2004 14.00	9	100	68	43	1,5	5,9
24/03/2004 15.00	8	121	86	36	1,6	4,5
24/03/2004 16.00	8	105	68	44	1,5	6,3
24/03/2004 17.00	9	125	78	34	1,6	5,1
24/03/2004 18.00	9	113	80	33	1,8	6,0
24/03/2004 19.00	9	116	79	27	1,7	6,0
24/03/2004 20.00	9	105	74	28	1,7	6,3
24/03/2004 21.00	9	81	70	37	1,3	5,1
24/03/2004 22.00	6	38	52	45	0,9	3,9
24/03/2004 23.00	5	22	38	58	0,7	3,6
25/03/2004 0.00	5	22	39	54	0,7	3,1
25/03/2004 1.00	5	22	43	46	0,8	3,6
25/03/2004 2.00	4	10	23	64	0,6	2,7
25/03/2004 3.00	4	8	16	76	0,4	2,3
25/03/2004 4.00	4	6	14	75	0,4	2,3
25/03/2004 5.00	5	11	30	53	0,5	2,3
25/03/2004 6.00	5	15	36	51	0,7	2,3
25/03/2004 7.00	7	59	63	32	1,0	2,9
25/03/2004 8.00	8	117	85	16	1,6	4,7
25/03/2004 9.00	12	205	89	18	2,0	8,6
25/03/2004 10.00	9	107	70	29	1,3	6,3
25/03/2004 11.00	8	107	69	39	1,3	5,0
25/03/2004 12.00	9	127	78	39	1,4	4,7
25/03/2004 13.00	9	111	79	36	1,5	5,1
25/03/2004 14.00	9	51	59	46	1,0	3,7
25/03/2004 15.00	9	95	75	34	1,3	4,0
25/03/2004 16.00	10	103	80	29	1,5	5,6
25/03/2004 17.00	12	138	92	21	1,7	6,1
25/03/2004 18.00	14	151	99	16	2,0	7,5
25/03/2004 19.00	11	144	92	17	2,2	8,1
25/03/2004 20.00	12	161	97	12	2,3	10,9
25/03/2004 21.00	9	67	72	27	1,3	6,7
25/03/2004 22.00	7	26	48	47	0,9	4,7
25/03/2004 23.00	7	30	41	50	0,8	3,2
26/03/2004 0.00	7	31	47	47	1,0	3,4
26/03/2004 1.00	7	20	39	48	0,8	3,9
26/03/2004 2.00	7	18	37	49	0,8	2,9
26/03/2004 3.00	6	7	25	55	0,6	2,7
26/03/2004 4.00	6	6	23	56	0,6	2,5
26/03/2004 5.00	6	18	37	37	0,7	3,3
26/03/2004 6.00	6	29	49	30	1,1	3,4
26/03/2004 7.00	7	141	74	9	1,7	5,9
26/03/2004 8.00	16	254	91	9	2,8	12,0
26/03/2004 9.00	14	120	80	19	1,6	8,4
26/03/2004 10.00	13	86	69	27	1,4	4,7
26/03/2004 11.00	12	87	78	25	1,4	5,8
26/03/2004 12.00	12	117	86	20	1,5	5,5
26/03/2004 13.00	7	109	90	14	1,6	5,2
26/03/2004 14.00	11	162	95	16	1,9	6,8
26/03/2004 15.00	14	114	85	24	1,5	6,1
26/03/2004 16.00	11	102	84	25	1,5	5,0
26/03/2004 17.00	7	67	80	23	1,5	4,6
26/03/2004 18.00	7	92	96	13	1,7	7,4

26/03/2004 19.00	8	160	111	12	2,6	7,6
26/03/2004 20.00	7	77	92	12	1,8	8,6
26/03/2004 21.00	6	66	77	14	1,5	5,5
26/03/2004 22.00	5	45	54	31	1,2	4,7
26/03/2004 23.00	5	27	39	42	1,1	4,0
