



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

RAPPORTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA DI VARESE E PROVINCIA ANNO 2004



Il Rapporto sulla Qualità dell'Aria di Varese e provincia – Anno 2004 è stato predisposto dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia.

Dipartimento di Varese:

dr Elena Bravetti – Responsabile della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria

p.i. Marco Dal Zotto, p.i. Angelo Rodari – Tecnici della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria

dr Emma Porro – Dirigente U.O. Territorio e Attività Integrate

p.i. Daniele Clementi, tec. lab. Marilena Pasquali, p.i. R.Pirrella; p.i. A. Tagliabue – Tecnici coinvolti nei progetti PARFIL e nelle campagne di ricerca dei microinquinanti, con particolare riguardo all'attività di analisi chimica

Direttore del Dipartimento di Varese:

dr Ugo Musco

Settore Aria:

dr Orietta Cazzuli

dr Guido Lanzani

Direttore del Settore Aria:

dr Angelo Giudici

ARPA LOMBARDIA
Dipartimento di Varese
Via Caretti 5 – 21100 Varese

ARPA LOMBARDIA
Direzione Centrale
V.le Restelli, 3/1 – 20124 Milano

INDICE

INTRODUZIONE	4
1 LA CARATTERIZZAZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE	5
2 LE CAUSE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO	6
2.1 LE EMISSIONI ATMOSFERICHE	6
INEMAR – la situazione provinciale complessiva	6
La classificazione del territorio	11
2.2 LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE	13
3 LO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	17
3.1 LA RETE DI MONITORAGGIO	17
3.1.1 le postazioni fisse della provincia di varese	18
3.1.2 le campagne di misura	22
3.1.3 IL PROGETTO REGIONALE PARTicolato Fine in Lombardia (PARFIL)	25
3.2 LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA RISPETTO ALLA NORMATIVA VIGENTE	27
3.3 GLI ANDAMENTI TEMPORALI DEGLI INQUINANTI ATMOSFERICI	34
4 CONCLUSIONI	47

INTRODUZIONE

La qualità dell'aria nella regione Lombardia è costantemente monitorata da una rete fissa di 152 stazioni, nove delle quali poste in provincia di Varese, che forniscono una cospicua mole di informazioni, quotidianamente divulgate tramite il bollettino della qualità dell'aria

La redazione annuale del Rapporto sulla qualità dell'aria costituisce l'occasione per la presentazione sintetica delle misure ottenute, con particolare riferimento agli indicatori proposti dalla normativa.

Dal momento che la valutazione delle immissioni non può prescindere dalla conoscenza delle emissioni, il Rapporto contiene anche una rassegna delle principali fonti emissive della provincia, la cui valutazione quantitativa proviene dall'inventario delle emissioni regionali INEMAR.

1 LA CARATTERIZZAZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE

La provincia di Varese si estende su una superficie di circa 1199 km² e comprende 141 Comuni. Essa è caratterizzata dalla presenza di una zona di montagna a nord (con estensione di circa 300 km² e 49 Comuni), da una zona collinare al centro (552 km² e 69 Comuni) e da una zona di pianura al sud (347 km² e 22 Comuni) (fonte: sito web dell'Unione Provinciale degli Industriali della Provincia di Varese).

La popolazione residente è costituita da 812477 abitanti ed i Comuni maggiormente popolati sono Varese (82282 residenti), Busto Arsizio (76138), Gallarate (46262) e Saronno (36805). (fonte: ISTAT - Censimento 2001).

La densità abitativa è molto più elevata nella zona meridionale della provincia: circa 1200 ab/km² contro una media provinciale di 678 ab/km² (fonte: Provincia di Varese - Rapporto sulla gestione dei rifiuti urbani nella provincia di Varese, anno 2002).

A questa disparità di densità abitativa fa riscontro anche una marcata diversità nel numero di imprese presenti nel territorio.

Il Punto Energia di Varese, in occasione dell'avvio della propria attività nell'anno 2000, ha presentato un'elaborazione dei dati ISTAT del 1996, suddividendo il territorio provinciale in tre aree: le Comunità Montane del nord, la zona di Varese e Laghi al centro e il Basso Varesotto al sud (comprendente l'Asse del Sempione e il saronnese) e calcolando il numero di imprese presenti.

