

Laboratorio Mobile
Campagna di Misura Inquinamento Atmosferico
COMUNE DI MARTINENGO

5/ 06/ 2003 – 23/ 6/ 2003



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

Campagna di Misura Inquinamento Atmosferico

COMUNE DI MARTINENGO

Gestione e Manutenzione Tecnica del Laboratorio Mobile

P.I. Marco Foresti

Relazione *redatta* Ing. Augusto Musitelli

Premessa

Nel presente lavoro si discutono i risultati relativi alla campagna di misura condotta con un Laboratorio Mobile tra il 5 giugno e il 23 giugno 2003 nel Comune di Martinengo. La campagna è stata a suo tempo richiesta dallo stesso Comune, in quanto interessato a procedere con la rilevazione della qualità dell'aria del territorio comunale ed è stata divisa in due periodi in due punti distinti per problemi di fornitura di energia elettrica.

Campagna di Misura Inquinamento Atmosferico

COMUNE DI MARTINENGO

Introduzione	
Laboratorio Mobile	pag. 3
Principali Inquinanti atmosferici	pag. 3
Normativa	pag. 4
Campagna di Misura	
Sito di Misura	pag. 6
Principali Sorgenti Emissive	pag. 7
Situazione Meteorologica nel periodo di misura	pag. 10
Andamento inquinanti nel periodo di misura	pag. 13
Discussione dei risultati di ulteriori analisi (indagine radiometrica sulle polveri totali sospese)	pag. 14
Confronto delle misure con i dati rilevati da postazioni fisse	pag. 14
Conclusioni	pag. 15
<i>Allegato tabelle e grafici inquinanti</i>	

Introduzione

Laboratorio Mobile

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

La strumentazione presente sul laboratorio permette il rilevamento di:

- Biossido di Zolfo (SO_2);
- Monossido di Carbonio (CO);
- Ossidi di Azoto (NO_x , NO e NO_2);
- Particolato Fine (PM_{10}).
- Polveri totali sospese (PTS)
- Benzene, Toluene e Xilene

La strumentazione che viene utilizzata in un laboratorio mobile deve rispondere a determinate caratteristiche previste dalla legislazione regionale (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 SO_2 , O_3 , NO_x , NO , NO_2 , PM_{10} , PTS, Benzene, Toluene e Xilene 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 normative 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*/** PM_{10}	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. 24/5/88 – 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.G.R. 28/10/02).

Nota: tra parentesi sono indicati i margini di tolleranza validi per l'anno 2003.

Monossido di Carbonio	Valore Limite (mg/m ³)	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 (+4)	8 h	D.M. 2/4/02
	Soglia di attenzione	10	8 h	D.G.R. 28/10/02

Biossido di Azoto	Valore Limite (µg/m ³)	Periodo di mediazione	Legislazione	
	Standard di qualità (98° percentile rilevato durante l'anno civile)	200	1 h	D.P.R. 24/5/88
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	200 (+70)	1 h	D.M. 2/4/02
	Valore limite protezione salute umana	40 (+14)	Anno civile	D.M. 2/4/02
	Soglia di attenzione	200	1 h	D.G.R. 28/10/02
	Soglia di allarme	400	1 h (rilevati su 3 ore consecutive)	D.M. 2/4/02 e D.G.R. 28/10/02

Ossidi di Azoto	Valore Limite (µg/m ³)	Periodo di mediazione	Legislazione	
	Valore limite protezione vegetazione	30	Anno civile	D.M. 2/4/02

Biossido di Zolfo	Valore Limite (µg/m ³)	Periodo di mediazione	Legislazione	
	Standard di qualità (mediana rilevata durante l'anno ecologico – 1 aprile/31 marzo)	80	24 h	D.P.R. 24/5/88
	Standard di qualità (98° percentile rilevato durante l'anno ecologico – 1 aprile/31 marzo)	250	24 h	D.P.R. 24/5/88
	Standard di qualità (mediana rilevata durante il periodo invernale – 1 ottobre/31 marzo)	130	24 h	D.P.R. 24/5/88
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	350 (+60)	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 attenzione	130	24 h	D.G.R. 28/10/02
	Soglia di allarme	500	1 h (rilevati su 3 ore consecutive)	D.M. 2/4/02 e D.G.R. 28/10/02

Ozono	Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		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 e D.G.R. 28/10/02
	Soglia di allerta e allarme	360	1 h	D.M. 16/5/96 e D.G.R. 28/10/02

Particolato Totale Sospeso	Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		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

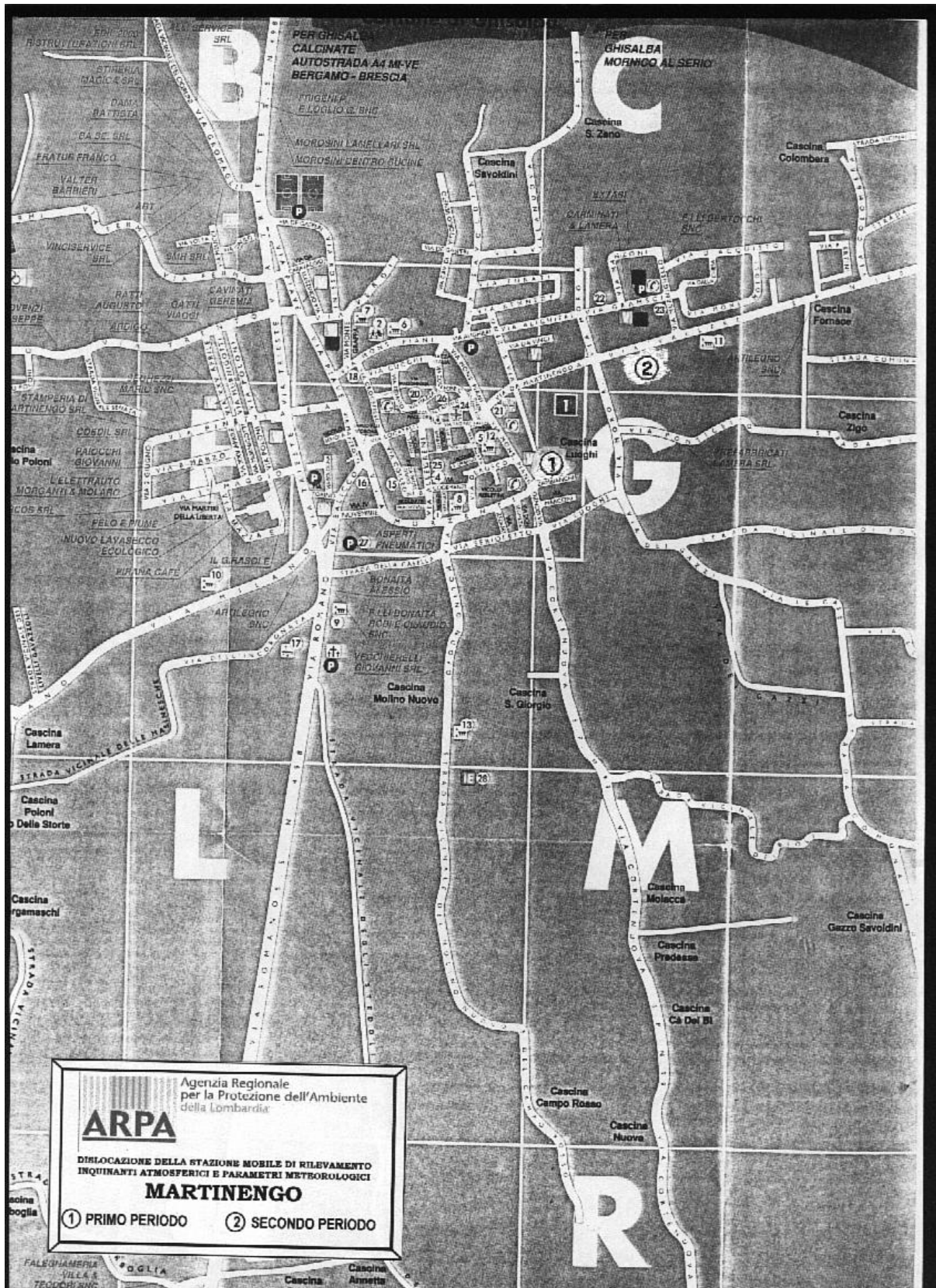
Particolato Fine PM10	Valore Obiettivo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Periodo di mediazione	Legislazione
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile)	50 (+10)	24 h	D.M. 2/4/02
	Valore limite protezione salute umana	40 (+3,2)	Anno civile	D.M. 2/4/02
	Soglia di attenzione	50	24 h	D.G.R. 28/10/02

Idrocarburi non Metanici	Valore Obiettivo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		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

Sito di Misura



Periodo di Misura: 5 Giugno – 13 Giugno 2003 Primo periodo (Punto 1)
16 Giugno – 23 Giugno 2003 Secondo Periodo (Punto 2).

Sito di misura: **Comune di Martinengo**
Asse Stradali: Strada Statale n. 498
Strade Provinciali n. 99 e 100

Il Laboratorio mobile è stato posizionato, per il Punto 1 presso la Palestra Comunale di Via Zambianchi e per il Punto 2 nel giardino della Casa di Riposo di Via Vallere, in zone densamente abitate.

Principali sorgenti emissive

Per la stima delle principali sorgenti emissive all'interno del territorio comunale di Martinengo è stato utilizzato l'inventario regionale, denominato INEMAR (Inventario Emissioni Aria). 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
- 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 emissive all'interno del Comune di Martinengo.