27/03/2004 0.00	5	35	48	33	1,2	4,6
27/03/2004 1.00	4	28	45	27		3,5
27/03/2004 2.00	4	23	43	37	1,0	4,2
27/03/2004 3.00	4	11	29	44	0,8	3,1
27/03/2004 4.00	4	12	26	48	0,7	2,9
27/03/2004 5.00	4	7	18	56	0,6	2,5
27/03/2004 6.00	4	19	33	42	0,8	2,7
27/03/2004 7.00	4	30	40	35	0,9	3,4
27/03/2004 8.00	5	84	54	26	1,3	4,6
27/03/2004 9.00	5	54	47	29	1,1	4,5
27/03/2004 10.00	7	163	73	12	1,9	5,7
27/03/2004 11.00	7	109	67	22	1,6	6,9
27/03/2004 12.00	7	83	63	18	1,5	5,5
27/03/2004 13.00	10	102	64	20	1,6	4,9
27/03/2004 14.00	11	110	67	27	1,6	4,8
27/03/2004 15.00	9	66	53	39	1,2	4,2
27/03/2004 16.00	9	83	65	32	1,4	4,9
27/03/2004 17.00	9	76	71	29	1,6	5,4
27/03/2004 18.00	9	88	74	24	1,7	6,1
27/03/2004 19.00	9	147	92	13	2,1	6,3
27/03/2004 20.00	9	176	92	10	2,8	7,9
27/03/2004 21.00	9	222	93	9	3,3	13,2
27/03/2004 22.00	7	30	64	13	1,4	7,4
27/03/2004 23.00	7	110	79	8	2,2	6,5
28/03/2004 0.00	8	236	90	8	3,2	11,1
28/03/2004 1.00	7	148	76	7	2,7	12,6
28/03/2004 2.00	6	106	64	5	2,2	7,1
28/03/2004 3.00	5	29	56	5	1,2	6,4
28/03/2004 4.00	5	11	51	7	1,0	4,3
28/03/2004 5.00	5	14	46	10	0,9	3,8
28/03/2004 6.00	5	22	48	8	1,0	3,6
28/03/2004 7.00	5	56	51	8	1,3	5,1
28/03/2004 8.00	7	95	58	8	1,7	5,3
28/03/2004 9.00	14	79	56	12	1,7	5,6
28/03/2004 10.00	12	58	55	22	1,7	7,2
28/03/2004 11.00	9	61	55	42	1,5	5,5
28/03/2004 12.00	8	45	60	52	1,4	6,0
28/03/2004 13.00	6	20	39	74	1,0	3,9
28/03/2004 14.00	6	37	53	67	1,3	3,5
28/03/2004 15.00	7	46	63	64	1,7	5,5
28/03/2004 16.00	7	42	65	65	1,5	5,6
28/03/2004 17.00	7	55	73	62	1,7	5,0
28/03/2004 18.00	8	65	95	44	1,9	7,0
28/03/2004 19.00	9	94	107	29	2,0	6,5
28/03/2004 20.00	10	99	107	19	2,1	7,8
28/03/2004 21.00	9	77	96	12	1,9	7,4
28/03/2004 22.00	9	169	100	8	2,8	9,3
28/03/2004 23.00	9	179	95	7	3,1	11,9
29/03/2004 0.00	8	143	85	7	2,6	12,0
29/03/2004 1.00	6	63	69	8	1,8	7,9
29/03/2004 2.00	6	15	56	17	1,1	3,9
29/03/2004 3.00	6	12	52	18	0,9	3,4
29/03/2004 4.00	5	16	46	22	0,9	3,1
29/03/2004 5.00	6	72	55	13	1,4	3,4
29/03/2004 6.00	7	168	72	7	2,1	7,9
29/03/2004 7.00	9	271	89	8	3,4	9,9
29/03/2004 8.00	13	378	102	10	3,8	16,4
29/03/2004 9.00	21	152	79	19	2,1	10,9
29/03/2004 10.00	15	105	74	23	1,8	6,4

