



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia



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

07/07/2006 - 31/07/2006

Campagna di Misura della Qualità dell’Aria

COMUNE DI GESSATE

Gestione e Manutenzione Tecnica della Strumentazione

P.I. Ambrogio Fregoni.....

P.I. Fabio Radrizzani.....

Relazione

redatta Dr. Gina Fusari.....

verificata Dr. Giancarlo Tebaldi.....

Dr. Matteo Lazzarini.....

approvata Responsabile U.O. Aria

Dr. Silvana Angius

Campagna di Misura della Qualità dell' Aria

COMUNE DI GESSATE

<i>Introduzione</i>	pag. 3
Laboratorio Mobile.....	pag. 3
I principali inquinanti atmosferici.....	pag. 3
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. 15
Andamento inquinanti nel periodo di misura e confronto con i dati rilevati da postazioni fisse.....	pag. 17
Conclusioni.....	pag. 20
<i>Allegato Dati Orari</i>	pag. 31
<i>Allegato Dati Giornalieri</i>	pag. 38

Introduzione

La campagna di misura nel comune di Gessate è stata condotta dal Dipartimento Provinciale di Milano dell'ARPA Lombardia su richiesta del Comune. Lo scopo della campagna era il monitoraggio della qualità dell'aria nel territorio comunale e dell'influenza del traffico locale.

A tale fine è stata scelta, in accordo con il Comune, una postazione attrezzata a parcheggio libero lungo la Via San Pancrazio all'altezza del civico 24. La Via San Pancrazio collega le strade S.P. 176 e S.S. 11 alla fermata "Gessate" della linea metropolitana milanese MM2.

La strada statale S.S. 11 (Via Padana Superiore) è interessata da un notevole flusso di traffico per buona parte del giorno. In particolare il luogo in cui è stato installato il Laboratorio mobile, a circa 150 m dal parcheggio in servizio alla fermata della MM2, risente, al mattino e alla sera, degli spostamenti verso i luoghi di lavoro e ritorno a casa.

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

- Biossido di Zolfo (SO_2);
- Monossido di Carbonio (CO);
- Ossidi di Azoto (NO_x);
- PM10.

Il monitoraggio di SO_2 , CO e NO_x , programmato per il periodo dal 7 al 31 luglio, è stato interrotto il 20 luglio, a causa di problemi tecnici sulla strumentazione. Le misure di PM10 sono state condotte dall'8 al 31 luglio.

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:

- il Monossido di Carbonio deve essere prelevato a 1.6 metri dal suolo (altezza uomo) e a non più di 5 metri dal ciglio della strada;
- la sonda per il prelievo di SO_2 , NO_x e PM10 è posta tra 1.5 e 4 m sopra il livello del suolo.

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 (SO_2)** 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.

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).

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.

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 NO₂:



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 NO₂ senza consumare ozono, di fatto spostando l'equilibrio del ciclo visto sopra e consentendo l'accumulo dell'O₃.

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 µm (PM10), la seconda a particelle con diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm (PM2.5).

Attualmente la legislazione europea e nazionale ha definito valori limite sulle concentrazioni giornaliere e sulle medie annuali per il solo PM10, mentre per il PM2.5 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*/** PM10	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 183/03).

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.

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/m^3)	Periodo di mediazione	Legislazione
Valore limite protezione salute umana	10	8 ore	D.M. n.60 del 2/4/02

Ozono	Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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 Milano.

Periodo di Misura:	dal 7 al 31 luglio 2006
Sito di misura:	Comune di Gessate
Assi Stradali:	S.S. 11 (Via Padana Superiore); S.P. 176; S.P. 216; S.S. 525.

Il laboratorio mobile è stato posizionato in Via San Pancrazio all'altezza del civico 24, in una zona attrezzata a parcheggio libero a lato della corsia di marcia.
Il sito in cui è stato installato il Laboratorio mobile era distante 150 m dall'ampio parcheggio in servizio alla fermata "Gessate" della linea 2 della metropolitana milanese.
Le principali vie di comunicazione che insistono sul territorio del comune di Gessate sono la S.S. 11, la S.P. 176, la S.P. 216 e la S.S. 525.



Figura 2: Posizionamento del mezzo mobile nel comune di Gessate.

Emissioni sul territorio

Per la stima delle principali sorgenti emissive sul territorio comunale di Gessate 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 emissive: 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
- Trattamento e smaltimento rifiuti
- 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)

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 Gessate.

Le emissioni di **Biossido di Zolfo** derivano per la maggior parte dai processi legati al Trasporto su strada e alla Combustione non industriale, cioè al riscaldamento domestico. Nel comune in cui è stata condotta la campagna di misura le emissioni derivanti da questi due macrosettori sono rispettivamente uguali a 2.0 e 1.1 t/anno e rappresentano il 58 e il 32% del totale delle emissioni di SO₂ nel territorio di interesse. Contributi minori derivano dalla Combustione nell'industria con 0.3 t/anno (7%) e da Altre sorgenti mobili e macchinari con 0.1 t/anno (3%).

La principale sorgente emissiva di **Monossido di Carbonio** è il traffico autoveicolare, soprattutto i veicoli con motore a benzina. Il contributo dei veicoli diesel è invece molto ridotto.

Le emissioni totali annue di monossido di carbonio nel comune di Gessate sono stimate pari a 284.9 t/anno, il macrosettore Trasporto su strada contribuisce con 193.7 t/anno e concorre pertanto per il 68% alle emissioni di questo gas. Ulteriori contributi derivano dalla Combustione non industriale con 82.8 t/anno (29%), dai processi di Combustione nell'industria con 4.0 t/anno (1.4%) e da Altre sorgenti mobili e macchinari con 3.9 t/anno (1.4%).

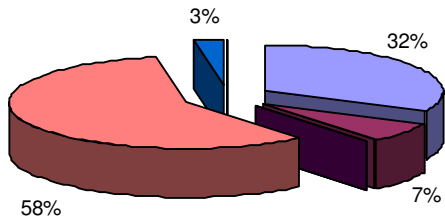
Anche le emissioni di **Ossidi di Azoto** sono in gran parte dovute al traffico, con il contributo, in questo caso, di tutti i veicoli, sia a benzina che a gasolio. La quantità procurata dal macrosettore Trasporto su strada nel comune di Gessate è pari a 51.7 t/anno, ovvero il 66.5% del totale. Gli altri macrosettori che concorrono alle emissioni degli NO_x sono: la Combustione nell'industria con 9.6 t/anno (12%), la Combustione non industriale con 9.5 t/anno (12%), Altre sorgenti mobili e macchinari con 7.0 t/anno (9%) e l'Agricoltura con 0.3 t/anno (0.5%).

La principale sorgente emissiva dei **Composti Organici Volatili (COV)** nel comune di Gessate deriva dall'Uso di solventi con 105.4 t/anno, che rappresenta il 60% delle emissioni. Ulteriori contributi sono dovuti al Trasporto su strada (30.8 t/anno, 17.4%), alla Combustione non industriale (20.1 t/anno, 11%), ai Processi produttivi (12.6 t/anno, 7%) e all'Estrazione e distribuzione combustibili (4.3 t/anno, 2.4%).

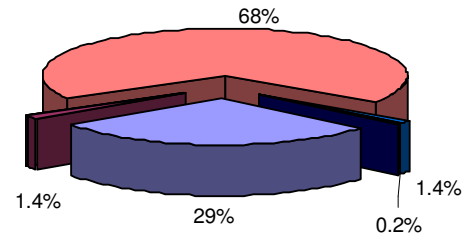
Le principali sorgenti di **Particolato Fine (PM10)** nel comune di Gessate sono il Trasporto su strada con 4.35 t/anno e la Combustione non industriale con 3.65 t/anno. Esse contribuiscono rispettivamente per il 49 e il 35% alle emissioni di questo inquinante. Contributi inferiori derivano da Altre sorgenti mobili e macchinari (0.93 t/anno, 9%), Altre sorgenti e assorbimenti (0.29 t/anno, 3%) e Combustione nell'industria (0.24 t/anno, 2%).

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 Gessate. Per un confronto si riportano anche le stime riferite all'intera Provincia di Milano.

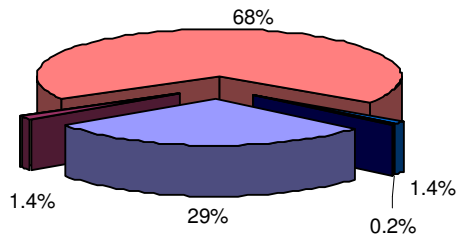
Biossido di Zolfo (SO₂)



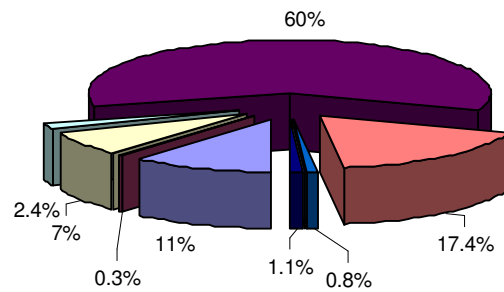
Monossido di Carbonio (CO)



Monossido di Carbonio (CO)



Composti Organici Volatili (COV)



PM10

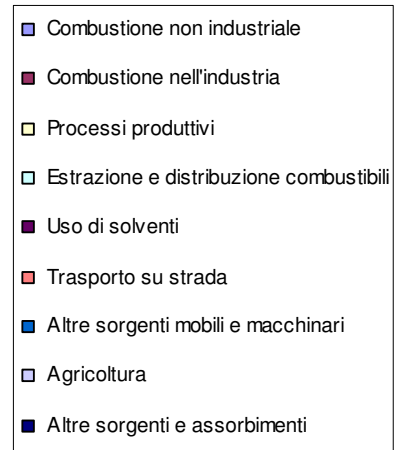
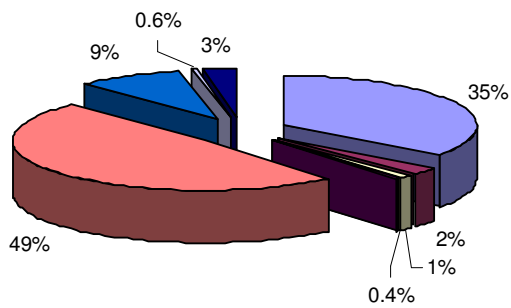


Figura 3: Ripartizione delle emissioni nel territorio di Gessate.