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 Martinengo. Per un confronto si riportano anche le stime riferite all'intera Provincia di Bergamo.

Si fa presente inoltre che l'inventario utilizzato si basa su dati riferiti al 1997.

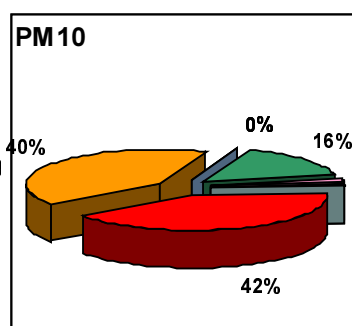
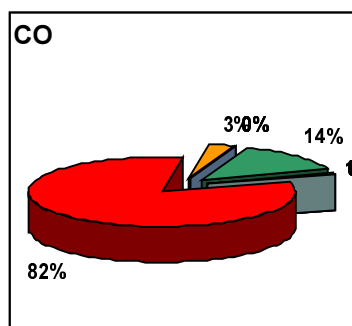
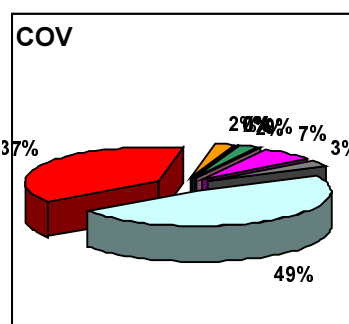
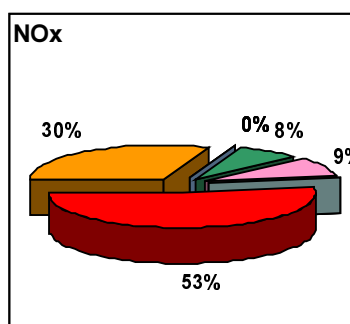
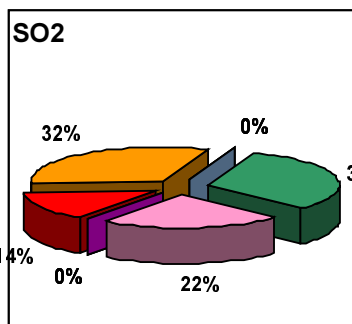
Comune di Martinengo

DESCRIZIONE MACROSETTORE	SO ₂	NO _x	COV	CO	PM ₁₀
	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	5,0	10,3	5,7	60,8	1,9
Combustione nell'industria	3,4	12,4	0,7	4,2	0,1
Processi produttivi	0,0	0,0	16,5	0,1	0,2
Estrazione e distribuzione combustibili	0,0	0,0	7,3	0,0	0,0
Uso di solventi	0,0	0,0	122,3	0,0	0,0
Trasporto su strada	2,2	71,9	95,3	348,9	4,8
Altre sorgenti mobili e macchinari	4,9	40,9	5,9	13,1	4,8
Agricoltura	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
Altre sorgenti e assorbimenti	0,0	0,0	0,3	0,4	0,0

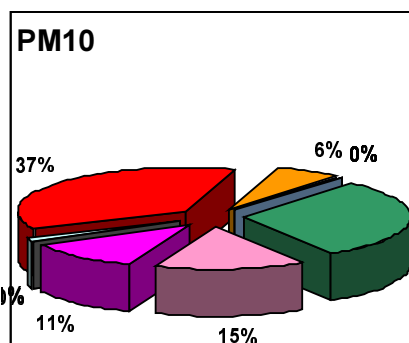
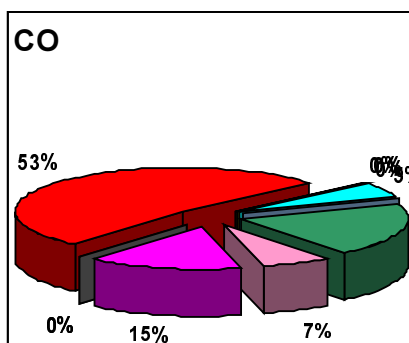
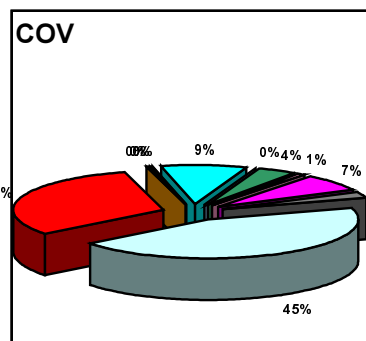
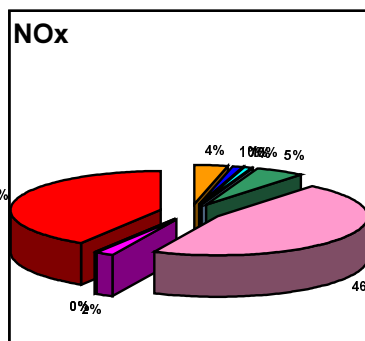
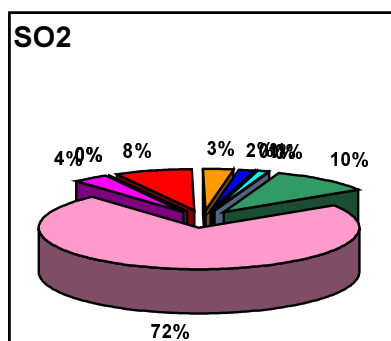
Provincia di Bergamo

DESCRIZIONE MACROSETTORE	SO ₂	NO _x	COV	CO	PM ₁₀
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno
Produzione energia e trasform. Combustibili	0	0	0	0	0
Combustione non industriale	437	1377	1722	20355	547
Combustione nell'industria	3062	12145	441	6692	264
Processi produttivi	149	484	3069	15125	205
Estrazione e distrib.di combustibili fossili	0	0	1015	0	0
Uso di solventi	0	10	18933	0	18
Trasporto su strada	338	10828	13382	53484	664
Altre sorgenti mobili e macchinari	119	1005	144	320	114
Trattamento e smaltimento rifiuti	78	292	34	146	2
Agricoltura	0	0	12	0	0
Altre sorgenti e assorbimenti	43	189	3950	5423	0

COMUNE DI MARTINENGO-STIME EMISSIONI 1997



PROVINCIA DI BERGAMO-STIMA EMISSIONI 1997



Situazione meteorologica nel periodo di misura

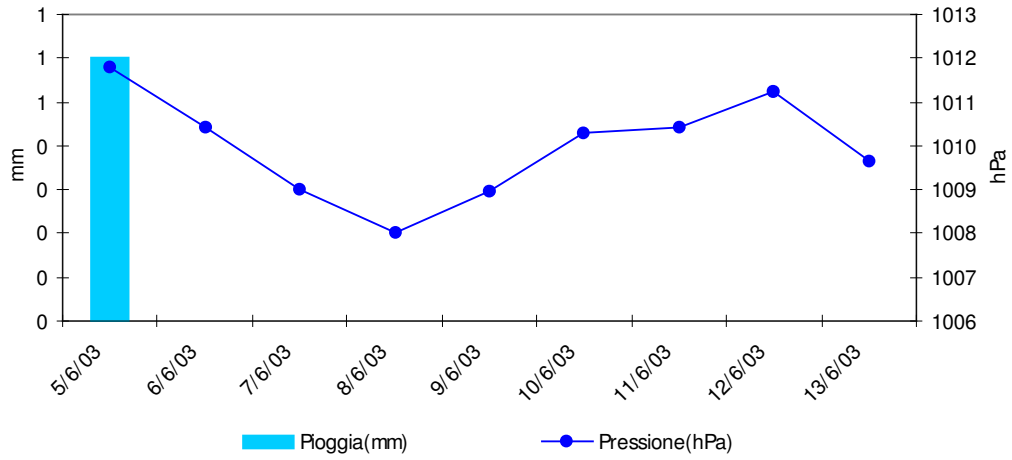
La campagna di Qualità dell'Aria è stata condotta tra il 5 giugno 2003 e il 23 giugno 2003 (due periodi di misura in due punti diversi). I periodi di misura sono stati caratterizzati da scarse precipitazioni (3 giorni di precipitazioni su 17 giorni di campionamento).

La velocità del vento non ha mai superato i 2 m/sec. in entrambi i periodi di misura.

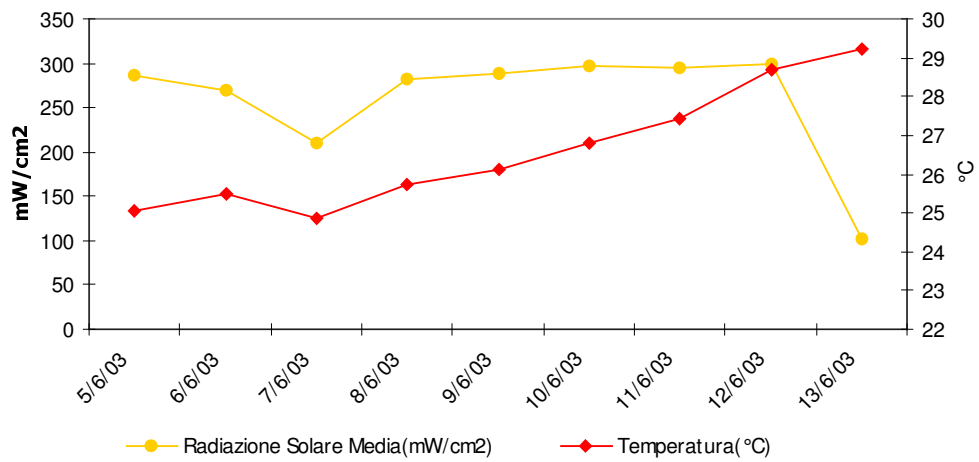
In accordo con il passaggio dei fronti nuvolosi e la persistenza di alte pressioni la pressione atmosferica ha avuto un andamento alterno con valore orario massimo di 1013 mBAR e un valore orario minimo di 1000 mBAR.