Ne risulta che nell'area delle Comunità Montane il numero di imprese dedite ad attività industriali o connesse al settore dei servizi è pari a circa 7300, nell'area di Varese e Laghi si passa a 18000 e nel Basso Varesotto si arriva a 28100 (tutti i dati sono stati arrotondati al centinaio).

2 LE CAUSE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

2.1 LE EMISSIONI ATMOSFERICHE

La rassegna delle principali fonti emmissive presenti nella provincia di Varese è stata condotta su due livelli:

- innanzitutto con una presentazione complessiva della situazione provinciale sulla base dei dati del censimento delle emissioni INEMAR, con un approfondimento delle emissioni autoveicolari;
- successivamente considerando la classificazione del territorio secondo gli obiettivi di risanamento regionali.

INEMAR – LA SITUAZIONE PROVINCIALE COMPLESSIVA

La valutazione delle emissioni atmosferiche nel territorio della provincia di Varese deriva dall'inventario delle emissioni INEMAR (INventario EMISSIONI ARia) realizzato dalla Regione Lombardia nell'ambito del PRQA (Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria), la cui gestione e sviluppo sono stati affidati, per il triennio 2003-2005, ad ARPA Lombardia.

Lo staff che ha redatto l'aggiornamento all'anno 2001 dell'inventario, pubblicandone i dati sul sito Internet nel mese di ottobre 2003, auspicava una "public review" dei dati, invitando a segnalare modifiche o punti di criticità delle stime. In seguito a ciò è stata effettuata una revisione dei dati, che tiene conto delle osservazioni pervenute fino al mese di dicembre 2004, dalla quale sono stati ricavati i contributi presentati in questo capitolo (versione aggiornata al mese di maggio 2005).

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

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

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

▪ Biossido di Zolfo (SO ₂)
▪ Ossidi di Azoto (NO _x)
▪ Composti Organici Volatili non Metanici (NMCOV)
▪ Metano (CH ₄)
▪ Monossido di Carbonio (CO)
▪ Biossido di Carbonio (CO ₂)
▪ Ammoniaca (NH ₃)
▪ Protossido di Azoto (N ₂ O)
▪ Polveri Totali Sospese (PTS)
▪ Polveri con diametro inferiore a 10 µm (PM ₁₀)
▪ Polveri con diametro inferiore a 2.5 µm (PM _{2.5})

Approfondimenti sul metodo e sui dati INEMAR si trovano nel sito Internet, <http://www.ambiente.regione.lombardia.it/inemar/inemarhome.htm>, cui si rimanda per una migliore comprensione dei contenuti.

Nella tabella 2.1 sono presentate le stime delle emissioni atmosferiche per comparto. In figura 2.1 sono visualizzati i contributi percentuali delle diverse fonti.