Comune di Gessate					
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	0.0	0.0	0.0
Combustione non industriale	1.1	9.5	20.1	82.8	3.65
Combustione nell'industria	0.3	9.6	0.5	4.0	0.24
Processi produttivi	0.0	0.0	12.6	0.0	0.02
Estrazione e distribuzione combustibili	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0
Uso di solventi	0.0	0.0	105.4	0.0	0.01
Trasporto su strada	2.0	51.7	30.8	193.7	4.35
Altre sorgenti mobili e macchinari	0.1	7.0	1.4	3.9	0.93
Trattamento e smaltimento rifiuti	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Agricoltura	0.0	0.3	0.04	0.0	0.02
Altre sorgenti e assorbimenti	0.0	0.0	2.0	0.5	0.29
	3.5	78.1	177.14	284.9	9.51
Provincia di Milano					
DESCRIZIONE MACROSETTORE	SO₂	NO_x	COV	CO	PM10
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno
Produzione energia e trasform. combustibili	3363	5317	210	1776	47
Combustione non industriale	2221	6484	1716	17195	508
Combustione nell'industria	1633	7681	1240	5273	397
Processi produttivi	0.0	60	8228	257	58
Estrazione e distrib.di combustibili fossili	0.0	0.0	4463	0.0	0.0
Uso di solventi	0.0	0.0	65555	1	202
Trasporto su strada	1101	26272	18955	124900	3009
Altre sorgenti mobili e macchinari	200	1572	527	1209	140
Trattamento e smaltimento rifiuti	39	823	13	59	28
Agricoltura	0.0	210	168	3312	192
Altre sorgenti e assorbimenti	1	6	635	517	206
	8558	48425	101709	154499	4786

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

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 Gessate è stata condotta dal 7 al 31 luglio 2006.

Le caratteristiche meteorologiche del periodo del monitoraggio sono state improntate soprattutto al caldo e alla siccità, con l'eccezione del transito di una perturbazione temporalesca il giorno 26 luglio che ha provocato brevi ma violenti rovesci di pioggia, accompagnati da impetuose raffiche di vento. Nel mese di luglio 2006 la temperatura media mensile è stata superiore di 2.9°C in confronto al valore della serie storica dello stesso mese, mentre le precipitazioni sono risultate inferiori alla quantità media della serie storica.

La temperatura media del periodo, rilevata presso la stazione meteorologica di Agrate Brianza, è stata di 26.3°C. La temperatura minima è stata registrata il 7 luglio con un valore orario di 16.3°C, mentre il massimo orario è stato di 35.6°C il giorno 21 luglio.

A causa delle numerose giornate serene che hanno interessato il periodo della campagna, la radiazione solare media sul periodo è stata pari a 222.6 W/m², mentre l'umidità relativa media è stata solo del 46.8%, inferiore alla media degli ultimi 2 decenni, principalmente per l'assenza di precipitazioni importanti, unitamente alla prevalenza di situazioni anticicloniche.

Dal punto di vista sinottico l'alta pressione ha interessato con promontori di origine africana quasi tutto il periodo del monitoraggio, dando luogo ad un prolungato periodo di caldo torrido, intervallato da condizioni di caldo afoso, specialmente nell'ultima decade di luglio.

La pressione media sul periodo è stata di 1017.4 hPa. In totale, nel periodo della campagna, sono caduti 35.2 mm di pioggia.

L'attività anemologica non è stata particolarmente vivace, la velocità del vento media sul periodo si è attestata su 1.6 m/s e durante i periodi di alta pressione sono prevalse situazioni di calma di vento. Rinforzi di vento si sono verificati nel corso del temporale del 26 luglio, quando il vento ha raggiunto una velocità media oraria di 6.9 m/s, e il 12 e 13 luglio quando sono state registrate punte orarie di 4.4 e 4.8 m/s.

Durante il periodo della campagna il rimescolamento verticale dell'atmosfera è stato favorito dall'intenso riscaldamento del suolo nelle giornate soleggiate e dalla turbolenza del vento nei giorni perturbati. Le condizioni climatologiche però, sono state solo parzialmente favorevoli al mantenimento di una qualità dell'aria accettabile. Infatti nei giorni di subsidenza anticiclonica il PM10 ha superato per alcuni giorni il valore limite di legge e, nei numerosi giorni in cui la radiazione solare è stata intensa, si sono verificati superamenti della soglia di informazione e del valore bersaglio per la protezione della salute umana per l'O₃, soprattutto nelle postazioni suburbane di fondo.

Si riportano gli andamenti relativi ai principali parametri meteorologici rilevati nel periodo di misura dalla centralina di Agrate Brianza:

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

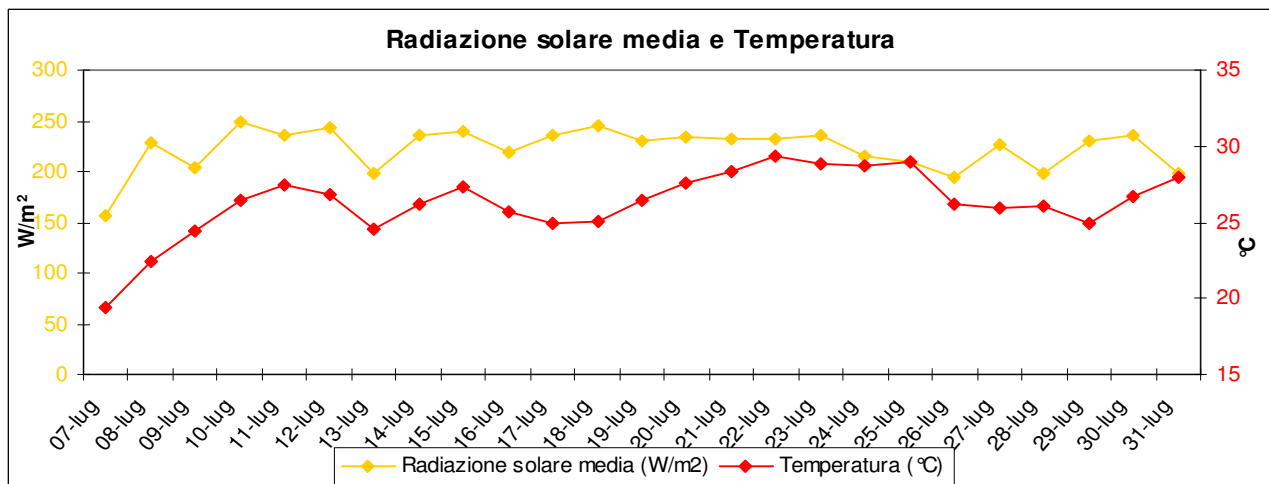
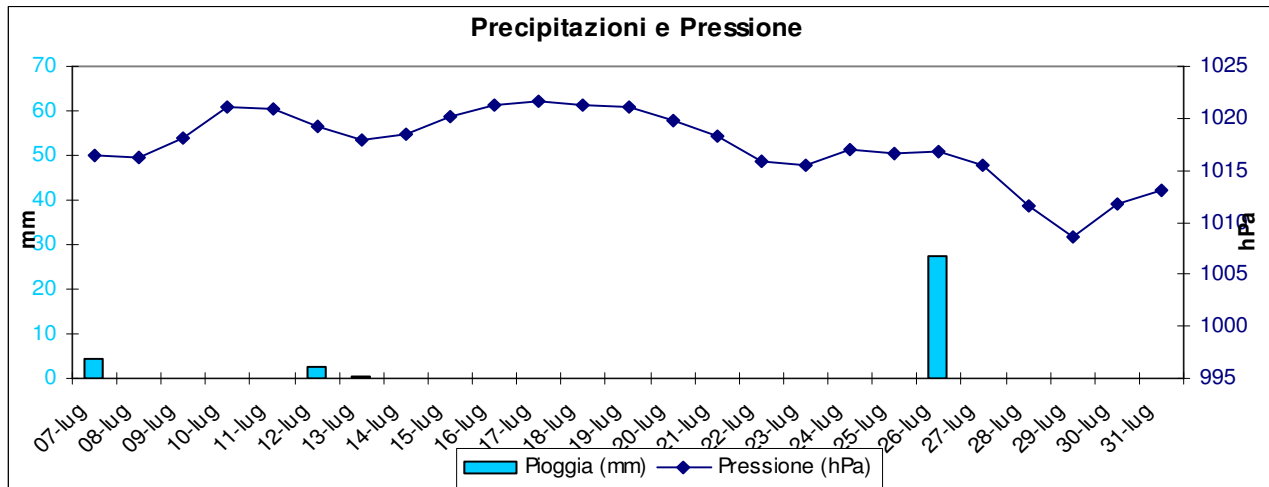


Figura 4: Andamenti dei principali parametri meteorologici rilevati nel periodo di misura dalla centralina di Agrate Brianza.

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 Gessate sono pertanto stati confrontati con quelli registrati in altre postazioni localizzate sia all'interno della città di Milano (Via Juvara, Viale Marche), che in comuni della provincia: Cassano d'Adda, Cinisello Balsamo, Limoto di Pioltello, Monza, Trezzo sull'Adda, Truccazzano, Villasanta, Vimercate.

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

L'evoluzione temporale dei diversi inquinanti monitorati è rappresentata nelle Figure 5, 6, 7, 8A, 8B e 9 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 24.00 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 Gessate sono state contenute: il valore medio sul periodo e la concentrazione massima giornaliera sono risultati rispettivamente pari a 3 µg/m³ e 4 µg/m³. I valori si sono dunque mantenuti ben al di sotto del limite normativo, che fissa la soglia su 24 ore a 125 µg/m³.

Analizzando l'andamento dei livelli di concentrazione durante l'arco delle ventiquattro ore si nota come non vi siano variazioni significative nel corso della giornata, concentrazioni lievemente più elevate si rilevano nelle ore centrali dei giorni feriali.