L'andamento della temperatura mette in evidenza la forte escursione termica tra il giorno e la notte (temperatura minima di 17.9° registrata il 18.6.2003 e temperatura massima di 35.5° registrata il 13.6.2003).

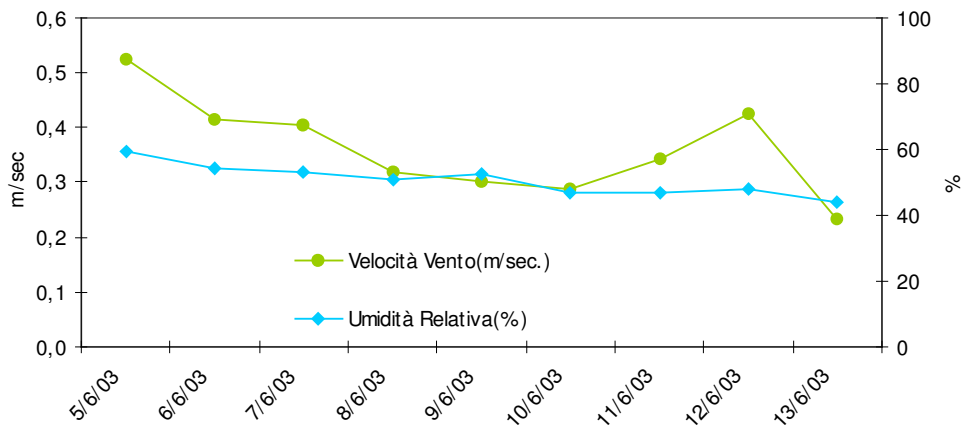
Precipitazioni e Pressione-1° periodo



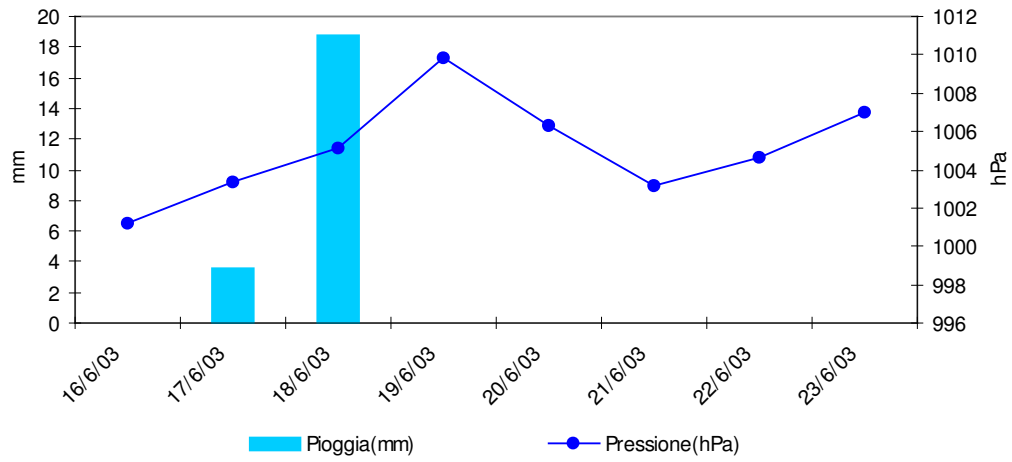
Radiazione Solare Media e Temperatura-1° periodo



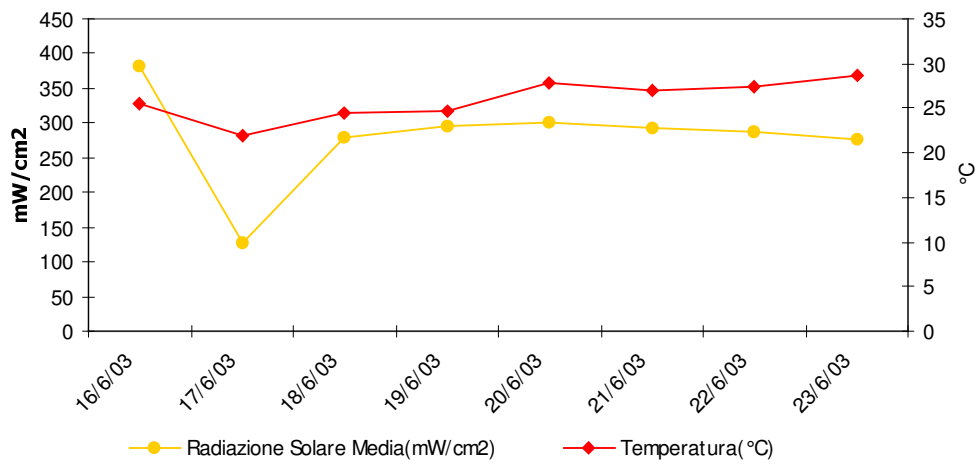
Velocità del Vento e Umidità relativa-1° periodo



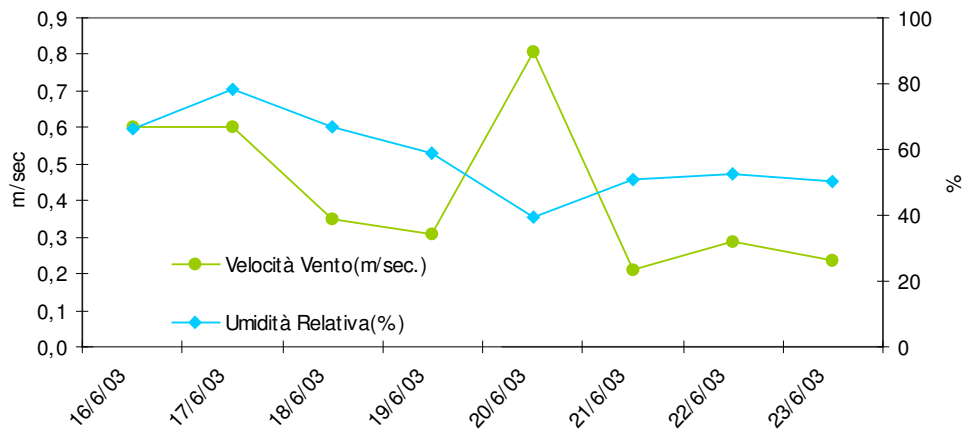
Precipitazioni e Pressione-2° periodo



Radiazione Solare Media e Temperatura-2° periodo



Velocità del Vento e Umidità relativa-2° periodo



Andamento inquinanti nel periodo di misura

Dal 5 giugno 2003 al 23 giugno 2003 è stata realizzata nel Comune di Martinengo una campagna di monitoraggio di Qualità dell'Aria divisa in due periodi e due punti distinti. Il Laboratorio mobile è stato posizionato, per il primo periodo (Punto 1) presso la Palestra Comunale di Via Zambianchi e per il secondo periodo (Punto 2) nel giardino della Casa di Riposo di Via Vallere.

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, registrati durante i periodi di misura nelle postazioni del Comune di Martinengo, sono di 4 µg/m³ per la media aritmetica e di 5 µg/m³ per la media massima giornaliera per il primo periodo e di 2 µg/m³ per la media aritmetica e di 5 µg/m³ per la media massima giornaliera per il secondo periodo.

Il **monossido di carbonio (CO)**, ha origine da processi di combustione incompleta di composti contenenti carbonio. È 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.

I livelli di questo inquinante, registrati durante i periodi di misura nelle postazioni del Comune di Martinengo, sono di 1.4 mg/m³ per la media massima oraria e di 1.0 µg/m³ per la media massima su 8 ore per il primo periodo mentre nel secondo periodo l'analizzatore di CO si è guastato.

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 a cui attenersi.

I livelli di questo inquinante, registrati durante i periodi di misura nelle postazioni del Comune di Martinengo, sono di 32 µg/m³ per la media aritmetica oraria e di 76 µg/m³ per la media massima oraria per il primo periodo e di 18 µg/m³ per la media aritmetica oraria e di 46 µg/m³ per la media massima oraria per il secondo periodo.

Il **Particolato Fine (PM₁₀)** è considerato uno dei "nuovi inquinanti", la sua misura è stata introdotta a partire da febbraio 1998. 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 grandi con diametro

attorno alle decine di micron. Le particelle ritenute dannose a livello sanitario sono quelle fini e come tali 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.

I livelli di questo inquinante, registrati durante i periodi di misura nelle postazioni del Comune di Martinengo, sono di 51 µg/m³ per la media aritmetica e di 65 µg/m³ per la media massima giornaliera per il primo periodo e di 54 µg/m³ per la media aritmetica e di 67 µg/m³ per la media massima giornaliera per il secondo periodo.

Durante la campagna del Laboratorio Mobile nel Comune di Martinengo sono state misurate anche le **Polveri Totali Sospese (P.T.S.)** con valori di 69 µg/m³ per la media aritmetica per il primo periodo e di 65 µg/m³ per la media aritmetica per il secondo periodo.