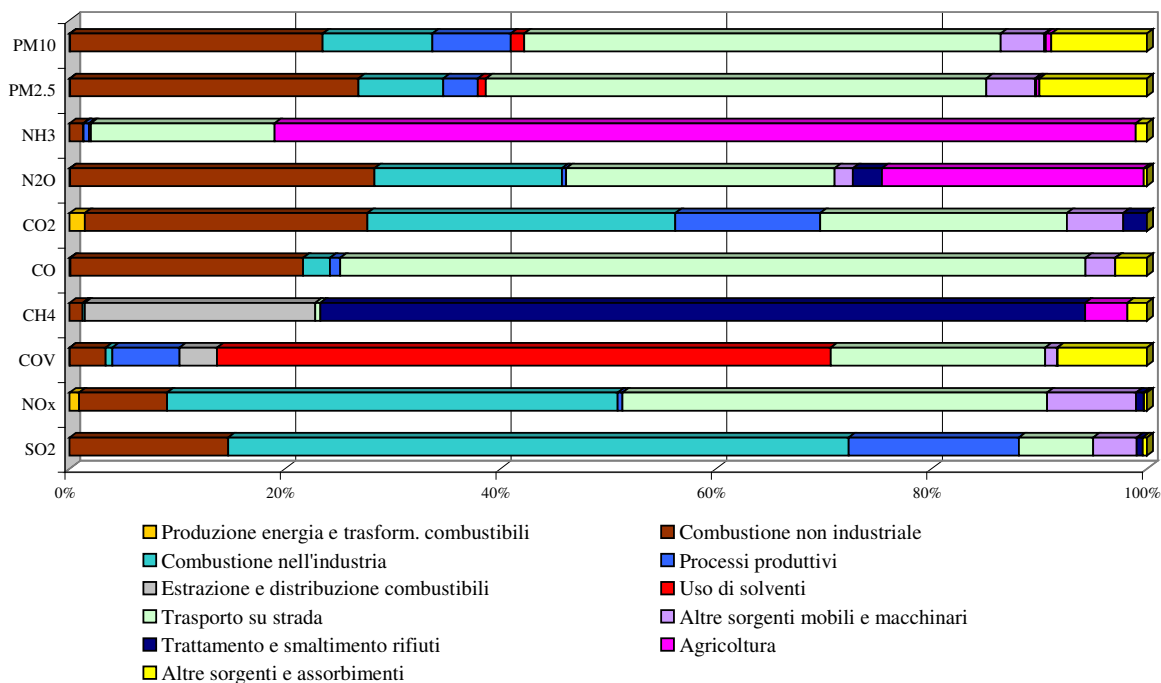
Tabella 2.1

Emissioni atmosferiche nel territorio della provincia di Varese nell'anno 2001

Fonti emissive	CO t/anno	NO _x t/anno	SO ₂ t/anno	PM ₁₀ t/anno	PM _{2.5} t/anno	COV t/anno	CO ₂ Kt/anno	CH ₄ t/anno	N ₂ O t/anno	NH ₃ t/anno
Produzione energia e trasformazione combustibili	41	158		0.6	0.6	3.7	83	3.7	0.1	
Combustione non industriale	11 223	1 510	425	311	301	976	1 531	542	143	14
Combustione nell'industria	1 293	7 726	1 661	135	88	190	1 671	96	88	0
Processi produttivi	490	79	456	97	36	1 830	785	5.1	2.0	5.3
Estrazione e distribuzione combustibili						1 027		9 771		
Uso solventi	0.01	0.4	0.05	16	8.6	16 752				2.1
Trasporti stradali	35 935	7 281	199	587	522	5 847	1 338	218	126	189
Altre sorgenti mobili e macchinari	1 431	1 523	116	54	51	333	306	1.2	8.6	0.0
Trattamento e smaltimento rifiuti	5.2	129	17	1.7	1.4	1.1	128	32 418	14	
Agricoltura	4.4	8.3		6.9	3.2	1.5		1 794	122	886
Altre sorgenti e assorbimenti	1 521	51	12	118	112	2 444		833	1.6	12
totale	51 944	18 464	2 885	1 326	1 124	29 406	5 841	45 683	505	1 108

Figura 2.1

Contributi percentuali delle fonti emissive nell'area provinciale di Varese nell'anno 2001



Si osserva che il trasporto su strada fornisce il maggior contributo alle emissioni di CO, PM₁₀, PM_{2.5} (rispettivamente 69%, 44%, 46%) ed un importante contributo anche alle emissioni di NO_x (39%).

Per quanto concerne i COV (composti organici volatili) il contributo precipuo è fornito dai solventi (57%), accanto a cui si evidenzia anche il trasporto su strada (20%). Le combustioni industriali contribuiscono al 58% delle emissioni di SO₂ e al 42% di quelle di NO_x.

Infine, per quanto riguarda la CO₂, si evidenziano i contributi delle combustioni industriali (29%) e non (26%) e del trasporto su strada (23%).

La tabella 2.2 riporta i valori emissivi ripartiti per tipologia di combustibile, mentre la figura 2.2 ne mostra i contributi percentuali.