Nei giorni prefestivi e festivi le concentrazioni sono molto basse e il trend uniforme su tutte le ventiquattro ore. Le differenze fra i valori orari osservati sono minime e rientrano nei margini di incertezza associate alle misure.

Si vedano a tal proposito i grafici riportati in Figura 5 a pagina 21.

I valori di Biossido di Zolfo misurati dal Laboratorio mobile a Gessate sono in linea con quanto misurato nelle altre centraline della rete fissa prese a confronto, come si può rilevare nella tabella 5 di pagina 28.

Per quanto riguarda il **Monossido di Azoto** nella postazione di Gessate si è osservato un valore massimo di concentrazione oraria di $106 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rilevato alle ore 6.00 del 20 luglio, e una concentrazione media sul periodo di $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I valori più bassi delle concentrazioni medie giornaliere sono stati registrati nei giorni prefestivi e festivi.

Come mostrato in Figura 6 a pagina 22, il giorno medio feriale è caratterizzato da un picco di concentrazione al mattino tra le 6.00 e le 8.00. I valori diminuiscono in tarda mattinata mantenendosi poi costanti fino a sera; successivamente le concentrazioni di NO calano ulteriormente durante la notte. Questo tipo di comportamento può essere collegato, almeno in parte, all'andamento dei volumi di traffico nella zona.

Durante i giorni prefestivi e festivi si misurano concentrazioni più basse e si osserva un andamento più uniforme.

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. Inoltre l'NO è un tracciante delle attività caratterizzate da combustione ad alte temperature, tra cui il traffico veicolare.

Si osserva che i parametri determinati presso la postazione del Laboratorio mobile sono in linea con quelli registrati presso la postazione fissa di Milano Viale Marche (valore medio del periodo pari a $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e valore massimo orario pari a $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e sono inferiori rispetto a quelli rilevati presso le centraline urbane di Cassano d'Adda, Villasanta e Cinisello Balsamo, dove le medie sul periodo sono rispettivamente di 37, 22 e $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

I valori più bassi delle medie sul periodo sono stati determinati a Trezzo sull'Adda ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e Vimercate ($6 \mu\text{g}/\text{m}^3$), dove sono stati rilevati anche i valori massimi orari più bassi (32 e $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rispettivamente).

Durante la campagna di misura a Gessate la concentrazione media sul periodo di **Biossido di Azoto** si è attestata su $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre la concentrazione massima oraria è stata di $144 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Durante il periodo del monitoraggio pertanto non è mai stato superato il valore limite normativo di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Lo studio dei livelli di concentrazione oraria dell'NO₂ nel grafico del Giorno tipo riprende, in parte, quanto già esposto nel paragrafo precedente; si osserva uno sviluppo modulato con aumento dei valori al mattino, calo nelle ore pomeridiane e lievissimo rialzo nelle ore serali, con massimo relativo alle ore 18.00. Tale andamento è riconducibile agli spostamenti degli autoveicoli verso il parcheggio della linea MM2, o i luoghi di lavoro, e ritorno a casa e alle caratteristiche del biossido di azoto.

Dato che l'NO₂ è in parte di origine secondaria e subisce fotolisi in presenza di intensa radiazione solare (vedi formula (1) nel capitolo **I principali inquinanti atmosferici**), il suo calo nelle ore centrali della giornata in estate, accompagnato da un corrispondente aumento delle concentrazioni di ozono, è spiegato in termini di fotochimica come descritto in precedenza.

Nei giorni prefestivi e festivi le concentrazioni sono molto basse, l'aumento al mattino modestissimo e il trend pressoché uniforme durante tutto il giorno.

La concentrazione media sul periodo valutata presso la postazione del Laboratorio mobile è inferiore rispetto a tutte quelle determinate presso le altre centraline della Rete di rilevamento della Qualità dell'aria prese a confronto. In particolare la centralina fissa dove è stata rilevata la media sul periodo più bassa è stata quella di Trezzo sull'Adda con un valore di $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$, invece i valori più alti per questo parametro sono stati rilevati presso le centraline urbane di Cinisello Balsamo, Milano Viale Marche e Milano Via Juvara.

I valori massimi orari più alti sono stati registrati sempre a Cinisello Balsamo e Milano Via Juvara, come si può osservare nella Tabella 6 di pagina 28. In nessuno dei siti della Rete di rilevamento di qualità dell'aria si sono verificati superamenti del limite normativo.

I livelli di **Monossido di Carbonio** misurati a Gessate 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 0.6 mg/m³; il valore massimo orario è stato di 1.4 mg/m³, mentre il valore massimo mediato sulle 8 ore è stato pari a 1.0 mg/m³, minore del valore limite per la protezione della salute umana di 10 mg/m³.

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

Il grafico del giorno tipo del CO ricalca lo stesso andamento già descritto per l'NO₂: si osserva un modestissimo aumento delle concentrazioni al mattino dei giorni feriali, con massimo relativo alle ore 7.00, seguito da un calo a fine mattinata e da una nuova lievissima tendenza al rialzo intorno alle ore 19.00. Anche in questo caso, il trend del CO è collegato al flusso di traffico che impegna la zona del monitoraggio; questo inquinante in particolare è emesso dai motori dei veicoli a benzina.

Nei giorni prefestivi e festivi i valori sono più bassi e le differenze, che sono anche legate alla variabilità delle capacità dispersive dell'atmosfera, sono minime.

Il valore medio sul periodo e il valore massimo sulla media delle 8 ore calcolati nel sito del Laboratorio mobile sono analoghi a quelli valutati presso la postazione di Limito di Pioltello.

Per questa campagna, il valore medio sul periodo più basso è stato rilevato a Villasanta (0.3 mg/m³), mentre quelli più alti a Cinisello Balsamo e Milano Viale Marche (1.0 mg/m³). Nella postazione da traffico di Milano Viale Marche sono stati anche registrati il valore massimo orario e il massimo sulla media delle 8 ore più alti rispetto a quelli rilevati presso le altre centraline fisse della RRQA.

Nella tabella 7 di pagina 29 sono riportati i dati statistici relativi a questo inquinante.

La misura del **Particolato Fine (PM10)** è stata effettuata dall'8 al 31 luglio, con un campionatore sequenziale e successiva pesata gravimetrica; questo tipo di strumento è programmato per fornire dati giornalieri.

La concentrazione media durante il periodo di misura è stata di 36 µg/m³, mentre il valore massimo giornaliero è stato di 63 µg/m³, misurato il 20 luglio.

I valori giornalieri delle polveri fini determinate nel sito del Laboratorio mobile sono confrontabili con le misure effettuate presso le centraline fisse limitrofe della Rete di rilevamento della qualità dell'aria. In particolare si osserva che l'andamento giornaliero delle concentrazioni di PM10 misurate a Gessate ricalca il trend rilevato nelle stazioni urbane di Cassano d'Adda e Vimercate, ma con valori giornalieri leggermente superiori.

Il comportamento del PM10 a Gessate è anche in linea con la media della Zona Critica, ottenuta mediando i dati delle stazioni di Milano Via Juvara, Milano Verziere, Vimercate, Monza e Arese.

Il trend giornaliero del PM10 a Gessate è inoltre raffrontabile con le misure effettuate presso il sito di Milano Via Pascal, dove è in funzione un campionatore gravimetrico dello stesso tipo di quello installato sul Laboratorio mobile. Anche rispetto a questo sito di monitoraggio, i valori giornalieri del PM10 registrati a Gessate sono lievemente superiori.

Il valore limite per la protezione della salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile, è fissato a 50 µg/m³. Nel periodo della campagna le concentrazioni di particolato fine (PM10) hanno superato tale valore per 4 volte, sui 24 giorni del monitoraggio; la frequenza e l'intensità dei superamenti del limite normativo sono paragonabili a quanto osservato presso gli altri siti di misura.

Nella tabella 8 di pagina 30 sono riportati i dati statistici relativi a questo inquinante.

Conclusioni

Le misure effettuate sul territorio del comune di Gessate hanno consentito una caratterizzazione generale della qualità dell'aria in una zona residenziale interessata dal traffico che impegna la S.S. 11 e si dirige verso il parcheggio della MM2 al mattino, e in direzione opposta alla sera.

- i valori di **NO₂** hanno presentato andamenti e livelli medi di concentrazione inferiori a quelli misurati presso le postazioni fisse della RRQA prese a confronto, in più i valori di concentrazione sono risultati inferiori anche rispetto a quanto misurato presso la postazione suburbana da fondo di Trezzo sull'Adda;
- i valori medi di **CO** sono molto bassi in tutti i siti di rilevamento della provincia e sono sempre inferiori ai limiti di legge;
- anche per quanto riguarda **SO₂**, i valori e gli andamenti sono comparabili alle altre centraline della rete fissa;
- il **PM10** mostra un andamento del tutto sovrapponibile a quanto rilevato nella Zona Omogenea milanese, con valori medi giornalieri di poco superiori.

Durante il periodo di misura a Gessate gli inquinanti SO₂, NO₂ e CO, non hanno fatto registrare superamenti dei limiti normativi.

Il PM10 ha superato il valore limite di legge per 4 volte sui 24 giorni di monitoraggio. I superamenti delle polveri sottili si sono verificati, quasi contemporaneamente, anche presso altre postazioni fisse della Zona Critica milanese, quando la stabilità atmosferica causata dalla subsidenza anticiclonica, non ha consentito un'efficace dispersione degli inquinanti, indicando una situazione di inquinamento su vasta area e non legata a specifiche condizioni locali.

L'analisi dei valori degli inquinanti misurati non ha evidenziato specifiche criticità nel periodo della campagna e permette di caratterizzare il luogo in cui è stato posizionato il Laboratorio mobile come sito assimilabile alle stazioni suburbane della provincia di Milano.