Il **Benzene, Toluene e Xilene** provengono come per il CO prevalentemente in ambito urbano dal traffico veicolare. L'andamento giornaliero rispecchia in modo identico quello del CO.

I livelli di questi inquinanti, registrati durante i periodi di misura nelle postazione del Comune di Martinengo, sono di 4 µg/m³ per il Benzene, di 19 µg/m³ per il Toluene e di 3 µg/m³ per lo Xilene per la media aritmetica per il primo periodo e di 4 µg/m³ per il Benzene, di 18 µg/m³ per il Toluene e di 2 µg/m³ per lo Xilene per la media aritmetica per il secondo periodo.

Durante la campagna del Laboratorio Mobile nel Comune di Martinengo si è colta l'occasione per effettuare **un'indagine sulla radioattività** presente. L'indagine, con un carattere di primo "screening", è stata svolta attraverso l'esecuzione di due analisi di spettrometria gamma ad alta risoluzione eseguite con un rilevatore al germanio su un insieme di due filtri delle polveri aerodisperse, rappresentativi del mese di giugno 2003. I risultati dell'analisi radiometrica non evidenzia nessun fenomeno di radiocontaminazione in atto.

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 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.

Confronto delle misure con i dati rilevati da postazioni fisse

I dati rilevati (SO₂, NO₂, CO, PM10, P.T.S.) nel Comune di Martinengo (dove è stato installato il laboratorio mobile) sono stati messi a confronto con quelli registrati nel medesimo periodo dalla strumentazione presente in alcune centraline di Comuni limitrofi appartenenti alla rete fissa del Dipartimento di Bergamo.

Nelle seguenti Tabelle si riportano alcuni dati relativi alle caratteristiche del sito di campionamento e altri dati statistici riferiti a SO₂, NO₂, CO, PM10, P.T.S., Benzene, Toluene e Xilene relativi al periodo della campagna di misura:

- media delle concentrazioni medie orarie e rispettive deviazioni standard;
- media delle concentrazioni medie sulle 8 ore 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

Conclusioni

Durante i giorni della campagna di misura nel Comune di Martinengo tra i parametri misurati (**SO₂, NO₂, CO, PM₁₀**), soltanto per il PM₁₀ si sono verificati 5 superamenti nel primo periodo e 5 superamenti nel secondo periodo del livello di attenzione e nessun superamento dei 75 µg/m³; i limiti sono fissati dalla Delibera Regionale n. VII/10863 del 28/10/2002.

Table

	rete	Tipo zona	Tipo stazione	Quota s.l.m. (metri)	Periodo di misura
		Dec. 2001/ 752/ CE	Decisione 2001/ 752/ CE		
Martinego(Lab. Mobile)-1° periodo	PUB	URBANA	TRAFFICO	149	5.6.2003-13.6.2003
Martinego(Lab. Mobile)-2° periodo	PUB	URBANA	TRAFFICO	149	16.6.2003-23.6.2003
Lallio	PRIV	URBANA	TRAFFICO	207	Centralina Fissa
Treviglio	PUB	URBANA	TRAFFICO	125	Centralina Fissa
Dalmine	PUB	URBANA	TRAFFICO	207	Centralina Fissa
S.Giorgio(BG)	PUB	URBANA	TRAFFICO	249	Centralina Fissa
Garibaldi(BG)	PUB	URBANA	TRAFFICO	249	Centralina Fissa
Filago Centro	PRIV	URBANA	INDISTR.	190	Centralina Fissa
Nembro	PUB	SUBURBANA	TRAFFICO	309	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

Tabelle Inquinanti

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	
Martinengo (Lab. Mob.)-1° periodo	93.1	32	15	76	0	
Martinengo (Lab. Mob.)-2° periodo	94.8	18	8	46	0	
S.Giorgio(BG)-1° periodo	100.0	61	33	167	0	
S.Giorgio(BG)-2° periodo	100.0	52	26	115	0	
Treviglio-1° periodo	87.5	42	20	100	0	
Treviglio-2° periodo	100.0	36	13	80	0	
Filago Centro-1° periodo	99.5	15	9	46	0	
Filago Centro-2° periodo	95.3	15	9	45	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	
Martinengo (Lab. Mob.)-1° periodo	93.1	4	0.6	5	0	
Martinengo (Lab. Mob.)-2° periodo	95.3	2	1.1	5	0	
Garibaldi(BG)-1° periodo	95.8	5	3.7	9	0	
Garibaldi(BG)-2° periodo	95.8	4	3.3	8	0	
Treviglio-1° periodo	87.5	19	2.1	22	0	

Treviglio-2° periodo	100.0	18	2.2	20	0	
Filago Centro-1° periodo	100.0	4	0.6	5	0	
Filago Centro-2° periodo	95.3	5	0.8	6	0	

Pm-10

	% 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	
Martinengo (Lab. Mob.)-1° periodo	92.6	51	10.1	65	5	9/10/11/12/13.6.2003
Martinengo (Lab. Mob.)-2° periodo	94.8	54	10.8	67	5	18/19/20/21/23.6.2003
Lallio-1° periodo	76.6	41	6.9	54	1	11.6.2003
Lallio-2° periodo	93.8	36	6.9	46	0	-
Treviglio-1° periodo	86.1	43	12.3	56	4	10/11/12/13.6.2003
Treviglio-2° periodo	100.0	36	7.7	50	0	-
S.Giorgio(BG)-1° periodo	100.0	44	9.1	57	3	11/12/13.6.2003
S.Giorgio(BG)-2° periodo	95.8	35	9.3	46	0	-

Benzene

	% Rend.	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dev St.	Max Media 24 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
Martinengo (Lab. Mob.)-1° periodo	87.0	4	0.9	6		
Martinengo (Lab. Mob.)-2° periodo	95.3	4	1.0	6		

Toluene

	% Rend.	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dev St.	Max Media 24 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
Martinengo (Lab. Mob.)-1° periodo	87.0	19	3.7	23		
Martinengo (Lab. Mob.)-2° periodo	95.3	18	3.8	26		

Xilene

	% Rend.	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dev St.	Max Media 24 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
Martinengo (Lab. Mob.)-1° periodo	87.0	3	0.9	4		
Martinengo (Lab. Mob.)-2° periodo	95.3	2	0.4	3		

P.T.S.

	% Rend.	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Dev St.	Max Media 24 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
Martinengo (Lab. Mob.)-1° periodo	88.9	69	18.6	102		
Martinengo (Lab. Mob.)-2° periodo	87.5	65	8.8	75		
Garibaldi	93.8	41	15.4	80		
Filago Centro	66.3	33	13.0	62		
Nembro	87.5	30	11.6	70		

Monossido di Carbonio

	% Rend.	Media (mg/ m ³)	Dev St.	Max Media 1 h (mg/ m ³)	Nr. giorni superamento Liv. Attenzione		Max Media 8 h (mg/ m ³)	Nr. giorni superamento Liv. Attenzione	
Martinengo (Lab. Mob.)-1° periodo.	88.4	0.6	0.2	1.4	0		1.0	0	
Dalmine-1° periodo	100.0	0.7	0.3	1.8	0		1.2	0	
Treviglio-1° periodo	87.5	0.7	0.3	1.7	0		1.0	0	
S.Giorgio(BG)-1° periodo	100.0	2.2	0.4	3.6	0		2.8	0	

INDAGINE RADIOMETRICA

Matrice: Filtri polveri - PTS -

Periodo di campionamento: Dal 05/06/2003 al 12/06/2003

codice 8602BG11

Durata misura (Live time): 60000 s

Dimensione campione: 234,7 m³

RISULTATO DELLA SPETTROMETRIA GAMMA

Eseguita con rivelatore HP- Ge ad alta risoluzione

Attività specifica al: 9/06/2003 - 08:00

Unità di misura: mBq/m³

Artificiali a vita lunga		Serie naturali		Naturali
Cs-137	< 0,1	Pa-234m	< 12,8	K-40 < 4,53
Cs-134	< 0,07	Ra-226	< 2,4	Be-7 7,42 +/- 0,9
		Pb-214	< 0,27	
		Bi-214	< 0,32	
		Ac-228	< 0,42	
		Pb-212	< 0,19	
		Bi-212	< 1,37	
		U-235	< 0,15	

Non sono state riscontrate concentrazioni anomale di altri radionuclidi artificiali o naturali.