29/03/2004 11.00	13	128	93	28	1,8	6,3
29/03/2004 12.00	13	62	80	48	1,4	5,6
29/03/2004 13.00	10	48	71	58	1,2	3,9
29/03/2004 14.00	11	93	92	53	1,6	5,2
29/03/2004 15.00	10	56	85	62	1,4	4,9
29/03/2004 16.00	10	66	98	62	1,4	4,5
29/03/2004 17.00	11	87	117	49	1,9	5,5
29/03/2004 18.00	11	105	125	32	2,0	6,8
29/03/2004 19.00	15	190	150	15	2,9	10,4
29/03/2004 20.00	16	173	143	10	2,8	12,2
29/03/2004 21.00	13	97	117	9	2,4	9,5
29/03/2004 22.00	12	125	108	9	2,5	10,2
29/03/2004 23.00	11	163	102	8	2,7	13,6
30/03/2004 0.00	9	66	80	15	1,9	10,7
30/03/2004 1.00	8	14	74	12		4,3
30/03/2004 2.00	7	10	63	16	1,0	4,1
30/03/2004 3.00	6	10	57	15	0,9	3,7
30/03/2004 4.00	6	13	53	17	1,0	3,8
30/03/2004 5.00	6	48	58	11	1,4	4,5
30/03/2004 6.00	7	116	73	8	1,7	5,3
30/03/2004 7.00	10	294	89	8	3,6	10,1
30/03/2004 8.00	15	346	108	10	3,7	15,2
30/03/2004 9.00	20	109	75	24	1,9	9,0
30/03/2004 10.00	18	138	88	20	2,0	6,1
30/03/2004 11.00	14	119	101	26	1,9	8,1
30/03/2004 12.00	13	103	100	32	1,6	6,9
30/03/2004 13.00	12	44	82	45	1,2	5,1
30/03/2004 14.00	14	92	103	42	1,5	5,5
30/03/2004 15.00	13	67	99	41	1,5	5,6
30/03/2004 16.00	16	120	116	31	1,8	6,5
30/03/2004 17.00	15	94	113	28	1,7	6,2
30/03/2004 18.00	15	59	103	20	1,4	5,4
30/03/2004 19.00	16	46	108	16	1,3	4,8
30/03/2004 20.00	15	30	99	18	1,3	4,8
30/03/2004 21.00	14	26	82	25	1,3	4,9
30/03/2004 22.00	13	14	72	31	0,9	3,8
30/03/2004 23.00	13	48	91	17	1,5	5,3
31/03/2004 0.00	11	29	78	18	1,2	4,4
31/03/2004 1.00	16	16	66	23	0,9	3,5
31/03/2004 2.00	11	16	64	18	0,9	4,0
31/03/2004 3.00	9	11	58	18	0,9	3,7
31/03/2004 4.00	9	10	51	22	0,9	3,2
31/03/2004 5.00	9	42	62	10	1,2	3,9
31/03/2004 6.00	11	156	80	6	1,8	6,0
31/03/2004 7.00	15	289	95	7	3,5	11,3
31/03/2004 8.00	20	314	103	6	2,9	12,8
31/03/2004 9.00	21	259	104	7	2,5	11,1
31/03/2004 10.00	17	103	90	24	1,7	7,9
31/03/2004 11.00	12	71	79	51	1,4	4,6
31/03/2004 12.00	11	62	81	57	1,4	4,8
31/03/2004 13.00	10	63	92	54	1,5	5,7
31/03/2004 14.00	11	81	107	44	1,5	5,3
31/03/2004 15.00	11	77	110	49	1,7	5,7
31/03/2004 16.00	10	63	110	51	1,5	5,6
31/03/2004 17.00	10	85	111	47	1,6	5,1
31/03/2004 18.00	12	112	118	37	2,1	8,0
31/03/2004 19.00	13	116	116	30	2,3	8,8