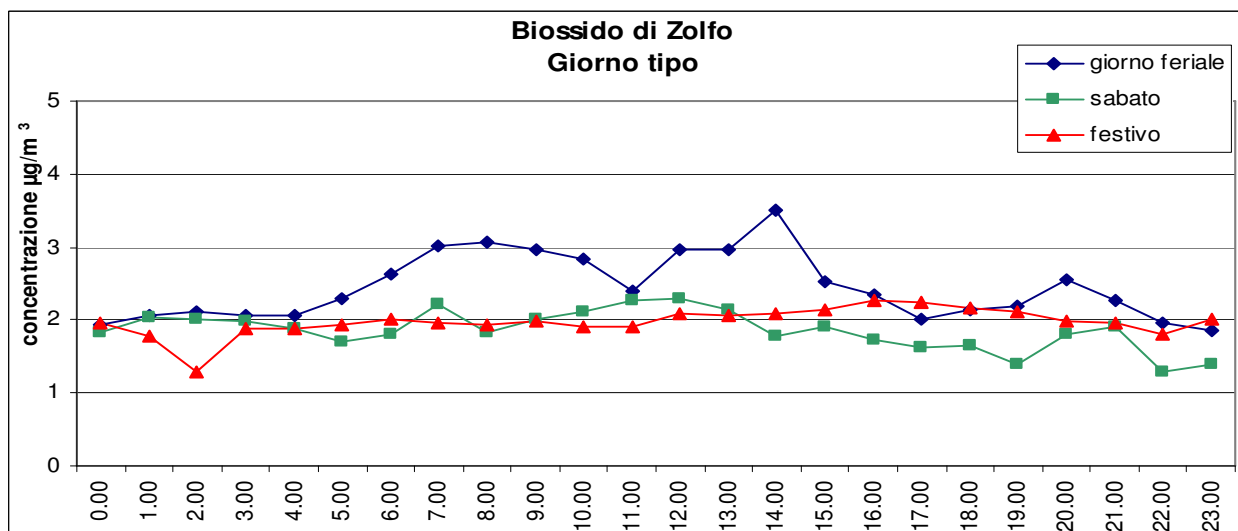
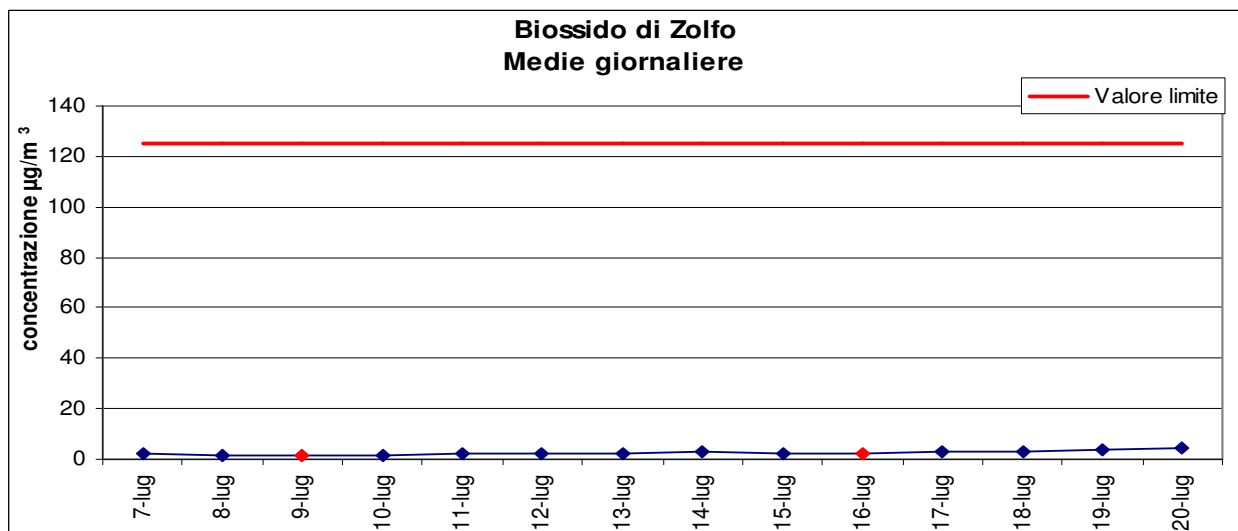
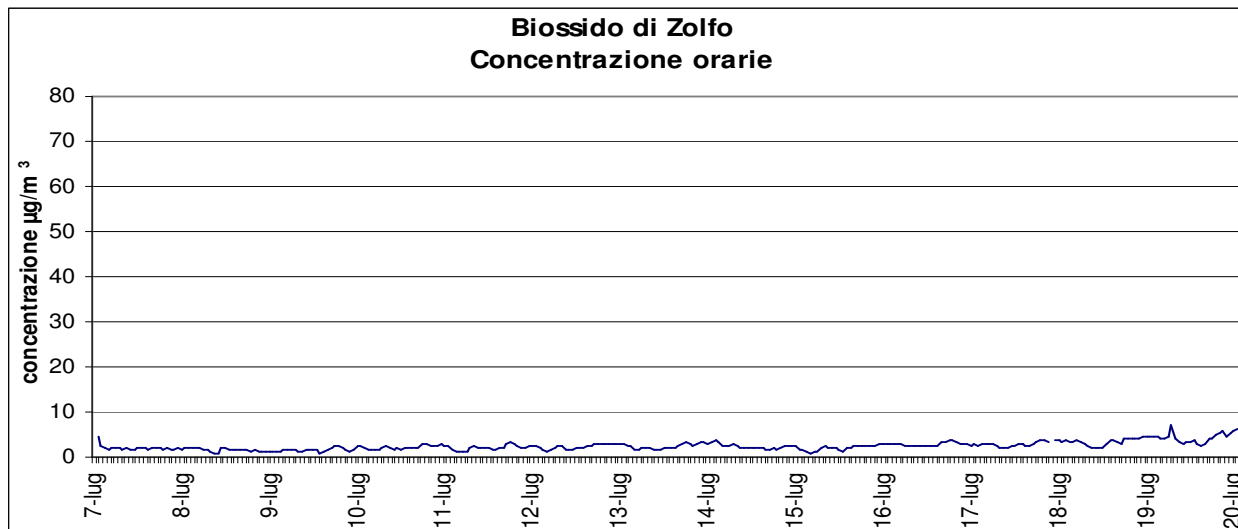


Figura 5: Concentrazioni orarie, medie giornaliere (in rosso i giorni festivi) e giorni tipo per SO₂ a Gessate nel periodo di misura.

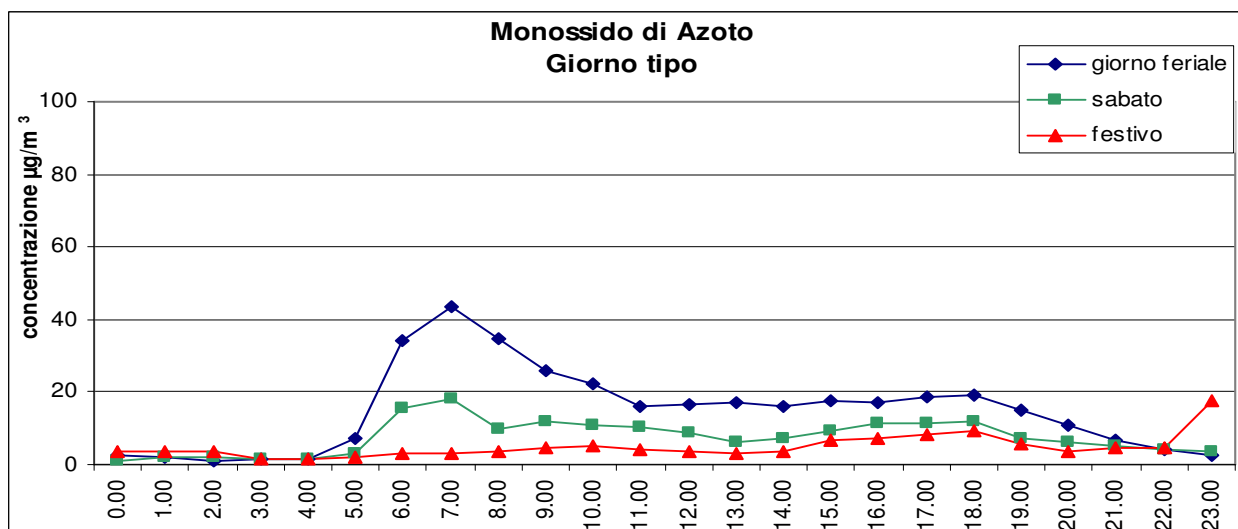
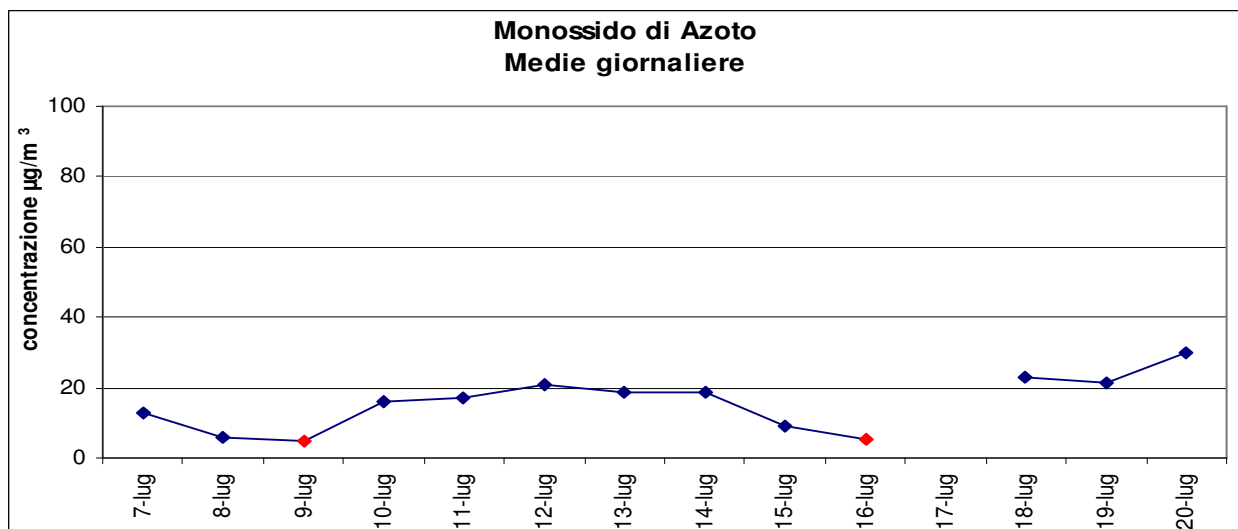
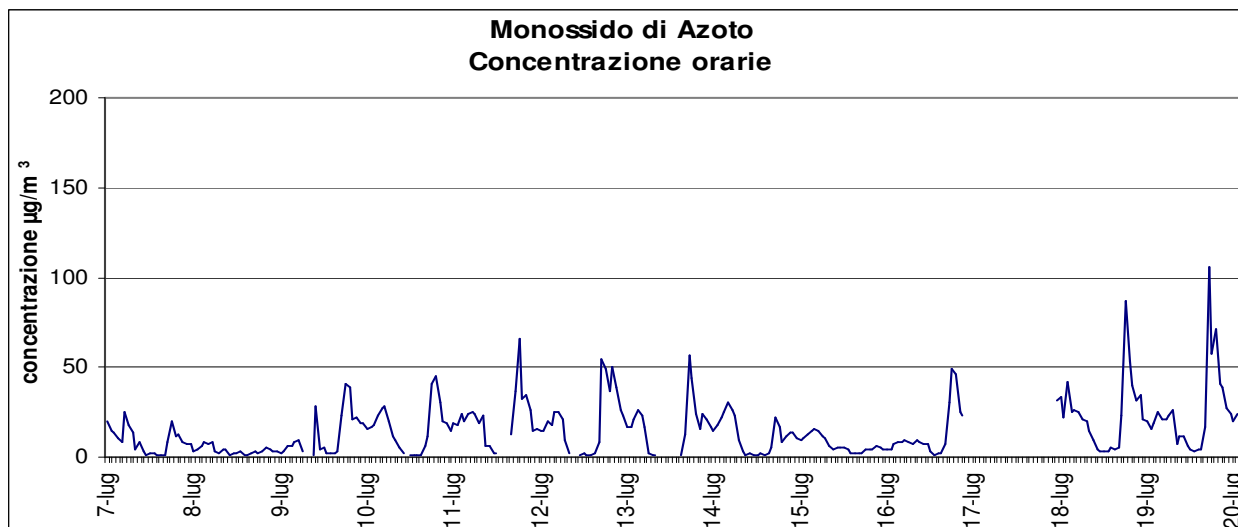