INDAGINE RADIOMETRICA

Matrice: Filtri polveri - PTS -

Periodo di campionamento: Dal 17/06/2003 al 23/06/2003

codice 8608BG11

Durata misura (Live time): 60000 s

Dimensione campione: 206,9 m³

RISULTATO DELLA SPETTROMETRIA GAMMA

eseguita con rivelatore HP- Ge ad alta risoluzione

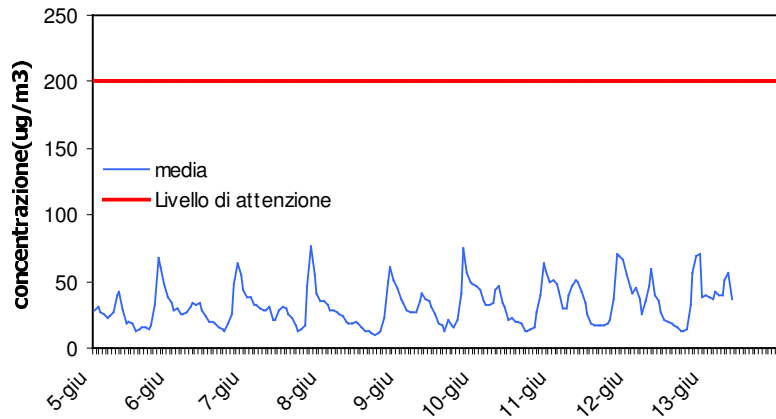
Attività specifica al: 20/06/2003 - 08:00

Unità di misura: mBq/m³

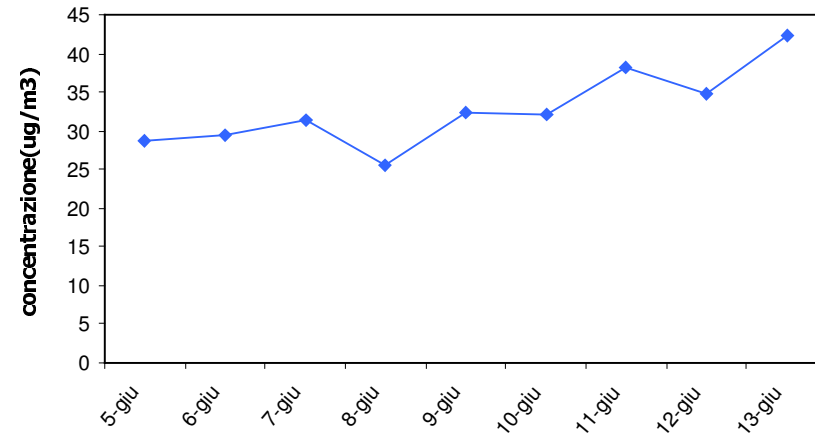
Artificiali a vita lunga		Serie naturali		Naturali
Cs-137	< 0,12	Pa-234m	< 18	K-40 < 6,37
Cs-134	< 0,11	Ra-226	< 2,9	Be-7 5,58 +/- 0,94
		Pb-214	< 0,40	
		Bi-214	< 0,47	
		Ac-228	0,65 +/- 0,35	
		Pb-212	< 0,28	
		Bi-212	< 2,88	
		U-235	< 0,18	

Non sono state riscontrate concentrazioni anomale di altri radionuclidi artificiali o naturali.

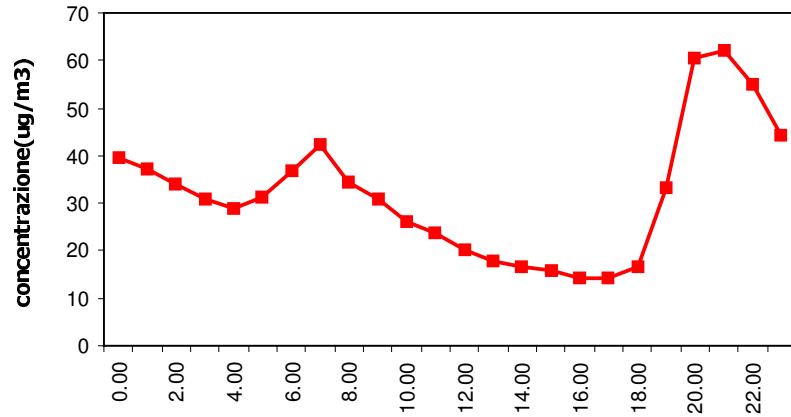
**NO2-1° periodo
Concentrazioni Orarie**



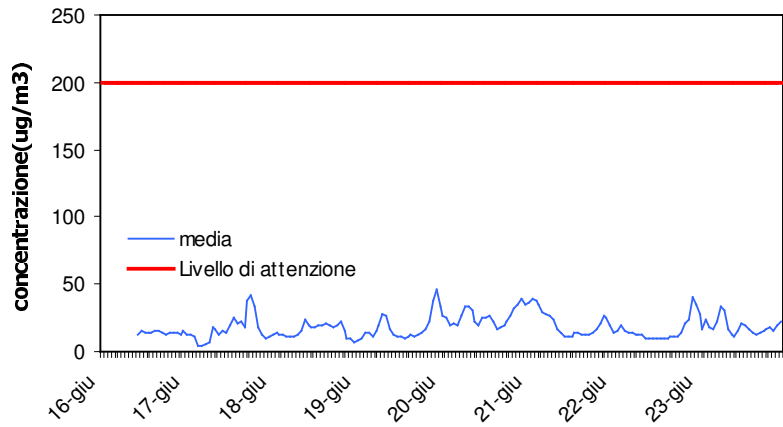
**NO2-1° periodo
Medie Giornaliere**



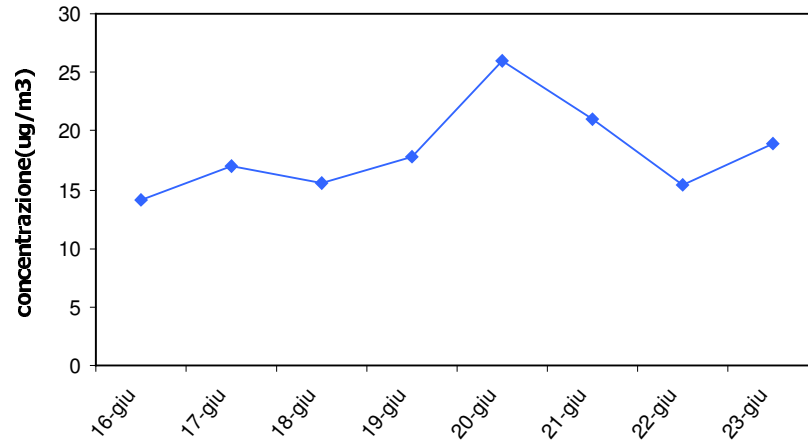
**NO2-1° periodo
Giorno Tipo**



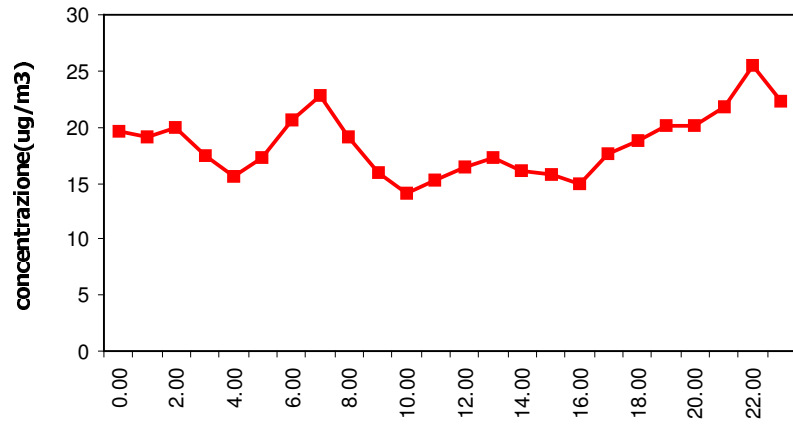
**NO2-2° periodo
Concentrazioni Orarie**



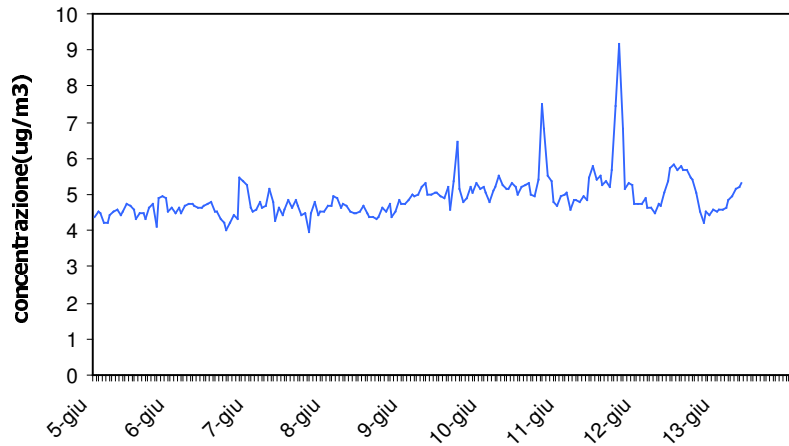
**NO2-2° periodo
Medie Giornaliere**



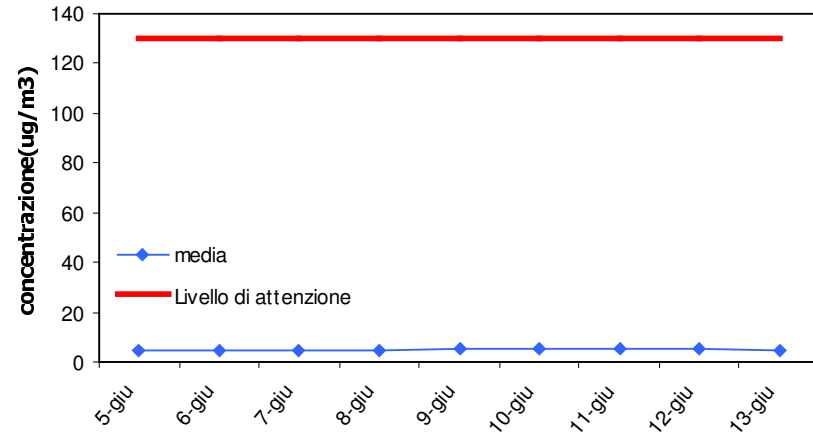
**NO2-2° periodo
Giorno Tipo**



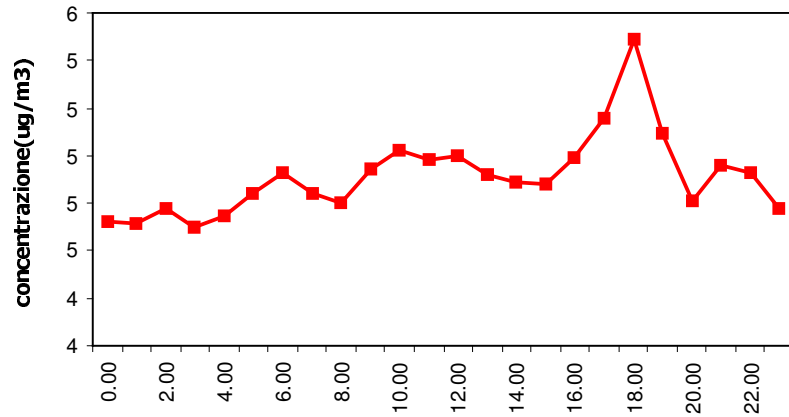
**S02-1° periodo
Concentrazioni Orarie**