31/03/2004 20.00	11	70	102	31	1,8	7,5
31/03/2004 21.00	11	68	93	30	1,8	6,1
31/03/2004 22.00	10	63	90	24	1,6	6,7
31/03/2004 23.00	10	109	100	8	2,1	7,5
01/04/2004 0.00	9	104	92	5	1,9	9,0
01/04/2004 1.00	8	74	82	6	1,5	6,9
01/04/2004 2.00	7	47	72	5	1,3	6,0

01/04/2004 3.00	6	32	62	8	1,1	4,7
01/04/2004 4.00	6	34	60	5	1,1	4,4
01/04/2004 5.00	6	68	62	5	1,4	5,5
01/04/2004 6.00	7	181	74	6	2,1	6,7
01/04/2004 7.00	11	391	97	7	4,3	16,3
01/04/2004 8.00	16	314	107	8	3,6	15,6
01/04/2004 9.00	21	270	99	9	3,2	13,4
01/04/2004 10.00	18	182	101	13	2,5	11,4
01/04/2004 11.00	26	116	100	22	1,7	7,5
01/04/2004 12.00	16	80	95	36	1,8	5,6
01/04/2004 13.00	14	81	90	49	1,6	5,0
01/04/2004 14.00	14	66	95	55	1,5	5,0
01/04/2004 15.00	14	54	94	62	1,5	5,1
01/04/2004 16.00	16	67	107	57	1,7	6,4
01/04/2004 17.00	18	64	102	61	1,6	5,7
01/04/2004 18.00	21	75	123	41	2,1	5,9
01/04/2004 19.00	28	167	161	15	2,8	10,5
01/04/2004 20.00	20	145	151	13	2,8	12,3
01/04/2004 21.00	13	30	97	40	1,4	8,0
01/04/2004 22.00	13	34	83	54	1,4	4,7
01/04/2004 23.00	12	39	97	39	1,5	5,3
02/04/2004 0.00	10	29	84	43	1,4	5,5
02/04/2004 1.00	9	11	40	70		3,9
02/04/2004 2.00	8	23	71	27	1,1	3,4
02/04/2004 3.00	7	14	68	18	1,1	4,5
02/04/2004 4.00	7	14	64	16	1,0	3,9
02/04/2004 5.00	7	53	72	11	1,4	4,1
02/04/2004 6.00	8	154	87	7	2,1	5,8
02/04/2004 7.00	11	316	112	7	3,9	12,4
02/04/2004 8.00	17	323	107	10	3,6	21,3
02/04/2004 9.00	25	78	69	22	1,6	7,1
02/04/2004 10.00	21	182	100	13	2,5	8,9
02/04/2004 11.00	21	171	115	18	2,6	11,5
02/04/2004 12.00	18	125	105	28	2,1	9,6
02/04/2004 13.00	12	88	94	49	1,7	6,0
02/04/2004 14.00	11	82	93	53	1,6	6,7
02/04/2004 15.00	10	72	93	48	1,6	4,6
02/04/2004 16.00	10	91	92	49	1,6	6,5
02/04/2004 17.00	10	106	107	46	1,8	5,8
02/04/2004 18.00	9	87	101	49	2,0	6,7
02/04/2004 19.00	11	132	108	32	2,3	7,8
02/04/2004 20.00	13	116	122	9	2,6	9,5
02/04/2004 21.00	14	144	117	5	2,7	12,3
02/04/2004 22.00	15	202	119	5	2,8	11,6
02/04/2004 23.00	15	144	112	5	2,8	10,2
03/04/2004 0.00	14	148	108	4	2,8	10,6
03/04/2004 1.00	14	132	102	4	2,3	10,7
03/04/2004 2.00	11	51	90	5	1,6	6,1
03/04/2004 3.00	9	30	77	5	1,4	5,1
03/04/2004 4.00	8	10	39	43	0,8	3,8