Figura 6: Concentrazioni orarie, medie giornaliere (in rosso i giorni festivi) e giorno tipo per NO a Gessate nel periodo di misura.

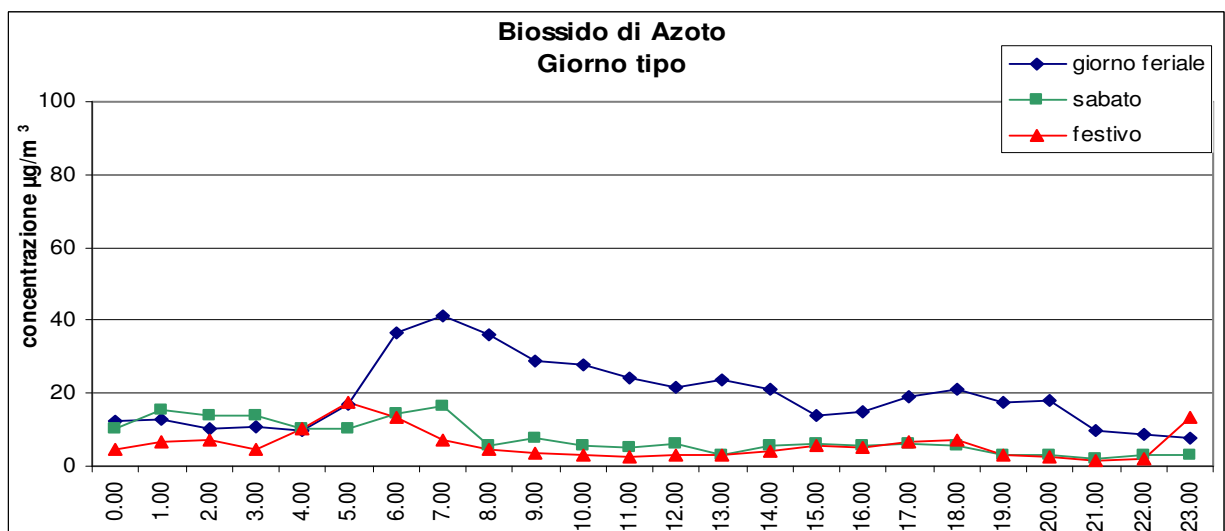
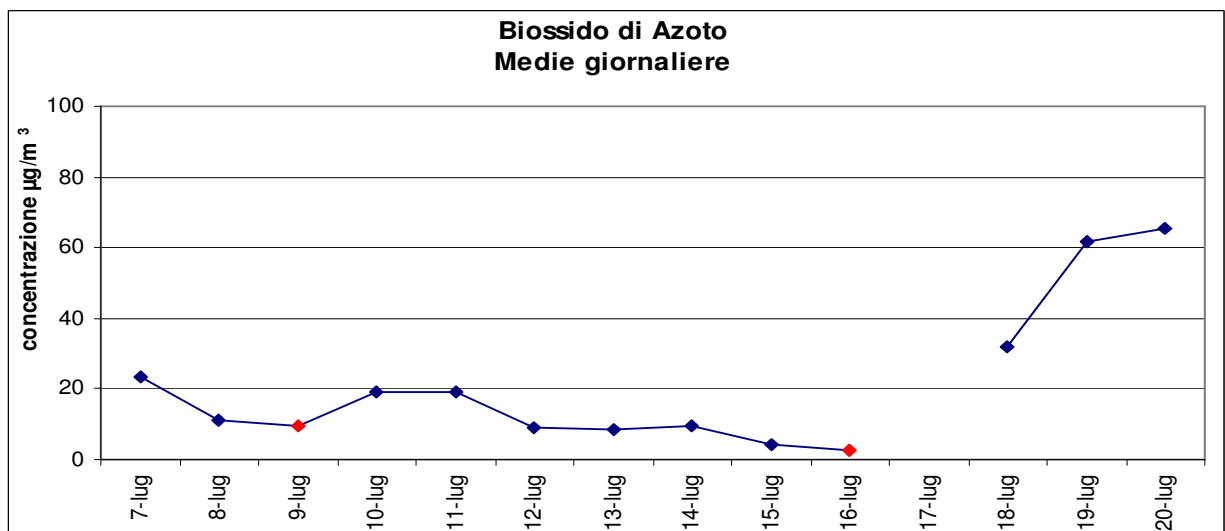
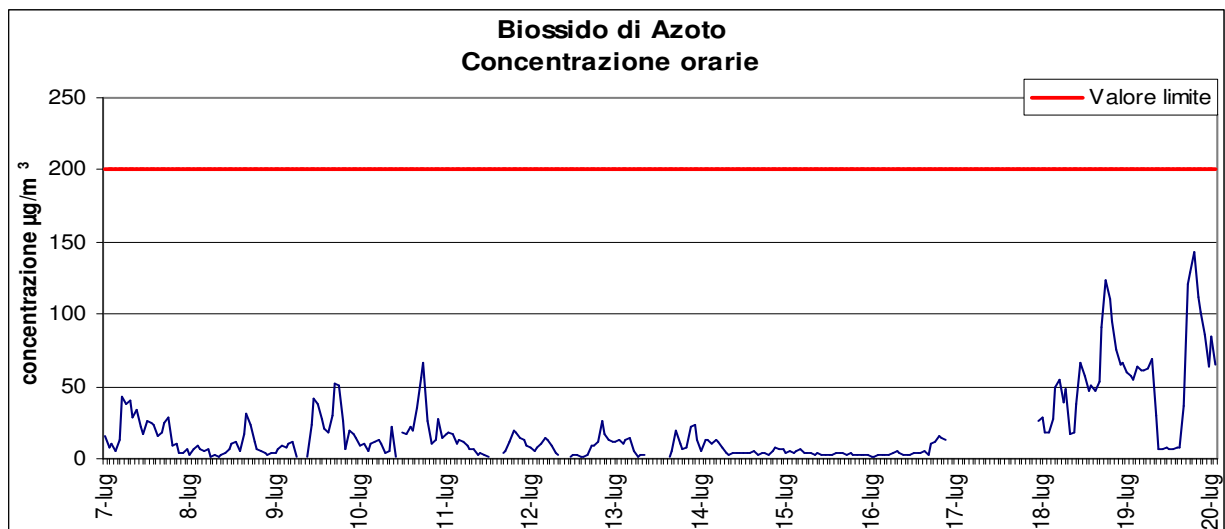


Figura 7: Concentrazioni orarie, medie giornaliere (in rosso i giorni festivi) e giorno tipo per NO_2 a Gessate nel periodo di misura.