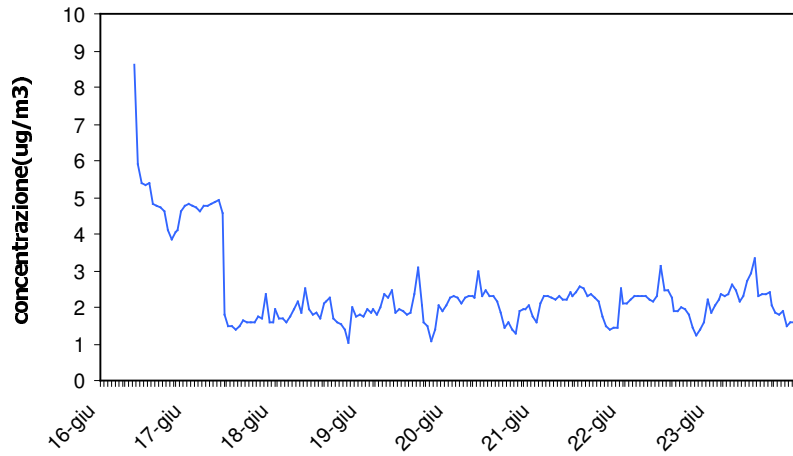
**S02-1° periodo
Medie Giornaliere**



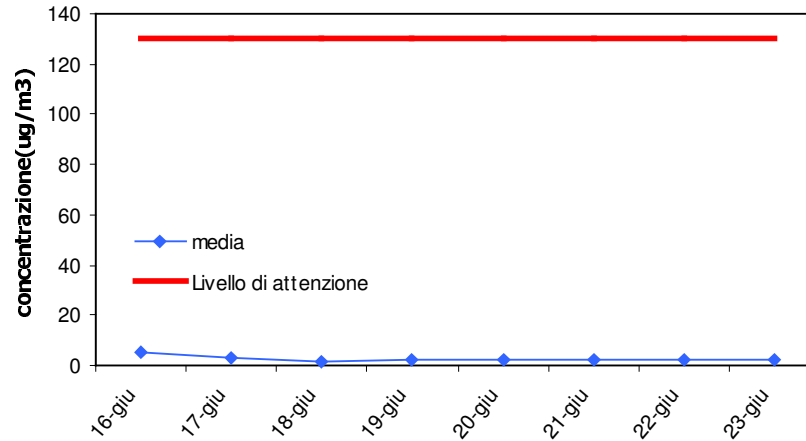
**S02-1° periodo
Giorno Tipo**



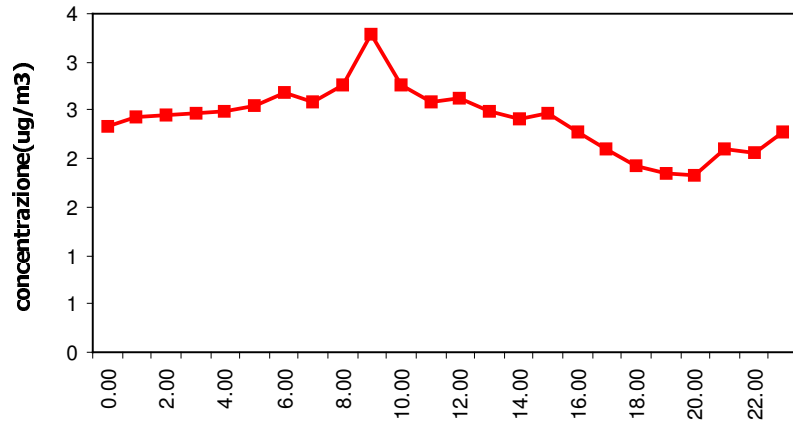
**SO2-2° periodo
Concentrazioni Orarie**



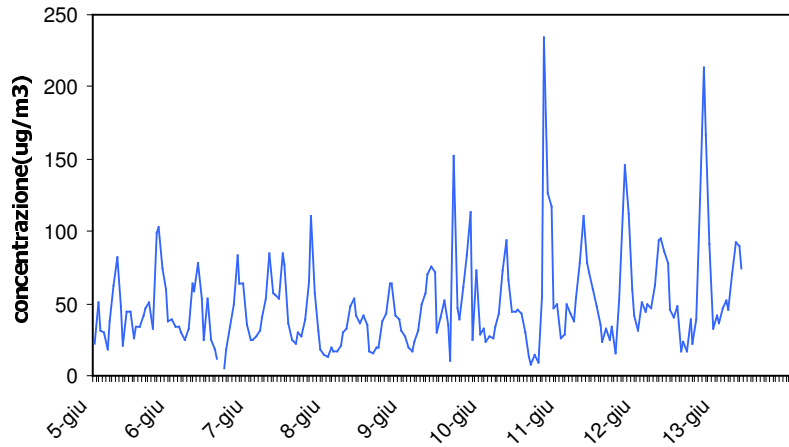
**SO2-2° periodo
Medie Giornaliere**



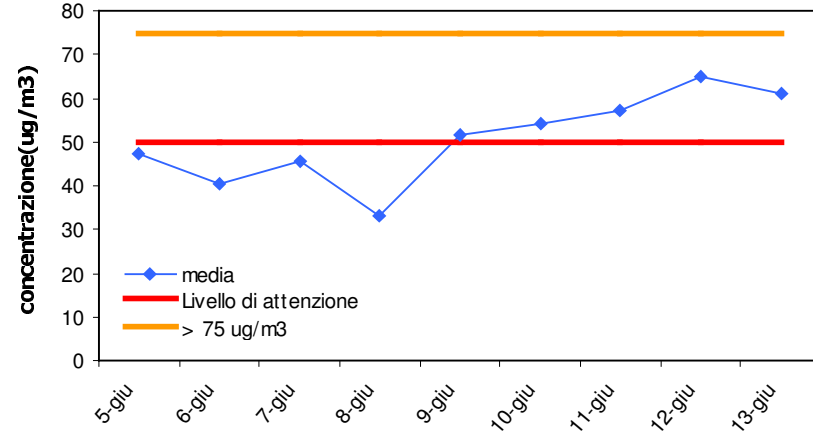
**SO2-2° periodo
Giorno Tipo**



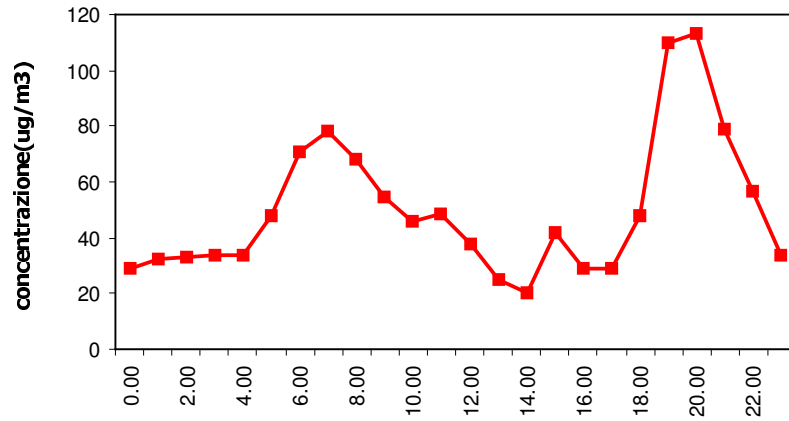
**PM-10-1° periodo
Concentrazioni Orarie**