03/04/2004 5.00	6	10	26	61	0,7	2,5
03/04/2004 6.00	6	8	20	78	0,7	2,3
03/04/2004 7.00	7	69	61	37	1,3	2,9
03/04/2004 8.00	7	79	58	39	1,4	4,2
03/04/2004 9.00	7	65	59	42	1,3	3,7
03/04/2004 10.00	9	91	81	25	1,6	4,6
03/04/2004 11.00	11	30	40	60	1,0	4,7
03/04/2004 12.00	13	28	35	68	1,0	2,6
03/04/2004 13.00	10	38	50	60	1,4	3,6
03/04/2004 14.00	27	16	36	72	0,8	3,4
03/04/2004 15.00	22	19	39	64	0,9	2,3
03/04/2004 16.00	13	59	58	52	1,5	3,7
03/04/2004 17.00	10	35	49	64	1,2	4,1
03/04/2004 18.00	12	61	72	43	1,6	5,0

03/04/2004 19.00	11	94	99	20	2,1	7,1
03/04/2004 20.00	10	110	106	7	2,3	7,7
03/04/2004 21.00	10	140	101	5	2,5	9,6
03/04/2004 22.00	8	69	88	5	1,8	6,2
03/04/2004 23.00	9	142	88	5	2,7	8,5
04/04/2004 0.00	9	127	84	4	2,5	11,3
04/04/2004 1.00	7	67	73	4	1,8	5,9
04/04/2004 2.00	7	43	62	6	1,5	6,0
04/04/2004 3.00	6	33	56	11	1,3	4,4
04/04/2004 4.00	5	18	44	18	1,0	3,4
04/04/2004 5.00	5	15	37	22	0,9	3,0
04/04/2004 6.00	5	29	44	18	1,2	3,1
04/04/2004 7.00	6	52	55	11	1,4	4,3
04/04/2004 8.00	8	55	55	11	1,5	4,4
04/04/2004 9.00	14	42	47	21	1,4	4,3
04/04/2004 10.00	14	83	67	17	2,2	6,0
04/04/2004 11.00	12	81	64	25	2,3	8,0
04/04/2004 12.00	12	81	74	19	2,2	10,8
04/04/2004 13.00	9	30	49	62	1,4	6,6
04/04/2004 14.00	8	29	56	64	1,3	4,0
04/04/2004 15.00	7	27	57	74	1,5	5,6
04/04/2004 16.00	7	35	65	64	1,6	6,2
04/04/2004 17.00	8	32	62	69	1,6	4,6
04/04/2004 18.00	10	25	67	63	1,5	4,2
04/04/2004 19.00	12	48	96	37	1,7	4,6
04/04/2004 20.00	13	81	114	14	2,1	8,0
04/04/2004 21.00	12	101	109	10	2,2	8,5
04/04/2004 22.00	10	35	84	18	1,5	5,5
04/04/2004 23.00	9	50	84	13	1,7	5,2
05/04/2004 0.00	9	23	69	25	1,3	5,3
05/04/2004 1.00	8	30	65	15		3,8
05/04/2004 2.00	6	17	62	11	1,1	4,0
05/04/2004 3.00	6	17	60	5	1,0	3,6
05/04/2004 4.00	6	21	62	6	0,9	3,5
05/04/2004 5.00	6	44	66	7	1,1	3,6
05/04/2004 6.00	8	182	80	4	2,2	5,7
05/04/2004 7.00	13	276	114	11	3,7	11,6
05/04/2004 8.00	18	277	119	6	3,3	14,7
05/04/2004 9.00	19	175	116	13	2,5	11,2
05/04/2004 10.00	16	110	105	20	1,6	5,2
05/04/2004 11.00	19	51	77	33	1,3	4,6
05/04/2004 12.00	18	101	81	31	1,8	4,5
05/04/2004 13.00	16	99	89	31	1,8	5,2
05/04/2004 14.00	12	77	75	45	1,5	4,5