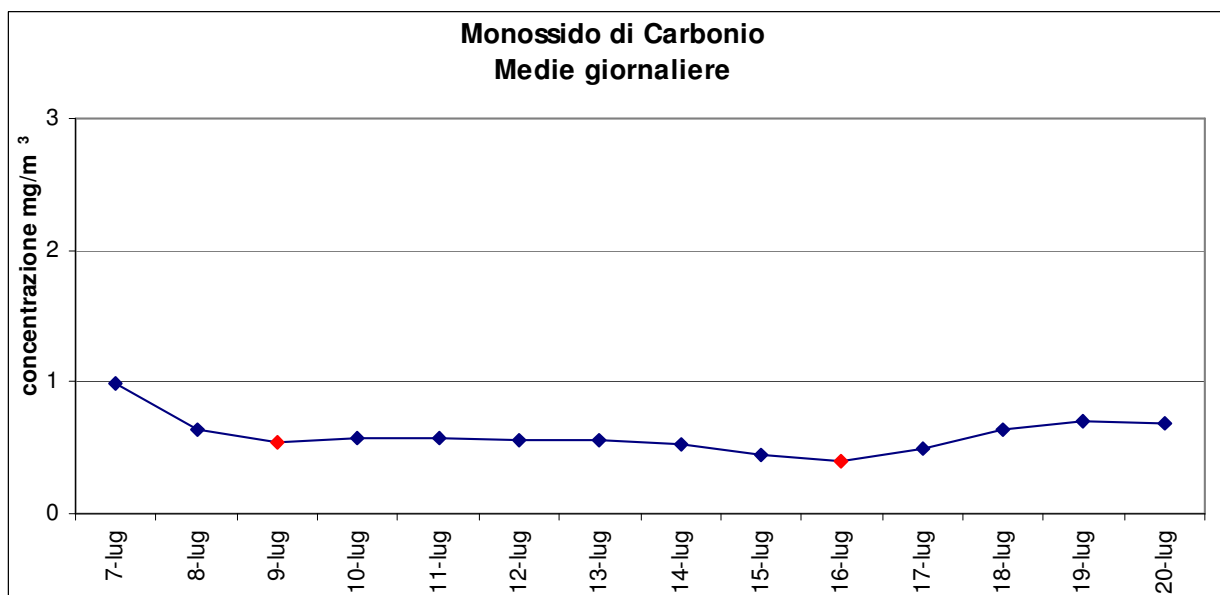
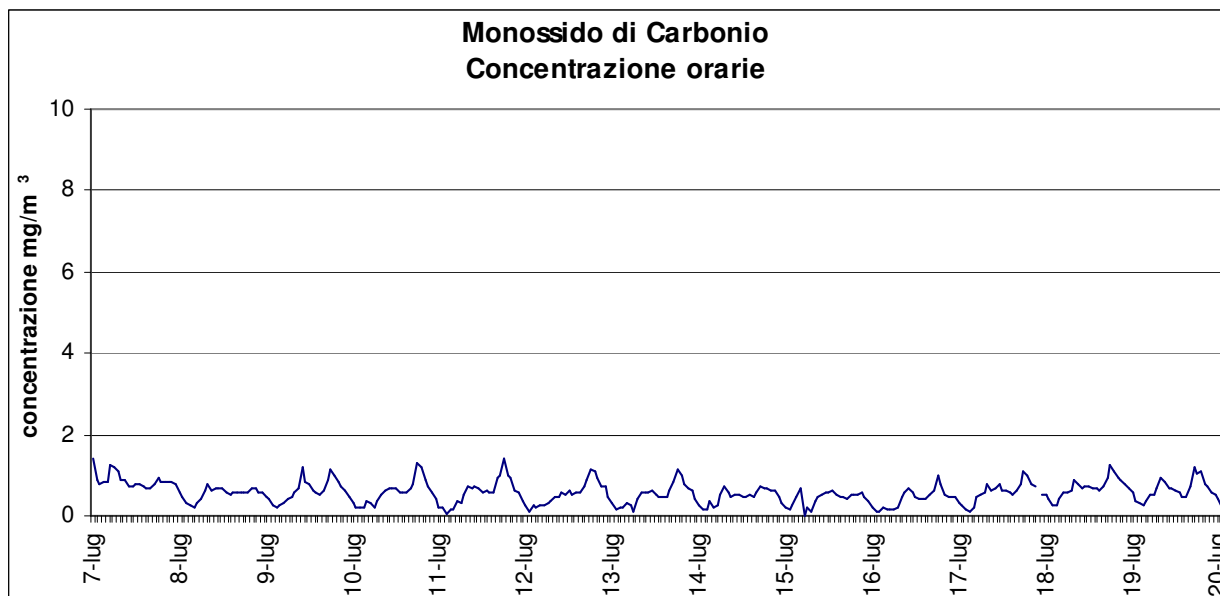


Figura 8A: Concentrazioni orarie e medie giornaliere (in rosso i giorni festivi) per CO a Gessate nel periodo di misura.

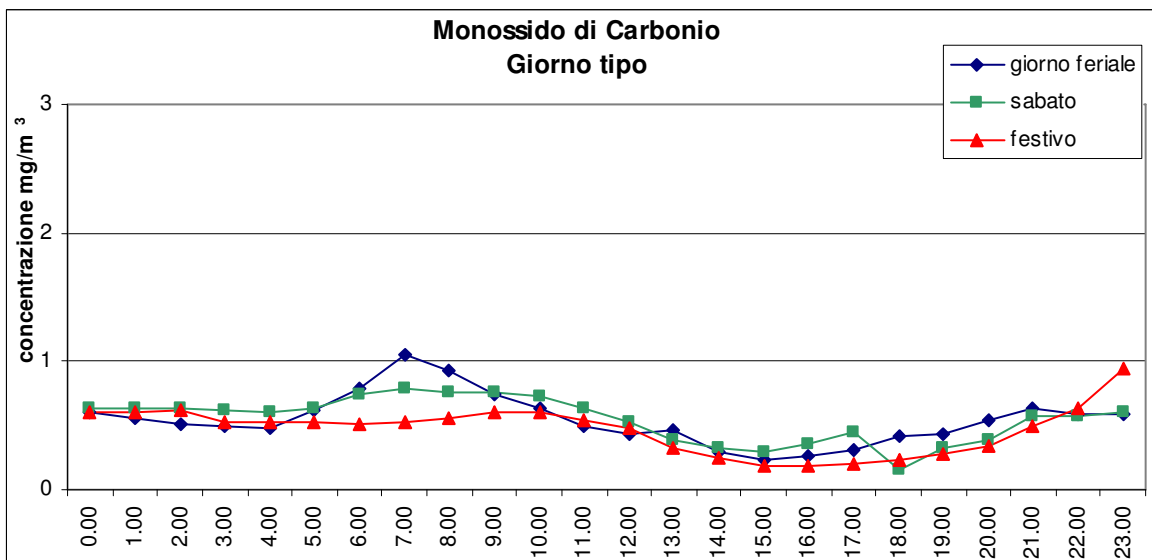
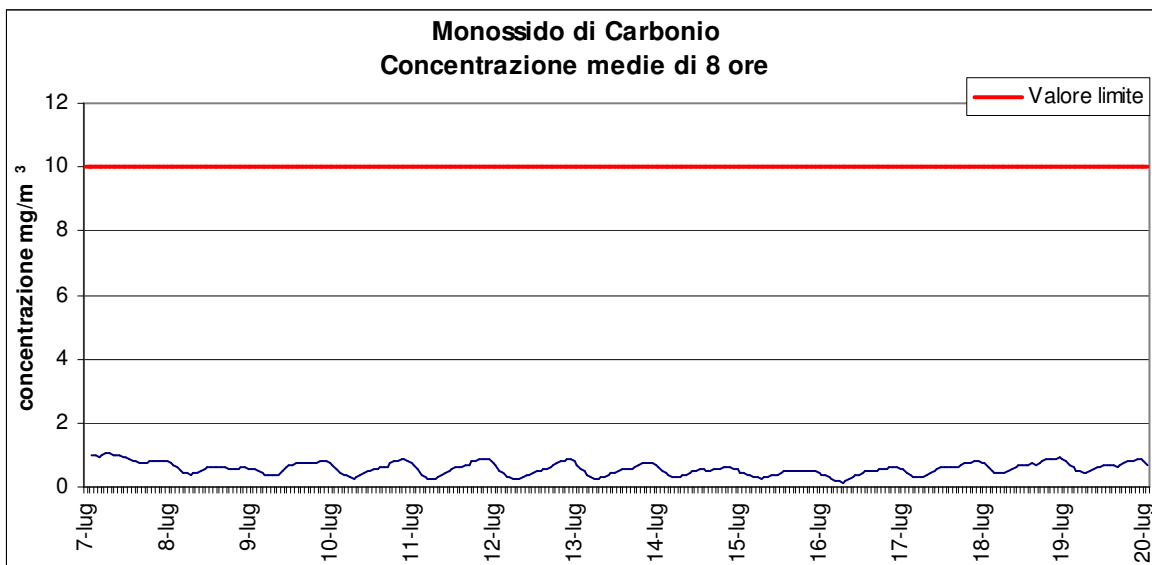


Figura 8B: Concentrazioni medie di 8 ore e giorni tipo per CO a Gessate nel periodo di misura.