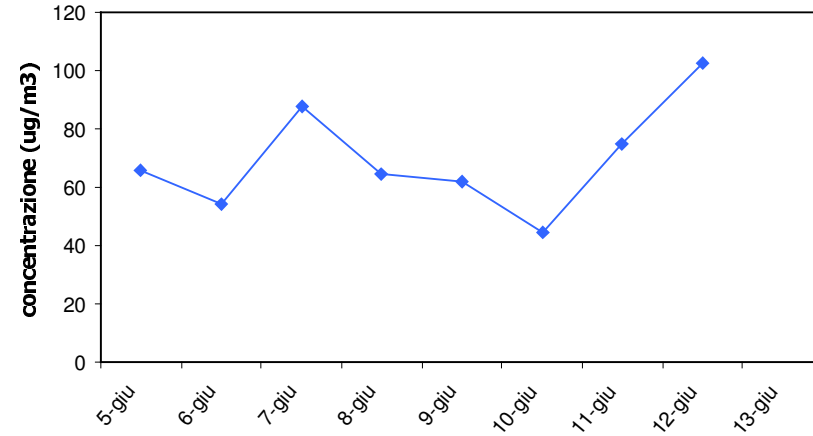
**PM-10-1° periodo
Medie Giornaliere**



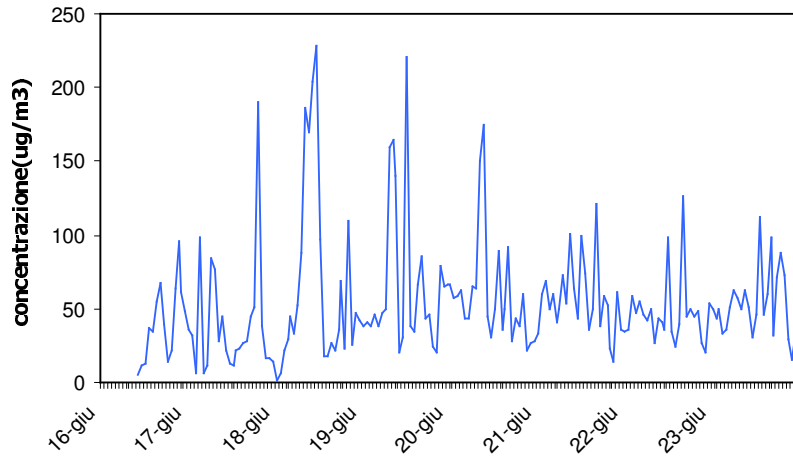
**PM-10-1° periodo
Giorno Tipo**



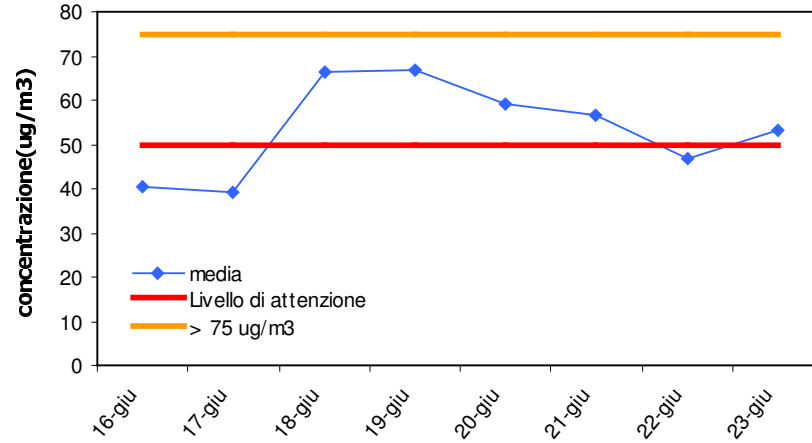
**Polveri Totali Sospese-1° periodo
Medie Giornaliere**



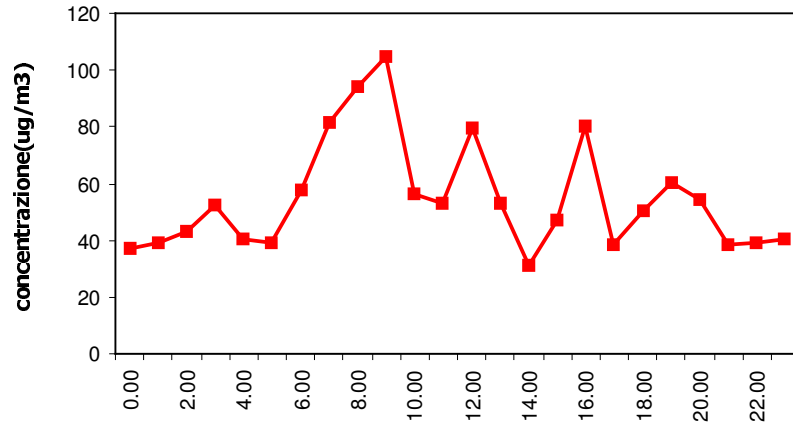
**PM-10-2° periodo
Concentrazioni Orarie**



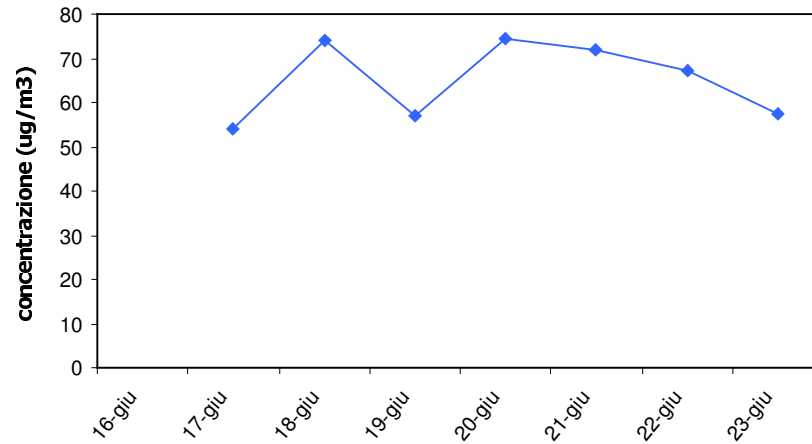
**PM-10-2° periodo
Medie Giornaliere**



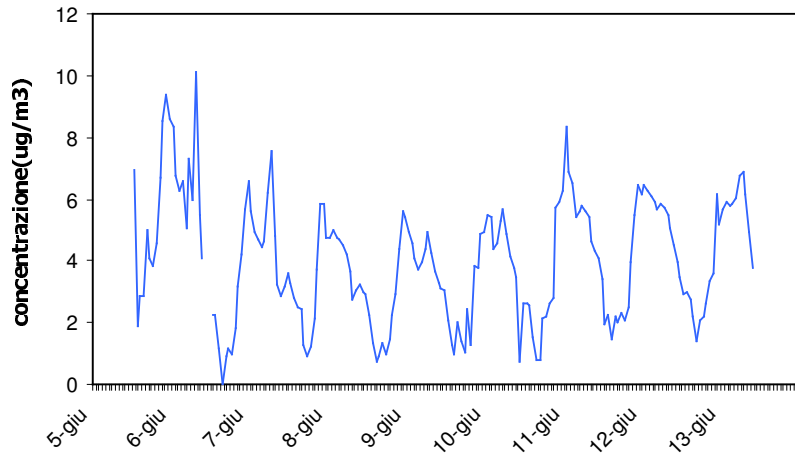
**PM-10-2° periodo
Giorno Tipo**



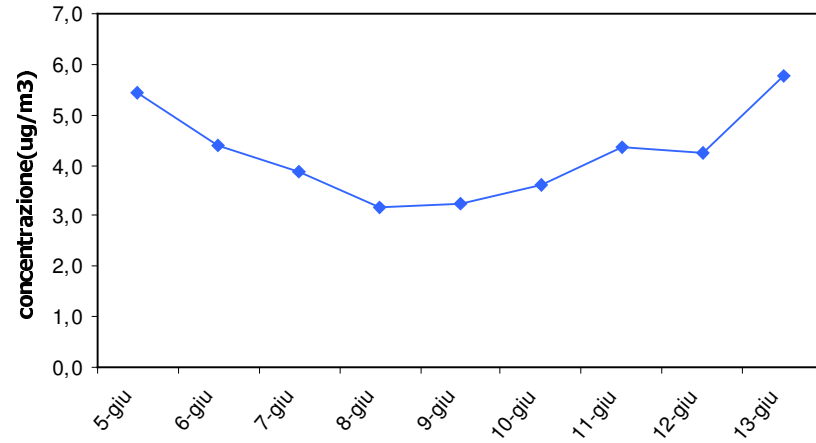
**Polveri Totali Sospese-2° periodo
Medie Giornaliere**



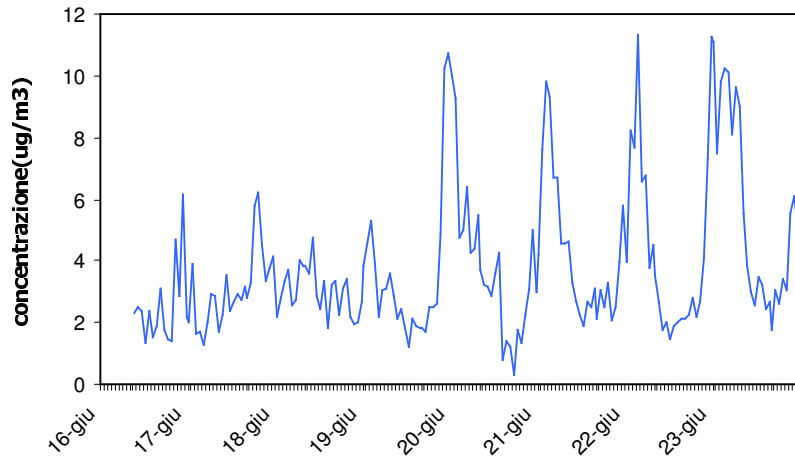
**Benzene-1° periodo
Concentrazioni Orarie**