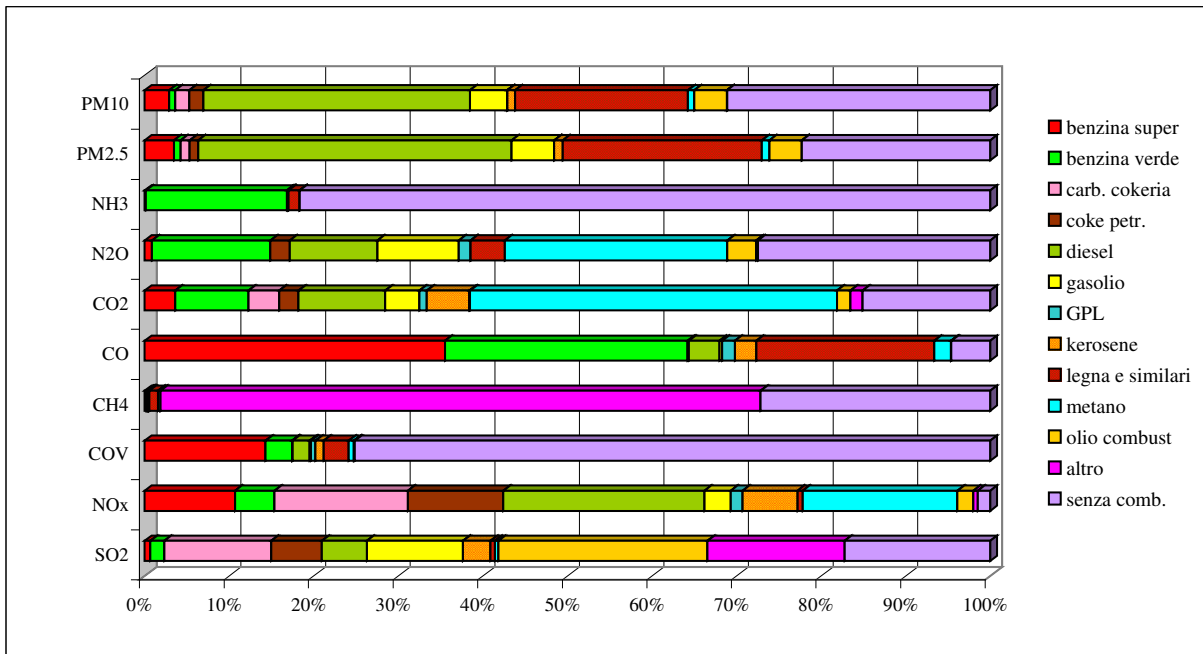
Tabella 2.2

Emissioni atmosferiche per tipologia di combustibile nel territorio di Varese (anno 2001).

Combustibile	SO₂ (t/anno)	NOx (t/anno)	COV (t/anno)	CH₄ (t/anno)	CO (t/anno)	CO₂ (Kt/anno)	N₂O (t/anno)	NH₃ (t/anno)	PM_{2.5} (t/anno)	PM₁₀ (t/anno)
benzina super	20	1 976	4 207	101	18 452	212	4	2	39	39
benzina verde	48	863	920	63	14 904	506	71	184	9	9
carb. cokeria	364	2 912	0.3	2		211			12	22
coke petr.	173	2 084	20	11	78	135	12		11	22
diesel	153	4 391	604	45	1 874	599	52	2	416	418
gasolio	328	575	44	24	172	235	49	0.02	56	59
GPL		254	149	9	779	52	7		0.1	0.1
kerosene	94	1 199	287		1 326	294			11	12
legna e similari	15	117	874	466	10 922	4	20	15	265	271
metano	12	3 380	175	136	1 029	2 534	133		10	10
olio combust	713	342	9	4	19	93	17		43	52
altro	468	97	29	32 418	4	85	1		0.1	0.1
senza comb.	496	274	22 090	12 403	2 385	881	139	905	250	413
Totale	2 885	18 464	29 406	45 683	51 944	5 841	505	1 108	1 123	1 326

Figura 2.2

Contributi percentuali alle emissioni degli inquinanti delle diverse categorie di combustibili.



Si osserva che il maggior contributo alle emissioni di CO proviene dall'uso di benzina super (36%), oramai fuori commercio, e di benzina verde (29%).

Per quanto riguarda le emissioni di PM₁₀ e PM_{2.5}, il contributo prevalente (32% e 37% rispettivamente) proviene dai veicoli diesel. Seguono le emissioni dovute a processi che non utilizzano combustibile (31% e 22%) e quelle connesse alla combustione della legna (20% e 24%).

LA CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO

Da ultimo appare utile richiamare la D.G.R. n. VII/6501 del 19/10/01, nella quale, tenendo conto di una valutazione complessiva della qualità dell'aria, che integra informazioni di diverso tipo (emissioni – immissioni – simulazioni modellistiche) si è adottata la nuova zonizzazione del territorio regionale con la distinzione tra:

- zone critiche (in cui i livelli di uno o più inquinanti comportino il superamento dei valori limite e delle soglie di allarme, o i livelli di uno o più inquinanti eccedono il valore limite aumentato del margine di tolleranza);
- zone di risanamento (in cui i livelli di uno o più inquinanti sono compresi tra il valore limite ed il valore limite aumentato del margine di tolleranza);
- zone di mantenimento (in cui i livelli degli inquinanti sono inferiori ai valori limite e tali da non comportare il rischio di superamento degli stessi).

secondo le definizioni del d. lgs. 351/99.