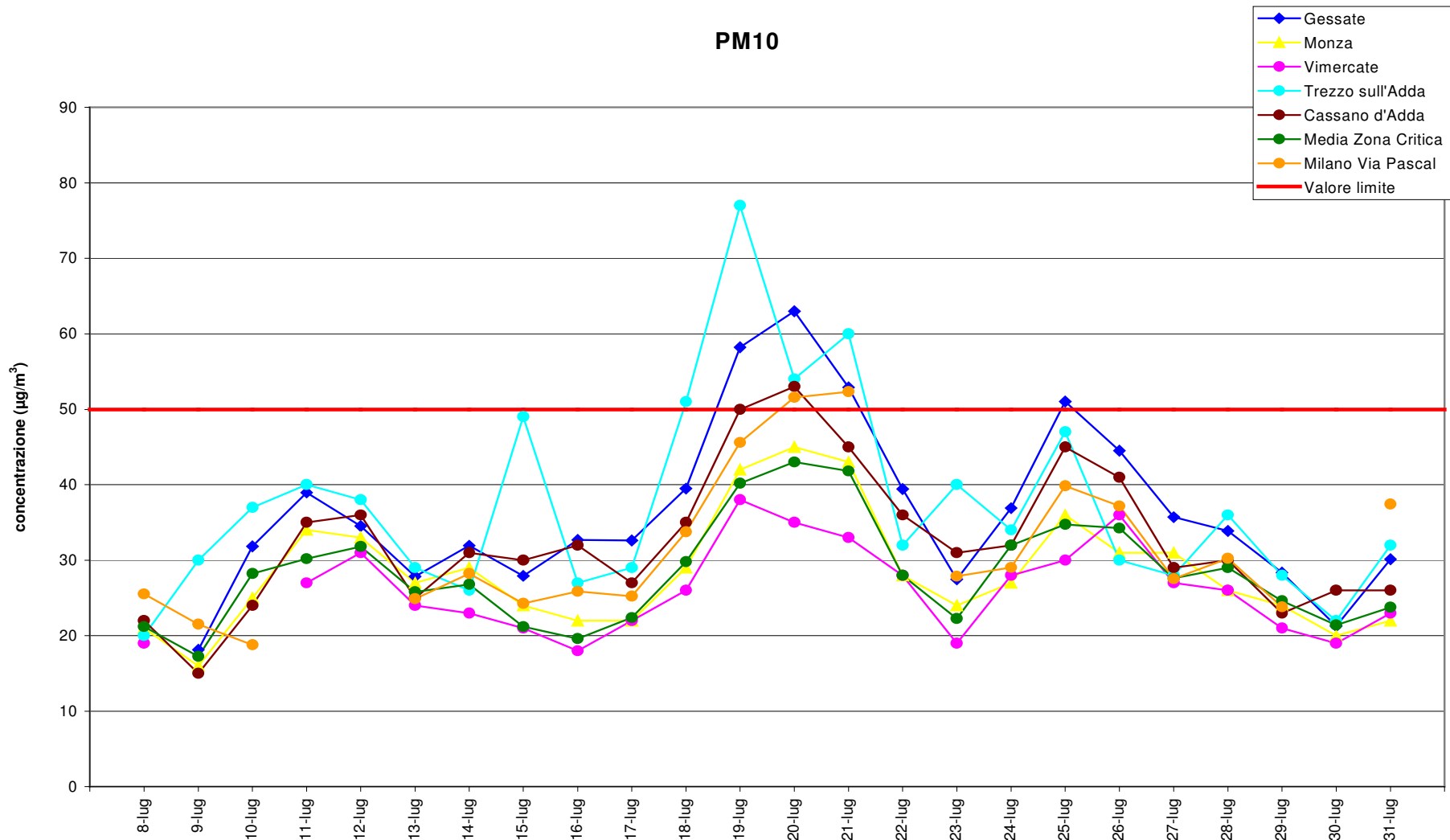


Figura 9: Concentrazioni medie giornaliere di PM10 a Gessate e in alcune stazioni della RRQA nel periodo di misura.

Table

	Rete	Tipo zona Dec. 2001/752/CE	Tipo stazione Decisione 2001/752/CE	Quota s.l.m. (metri)	Periodo di misura
Gessate (mezzo mobile)	PUB	SUBURBANA	FONDO	144	Dal 7 al 31 luglio 2006
Cassano d'Adda	PRIV	URBANA	INDUSTRIALE	133	Centralina Fissa
Cinisello Balsamo	PUB	URBANA	TRAFFICO	154	Centralina Fissa
Limite di Pioltello	PUB	URBANA	FONDO	122	Centralina Fissa
Monza	PUB	URBANA	FONDO	162	Centralina Fissa
Trezzo sull'Adda	PUB	SUBURBANA	FONDO	178	Centralina Fissa
Truccazzano	PRIV	RURALE	INDUSTRIALE	109	Centralina Fissa
Villasanta	PUB	URBANA	TRAFFICO	182	Centralina Fissa
Vimercate	PUB	URBANA	FONDO	206	Centralina fissa
Milano Viale Marche	PUB	URBANA	TRAFFICO	122	Centralina Fissa
Milano Via Juvara	PUB	URBANA	FONDO	122	Centralina Fissa

Table 4: Characteristics of the sampling site and of the fixed comparison central lines.

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

Table

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
Gessate (mezzo mobile)	99	3	1	4	0
Cassano d'Adda	99	1	1	3	0
Limite di P.	99	2	1	3	0
Truccazzano	99	1	1	3	0
Milano Via Juvara	86	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
Gessate (mezzo mobile)	88	19	25	144	0
Cassano d'Adda	99	44	17	122	0
Cinisello Balsamo	99	55	38	195	0
Limite di Pioltello	99	32	19	140	0
Monza	99	29	20	131	0
Trezzo sull'Adda	99	27	14	77	0
Truccazzano	99	53	32	145	0
Villasanta	98	41	18	106	0
Vimercate	94	41	18	121	0
Milano Viale Marche	84	56	29	168	0
Milano Via Juvara	99	57	30	194	0

Tabella 6: Dati statistici relativi a NO₂.

Table

7 July – 20 July 2006

Carbon Monoxide

	% 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
Gessate (mezzo mobile)	99	0.6	0.3	1.4	1.0	0
Cinisello Balsamo	99	1.0	0.3	2.0	1.4	0
Limite di Pioltello	99	0.6	0.2	2.4	1.0	0
Monza	99	0.9	0.2	1.9	1.3	0
Trezzo sull'Adda	99	0.4	0.1	0.7	0.6	0
Villasanta	99	0.3	0.1	1.2	0.6	0
Vimercate	74	0.9	0.2	1.6	1.3	0
Milano Viale Marche	77	1.0	0.3	2.5	1.6	0

Table 7: Statistical data relative to CO.

8 luglio – 31 luglio 2006

Particolato Fine (PM10)

	% Rend.	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dev St.	Max giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nr. Giorni superamento Valore limite
Gessate (mezzo mobile)	96	36	11	63	4 19, 20, 21, 25 luglio
Cassano d'Adda	100	32	9	53	1 20 luglio
Monza	100	28	7	45	0
Trezzo sull'Adda	100	37	13	77	4 18, 19, 20, 21 luglio
Vimercate	92	26	6	38	0
Milano Via Pascal	83	32	10	52	2 20, 21 luglio

Tabella 8: 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
07-lug	13.00		19	16	1.4
07-lug	14.00	5	15	8	0.9
07-lug	15.00	3	14	11	0.8
07-lug	16.00	2	10	5	0.9
07-lug	17.00	2	9	13	0.8
07-lug	18.00	2	25	43	1.3
07-lug	19.00	2	18	37	1.2
07-lug	20.00	2	14	41	1.1
07-lug	21.00	2	4	29	0.9
07-lug	22.00	2	9	34	0.9
07-lug	23.00	2	3	22	0.7
08-lug	0.00	2	1	17	0.7
08-lug	1.00	2	2	26	0.8
08-lug	2.00	2	2	24	0.8
08-lug	3.00	2	1	24	0.7
08-lug	4.00	2	1	16	0.7
08-lug	5.00	2	1	18	0.7
08-lug	6.00	2	9	25	0.8
08-lug	7.00	2	20	29	0.9
08-lug	8.00	2	12	9	0.8
08-lug	9.00	2	13	10	0.9
08-lug	10.00	2	9	4	0.8
08-lug	11.00	2	7	4	0.8
08-lug	12.00	2	7	6	0.8
08-lug	13.00	2	3	2	0.6
08-lug	14.00	2	4	7	0.5
08-lug	15.00	2	6	9	0.3
08-lug	16.00	2	8	7	0.2
08-lug	17.00	2	7	5	0.2
08-lug	18.00	2	9	7	0.3
08-lug	19.00	2	3	2	0.4
08-lug	20.00	2	3	2	0.6
08-lug	21.00	1	4	2	0.8
08-lug	22.00	1	4	2	0.6
08-lug	23.00	1	2	4	0.7
09-lug	0.00	2	2	7	0.7
09-lug	1.00	2	2	11	0.7
09-lug	2.00	2	3	11	0.6
09-lug	3.00	2	1	6	0.5
09-lug	4.00	2	1	17	0.6
09-lug	5.00	1	2	31	0.6
09-lug	6.00	2	4	24	0.6
09-lug	7.00	2	2	11	0.5
09-lug	8.00	1	3	7	0.6
09-lug	9.00	2	5	5	0.7
09-lug	10.00	1	4	3	0.7
09-lug	11.00	1	3	3	0.6
09-lug	12.00	1	4	4	0.6
09-lug	13.00	1	2	4	0.5
09-lug	14.00	1	3	6	0.4
09-lug	15.00	1	6	9	0.3
09-lug	16.00	1	6	8	0.2

Data	Ora	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³
09-lug	17.00	2	9	10	0.3
09-lug	18.00	2	9	12	0.3
09-lug	19.00	2	3	2	0.4
09-lug	20.00	1			0.5
09-lug	21.00	1			0.6
09-lug	22.00	1	1	1	0.7
09-lug	23.00	2	28	24	1.2
10-lug	0.00	2	5	41	0.8
10-lug	1.00	2	5	38	0.8
10-lug	2.00	2	2	28	0.6
10-lug	3.00	1	2	21	0.6
10-lug	4.00	1	2	19	0.5
10-lug	5.00	2	3	30	0.6
10-lug	6.00	2	23	53	0.9
10-lug	7.00	2	41	50	1.2
10-lug	8.00	3	39	26	1.0
10-lug	9.00	2	21	7	0.8
10-lug	10.00	2	22	19	0.7
10-lug	11.00	1	19	17	0.6
10-lug	12.00	2	19	14	0.5
10-lug	13.00	2	16	9	0.3
10-lug	14.00	2	17	11	0.2
10-lug	15.00	2	18	6	0.2
10-lug	16.00	2	23	10	0.2
10-lug	17.00	1	27	11	0.4
10-lug	18.00	2	28	12	0.3
10-lug	19.00	1	20	10	0.2
10-lug	20.00	2	11	4	0.3
10-lug	21.00	2	10	5	0.5
10-lug	22.00	2	6	22	0.6
10-lug	23.00	2	2	2	0.7
11-lug	0.00	2			0.7
11-lug	1.00	2	1	18	0.7
11-lug	2.00	2	1	17	0.6
11-lug	3.00	2	1	23	0.6
11-lug	4.00	2	1	19	0.6
11-lug	5.00	2	6	36	0.7
11-lug	6.00	2	11	56	0.8
11-lug	7.00	3	41	67	1.3
11-lug	8.00	3	46	26	1.2
11-lug	9.00	3	30	11	0.9
11-lug	10.00	2	19	13	0.7
11-lug	11.00	3	19	27	0.6
11-lug	12.00	3	15	14	0.4
11-lug	13.00	3	19	17	0.2
11-lug	14.00	2	17	18	0.2
11-lug	15.00	2	24	16	0.0
11-lug	16.00	1	20	10	0.2
11-lug	17.00	1	24	13	0.2
11-lug	18.00	1	25	11	0.4
11-lug	19.00	1	24	9	0.3
11-lug	20.00	2	19	7	0.5
11-lug	21.00	3	23	7	0.7