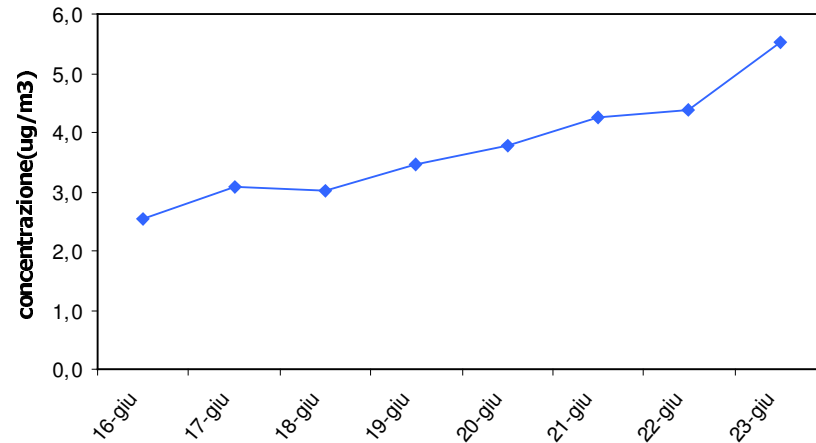
**Benzene-1° periodo
Medie Giornaliere**



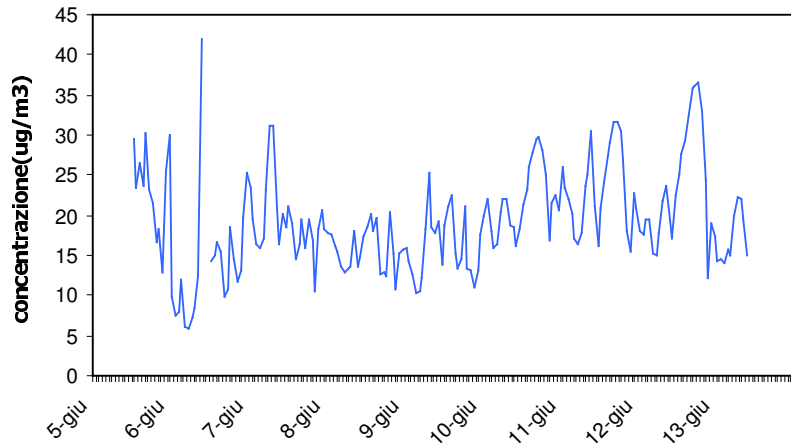
**Benzene-2° periodo
Concentrazioni Orarie**



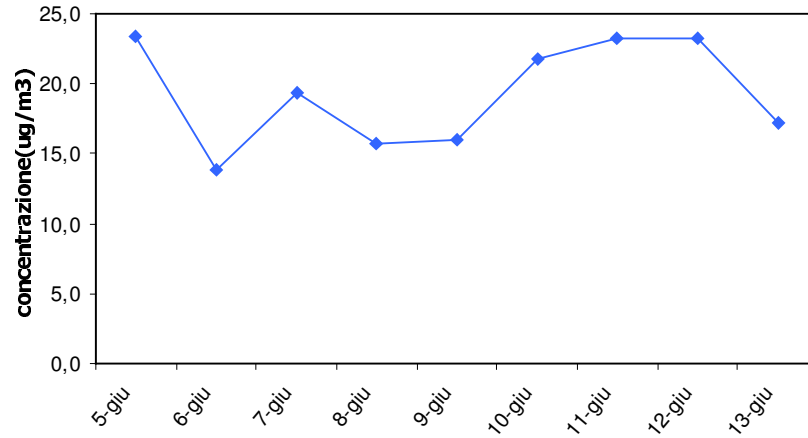
**Benzene-2° periodo
Medie Giornaliere**



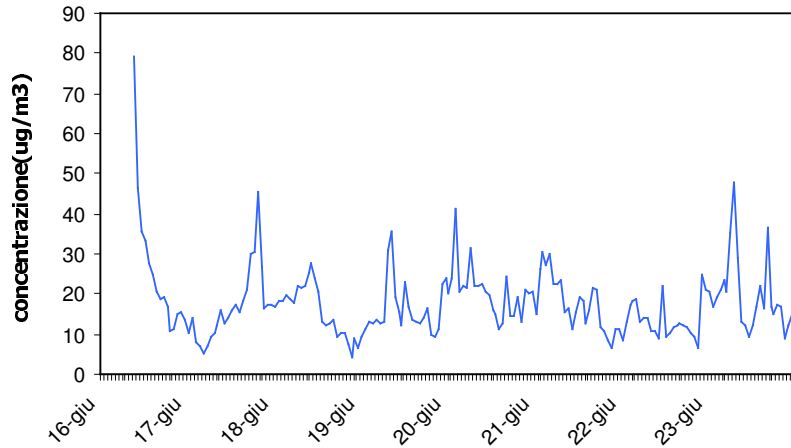
Toluene-1° periodo
Concentrazioni Orarie



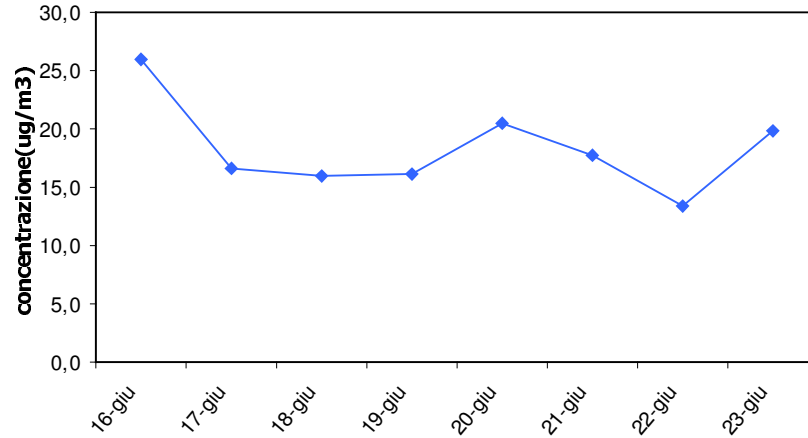
Toluene-1° periodo
Medie Giornaliere



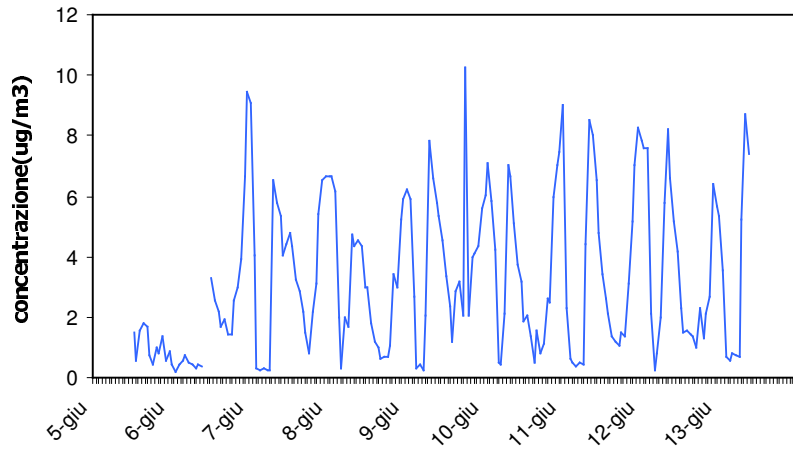
Toluene-2° periodo
Concentrazioni Orarie



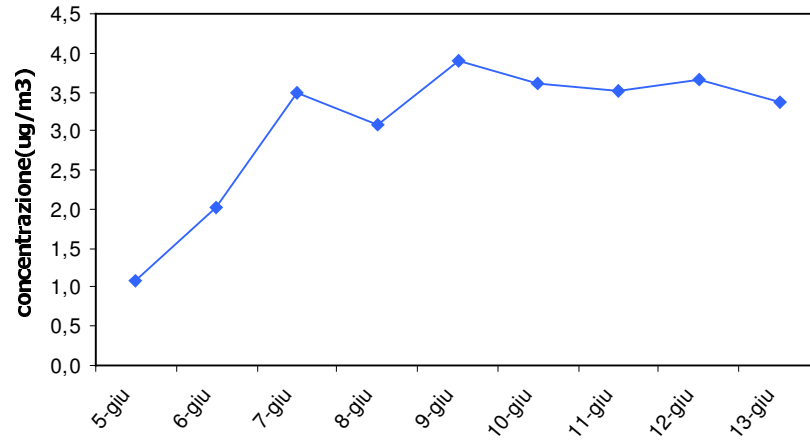
Toluene-2° periodo
Medie Giornaliere



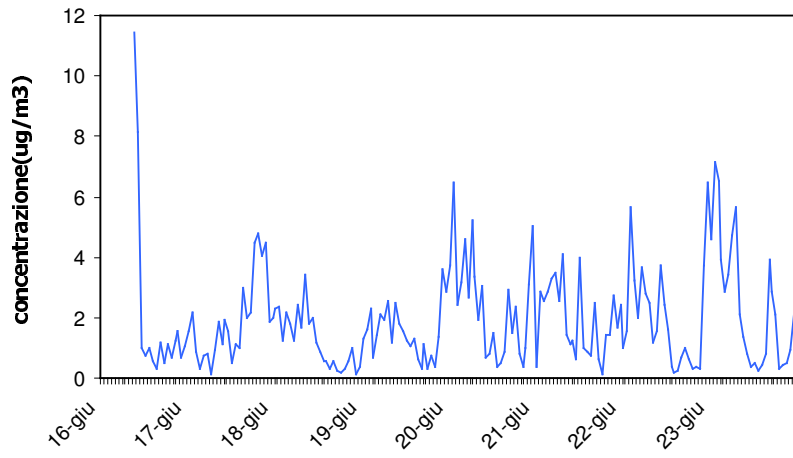
Xilene-1° periodo
Concentrazioni Orarie



Xilene-1° periodo
Medie Giornaliere



Xilene-2° periodo
Concentrazioni Orarie



Xilene-2° periodo
Medie Giornaliere