In particolare, la D.G.R. prevede l'esistenza di una zona di risanamento di tipo A (zona di risanamento per più inquinanti) e di una zona di risanamento di tipo B (zona di risanamento per inquinamento da ozono). La zona di risanamento di tipo B, ai fini degli interventi di riduzione delle emissioni, è assimilata alla zona di mantenimento.

Per quanto concerne il territorio della provincia di Varese, due sono le zone critiche individuate:

1. la zona critica sovracomunale che comprende i 10 comuni di Busto Arsizio, Caronno Pertusella, Cassano Magnago, Castellanza, Gallarate, Gerenzano, Origgio, Samarate, Saronno e Uboldo, con una popolazione residente di 247796 abitanti (dati ISTAT 97);
2. il territorio del comune capoluogo di provincia, Varese, in cui risiedono circa 82282 persone (fonte: ISTAT - Censimento 2001).

Il quadro globale della suddivisione in zone è rappresentato nella cartina allegata, in cui le zone critiche sono evidenziate in rosso, quelle di risanamento di tipo A in giallo e quelle di risanamento di tipo B in verde.

2.2 LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Le figure 2.3, 2.4 e 2.5 presentano l'andamento nel corso dell'anno dei principali parametri meteorologici misurati nella stazione meteo di Varese Vidoletti :

- pressione media e precipitazioni totali giornaliere (fig. 2.3);
- temperatura media e massima giornaliera (fig. 2.4);
- velocità del vento media e massima giornaliera (fig. 2.5).

Il clima dell'anno 2004 è stato caratterizzato da precipitazioni atmosferiche superiori a quelle dell'anno precedente (1363 mm, contro 1068 mm nel 2003, 2051 mm nel 2002 e 1295 mm nel 2001), che si sono concentrate prevalentemente nei mesi di aprile (271 mm di pioggia cumulata nell'arco dell'intero mese), maggio (221 mm), novembre (203 mm), ottobre (194 mm), mentre sono risultate minime nei mesi di gennaio (27 mm) e giugno (16 mm). La precipitazione più intensa è stata registrata nel mese di novembre (98 mm giornalieri).