05/04/2004 15.00	10	51	62	56	1,2	3,6
05/04/2004 16.00	11	55	79	47	1,5	4,5
05/04/2004 17.00	11	51	80	47	1,4	4,5
05/04/2004 18.00	11	55	90	39	1,7	6,0
05/04/2004 19.00	15	35	94	31	1,3	4,6
05/04/2004 20.00	16	91	120	6	2,0	6,3
05/04/2004 21.00	14	125	112	5	2,5	8,1
05/04/2004 22.00	13	153	108	5	2,5	10,5
05/04/2004 23.00	10	94	95	4	1,9	8,7
06/04/2004 0.00	9	72	86	4	1,7	5,7
06/04/2004 1.00	8	69	77	4	1,5	5,8
06/04/2004 2.00	8	62	69	4	1,4	5,9
06/04/2004 3.00	6	42	62	4	1,2	5,8
06/04/2004 4.00	6	16	51	10	0,9	4,0
06/04/2004 5.00	6	41	57	7	1,3	3,5
06/04/2004 6.00	7	176	72	5	2,0	5,5
06/04/2004 7.00	9	242	92	6	3,2	10,5
06/04/2004 8.00	16	175	102	7	2,4	9,7
06/04/2004 9.00	20	169	105	17	2,3	8,3
06/04/2004 10.00	17	107	89	21	1,9	7,5

06/04/2004 11.00	16	140	95	19	2,0	6,2
06/04/2004 12.00	15	187	95	17	2,2	7,2
06/04/2004 13.00	12	82	83	21	1,7	6,8
06/04/2004 14.00	15	135	84	25	1,9	7,1
06/04/2004 15.00	14	126	100	26	2,1	7,1
06/04/2004 16.00	11	37	60	49	1,2	4,7
06/04/2004 17.00	15	115	93	31	2,0	5,1
06/04/2004 18.00	12	130	97	27	2,3	9,0
06/04/2004 19.00	10	51	71	47	1,5	4,6
06/04/2004 20.00	12	86	97	15	1,9	5,5
06/04/2004 21.00	10	23	87	13	1,4	5,0
06/04/2004 22.00	9	105	94	5	2,0	6,2
06/04/2004 23.00	9	115	90	4	2,2	10,2
07/04/2004 0.00	9	100	84	4	1,9	8,0
07/04/2004 1.00	7	43	57	23	1,2	6,0
07/04/2004 2.00	7	9	39	45	0,8	2,7
07/04/2004 3.00	6	8	37	41	0,8	2,5
07/04/2004 4.00	6	8	32	46	0,7	2,5
07/04/2004 5.00	5	18	47	28	1,0	2,4
07/04/2004 6.00	6	101	64	17	1,8	4,0
07/04/2004 7.00	9	243	94	5	3,3	12,0
07/04/2004 8.00	15	128	83	8	2,2	11,1
07/04/2004 9.00	17	142	88	14	2,1	6,7

	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
05/03/2004	100
06/03/2004	55
07/03/2004	43
08/03/2004	98
09/03/2004	82
10/03/2004	41
11/03/2004	25
12/03/2004	60
13/03/2004	84
14/03/2004	71
15/03/2004	94
16/03/2004	81
17/03/2004	97
18/03/2004	113
19/03/2004	101
20/03/2004	79
21/03/2004	48
22/03/2004	28
23/03/2004	49
24/03/2004	43
25/03/2004	34
26/03/2004	43
27/03/2004	42
28/03/2004	49
29/03/2004	86
30/03/2004	88
31/03/2004	96
01/04/2004	121
02/04/2004	116
03/04/2004	45
04/04/2004	39
05/04/2004	55
06/04/2004	61
07/04/2004	60