Data	Ora	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³
11-lug	22.00	2	6	2	0.7
11-lug	23.00	2	6	4	0.7
12-lug	0.00	2	2	2	0.7
12-lug	1.00	2	2	1	0.6
12-lug	2.00	2			0.6
12-lug	3.00	2			0.6
12-lug	4.00	2			0.6
12-lug	5.00	2	13	4	0.9
12-lug	6.00	3	37	6	1.0
12-lug	7.00	3	66	11	1.4
12-lug	8.00	3	33	19	1.0
12-lug	9.00	3	35	18	0.9
12-lug	10.00	2	26	14	0.6
12-lug	11.00	2	15	13	0.6
12-lug	12.00	2	15	10	0.4
12-lug	13.00	2	14	8	0.3
12-lug	14.00	2	15	5	0.1
12-lug	15.00	2	19	8	0.3
12-lug	16.00	2	17	11	0.2
12-lug	17.00	1	25	14	0.2
12-lug	18.00	2	26	13	0.3
12-lug	19.00	2	21	9	0.3
12-lug	20.00	2	10	4	0.4
12-lug	21.00	2	2	2	0.4
12-lug	22.00	2			0.5
12-lug	23.00	2			0.6
13-lug	0.00	2	1	2	0.5
13-lug	1.00	2	2	2	0.6
13-lug	2.00	2	1	2	0.5
13-lug	3.00	2	1	1	0.6
13-lug	4.00	2	2	1	0.6
13-lug	5.00	2	9	3	0.7
13-lug	6.00	3	54	9	0.9
13-lug	7.00	3	49	9	1.2
13-lug	8.00	3	36	11	1.1
13-lug	9.00	3	50	26	0.9
13-lug	10.00	3	38	17	0.7
13-lug	11.00	3	26	13	0.7
13-lug	12.00	3	23	12	0.5
13-lug	13.00	3	17	11	0.3
13-lug	14.00	3	16	13	0.2
13-lug	15.00	3	21	10	0.2
13-lug	16.00	2	26	13	0.2
13-lug	17.00	2	24	14	0.3
13-lug	18.00	2	17	5	0.2
13-lug	19.00	2	2	1	0.1
13-lug	20.00	2	1	2	0.4
13-lug	21.00	2	2	3	0.6
13-lug	22.00	2			0.6
13-lug	23.00	2			0.6
14-lug	0.00	2	2	1	0.6
14-lug	1.00	2			0.5
14-lug	2.00	2			0.5

Data	Ora	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³
14-lug	3.00	2			0.5
14-lug	4.00	2	1	1	0.5
14-lug	5.00	2	13	5	0.6
14-lug	6.00	3	57	20	0.8
14-lug	7.00	3	44	10	1.1
14-lug	8.00	3	24	7	1.0
14-lug	9.00	3	16	8	0.8
14-lug	10.00	3	24	23	0.7
14-lug	11.00	3	21	24	0.6
14-lug	12.00	3	17	12	0.4
14-lug	13.00	3	14	5	0.2
14-lug	14.00	3	18	13	0.2
14-lug	15.00	4	22	14	0.1
14-lug	16.00	4	25	10	0.4
14-lug	17.00	3	30	13	0.2
14-lug	18.00	3	26	12	0.3
14-lug	19.00	2	23	8	0.5
14-lug	20.00	3	10	4	0.7
14-lug	21.00	2	3	2	0.6
14-lug	22.00	2	1	4	0.5
14-lug	23.00	2	2	4	0.5
15-lug	0.00	2	2	4	0.5
15-lug	1.00	2	1	4	0.5
15-lug	2.00	2	2	4	0.5
15-lug	3.00	2	1	4	0.5
15-lug	4.00	2	2	5	0.5
15-lug	5.00	2	5	3	0.6
15-lug	6.00	2	22	4	0.7
15-lug	7.00	2	17	4	0.7
15-lug	8.00	2	8	2	0.7
15-lug	9.00	2	11	5	0.7
15-lug	10.00	2	13	7	0.6
15-lug	11.00	3	13	6	0.5
15-lug	12.00	3	11	7	0.3
15-lug	13.00	2	9	4	0.2
15-lug	14.00	2	10	5	0.2
15-lug	15.00	2	13	3	0.3
15-lug	16.00	1	15	5	0.5
15-lug	17.00	1	16	6	0.7
15-lug	18.00	1	15	4	0.0
15-lug	19.00	1	11	4	0.2
15-lug	20.00	2	10	4	0.1
15-lug	21.00	3	6	2	0.4
15-lug	22.00	2	4	3	0.5
15-lug	23.00	2	5	2	0.5
16-lug	0.00	2	5	2	0.5
16-lug	1.00	2	5	3	0.5
16-lug	2.00	1	4	3	0.6
16-lug	3.00	2	2	3	0.5
16-lug	4.00	2	2	4	0.5
16-lug	5.00	2	2	4	0.5
16-lug	6.00	2	2	3	0.4
16-lug	7.00	2	4	4	0.5

Data	Ora	SO ₂ µg/m ³	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³
16-lug	8.00	2	5	2	0.5
16-lug	9.00	2	4	2	0.5
16-lug	10.00	3	6	3	0.5
16-lug	11.00	2	5	2	0.5
16-lug	12.00	3	4	2	0.4
16-lug	13.00	3	4	2	0.2
16-lug	14.00	3	4	2	0.1
16-lug	15.00	3	7	3	0.1
16-lug	16.00	3	8	2	0.2
16-lug	17.00	3	8	3	0.2
16-lug	18.00	3	9	3	0.1
16-lug	19.00	3	9	4	0.2
16-lug	20.00	3	7	5	0.2
16-lug	21.00	3	10	4	0.5
16-lug	22.00	2	8	3	0.6
16-lug	23.00	2	7	3	0.7
17-lug	0.00	2	7	2	0.6
17-lug	1.00	2	3	3	0.5
17-lug	2.00	2	1	4	0.4
17-lug	3.00	2	2	4	0.4
17-lug	4.00	2	2	5	0.4
17-lug	5.00	3	7	3	0.5
17-lug	6.00	3	31	10	0.6
17-lug	7.00	4	49	11	1.0
17-lug	8.00	4	46	16	0.8
17-lug	9.00	3	26	14	0.5
17-lug	10.00	3	23	13	0.5
17-lug	11.00	3			0.5
17-lug	12.00	3			0.5
17-lug	13.00	3			0.3
17-lug	14.00	3			0.3
17-lug	15.00	3			0.2
17-lug	16.00	3			0.1
17-lug	17.00	3			0.2
17-lug	18.00	3			0.5
17-lug	19.00	3			0.5
17-lug	20.00	3			0.6
17-lug	21.00	2			0.8
17-lug	22.00	2			0.6
17-lug	23.00	2			0.7
18-lug	0.00	2			0.8
18-lug	1.00	3			0.6
18-lug	2.00	3			0.6
18-lug	3.00	3			0.6
18-lug	4.00	2			0.5
18-lug	5.00	3			0.6
18-lug	6.00	3			0.8
18-lug	7.00	3			1.1
18-lug	8.00	4			1.0
18-lug	9.00	4			0.8
18-lug	10.00	3			0.7
18-lug	11.00				
18-lug	12.00	4	32	26	0.5

Data	Ora	SO ₂ μg/m ³	NO μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	CO mg/m ³
18-lug	13.00	4	33	28	0.5
18-lug	14.00	3	22	18	0.4
18-lug	15.00	4	42	18	0.3
18-lug	16.00	3	25	27	0.2
18-lug	17.00	3	27	49	0.4
18-lug	18.00	4	25	55	0.6
18-lug	19.00	3	21	39	0.6
18-lug	20.00	3	20	48	0.6
18-lug	21.00	3	15	18	0.9
18-lug	22.00	2	10	18	0.8
18-lug	23.00	2	4	37	0.7
19-lug	0.00	2	4	66	0.7
19-lug	1.00	2	3	58	0.7
19-lug	2.00	3	4	47	0.7
19-lug	3.00	4	5	51	0.7
19-lug	4.00	4	4	47	0.6
19-lug	5.00	3	5	53	0.7
19-lug	6.00	3	23	91	0.9
19-lug	7.00	4	87	124	1.2
19-lug	8.00	4	53	111	1.1
19-lug	9.00	4	40	94	0.9
19-lug	10.00	4	31	75	0.9
19-lug	11.00	4	34	65	0.8
19-lug	12.00	5	21	66	0.7
19-lug	13.00	4	19	59	0.6
19-lug	14.00	4	16	58	0.4
19-lug	15.00	5	18	55	0.3
19-lug	16.00	4	25	63	0.3
19-lug	17.00	4	20	62	0.4
19-lug	18.00	4	21	61	0.5
19-lug	19.00	5	23	63	0.5
19-lug	20.00	7	26	70	0.7
19-lug	21.00	4	7	30	0.9
19-lug	22.00	3	12	6	0.9
19-lug	23.00	3	11	7	0.7
20-lug	0.00	3	6	8	0.7
20-lug	1.00	3	4	6	0.6
20-lug	2.00	4	4	6	0.6
20-lug	3.00	3	4	7	0.5
20-lug	4.00	3	4	8	0.5
20-lug	5.00	3	17	37	0.8
20-lug	6.00	4	106	121	1.2
20-lug	7.00	4	58	129	1.0
20-lug	8.00	5	71	144	1.1
20-lug	9.00	5	41	112	0.8
20-lug	10.00	6	38	102	0.7
20-lug	11.00	5	28	86	0.6
20-lug	12.00	5	24	64	0.5
20-lug	13.00	6	20	84	0.4
20-lug	14.00	6	24	66	0.2

Allegato Dati Giornalieri

Data	PM10 µg/m ³
08-lug	
09-lug	18
10-lug	32
11-lug	39
12-lug	35
13-lug	28
14-lug	32
15-lug	28
16-lug	33
17-lug	33
18-lug	39
19-lug	58
20-lug	63
21-lug	53
22-lug	39
23-lug	27
24-lug	37
25-lug	51
26-lug	45
27-lug	36
28-lug	34
29-lug	28
30-lug	21
31-lug	30