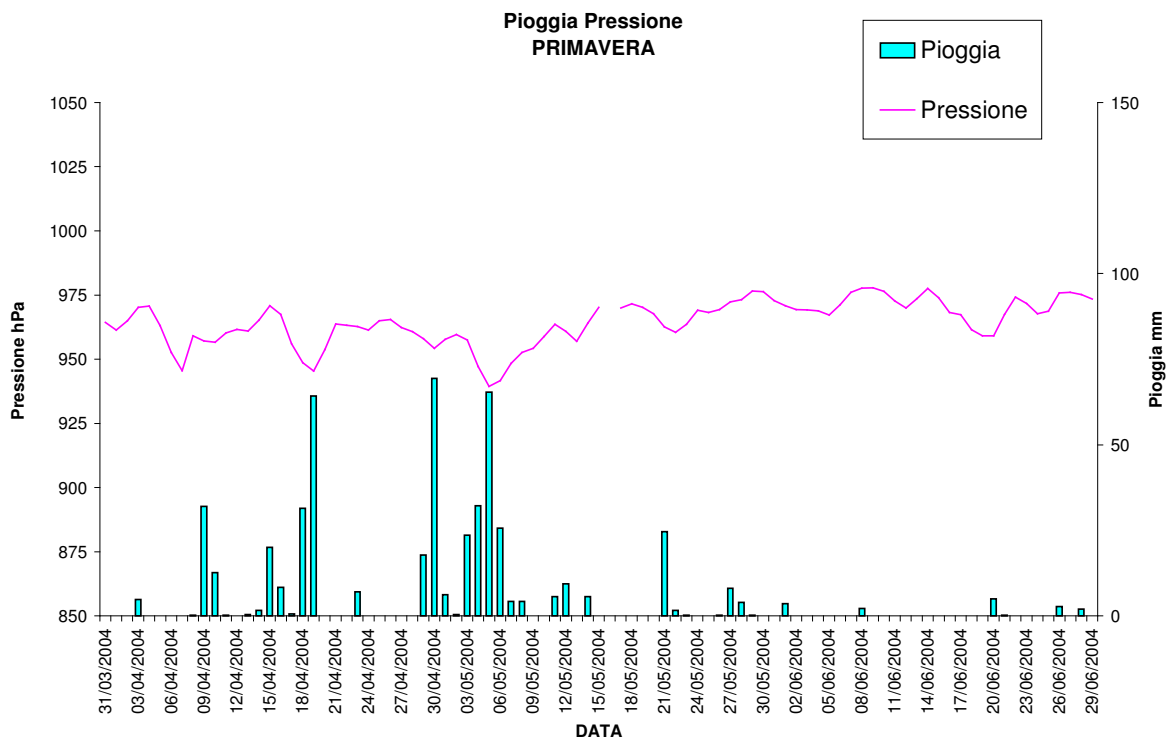
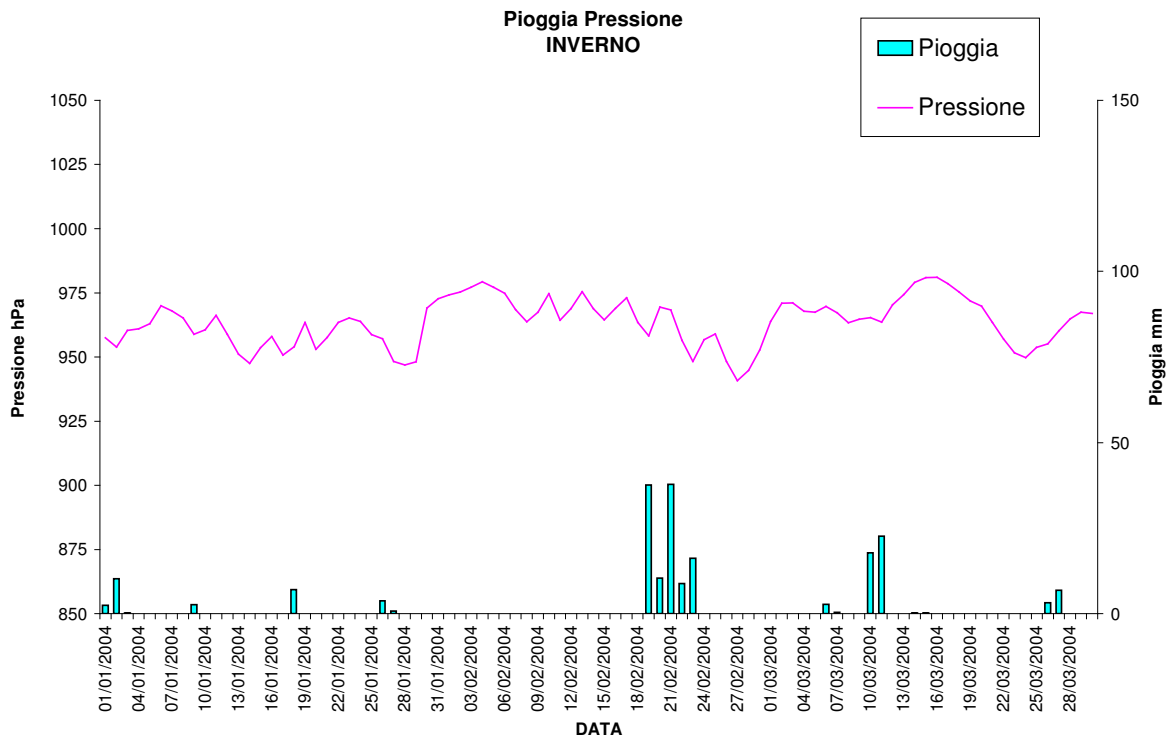
Per quel che concerne le temperature, le massime giornaliere più elevate sono state registrate da maggio a settembre (35°C la massima oraria più elevata, registrata il 23 luglio). Il mese in cui è stata registrata la temperatura minima giornaliera di -0.7°C è stato gennaio.

Le velocità del vento medie giornaliere sono state generalmente comprese tra 1 e 2 m/s.

Si segnalano quindi i seguenti periodi critici per l'inquinamento atmosferico, determinati dalle condizioni meteorologiche sinottiche e dalle condizioni meteo-diffusive locali:

- i periodi invernale ed autunnale, in particolare da gennaio a marzo e da ottobre a dicembre durante i quali sono stati ripetutamente superati i livelli di attenzione e di allarme per il PM₁₀;
- il periodo estivo, in particolare nel mese di luglio, in cui l'innalzamento delle temperature e l'intensa radiazione solare hanno favorito la produzione di ozono.

Figura 2.3
Pressione atmosferica media e precipitazioni totali giornaliere



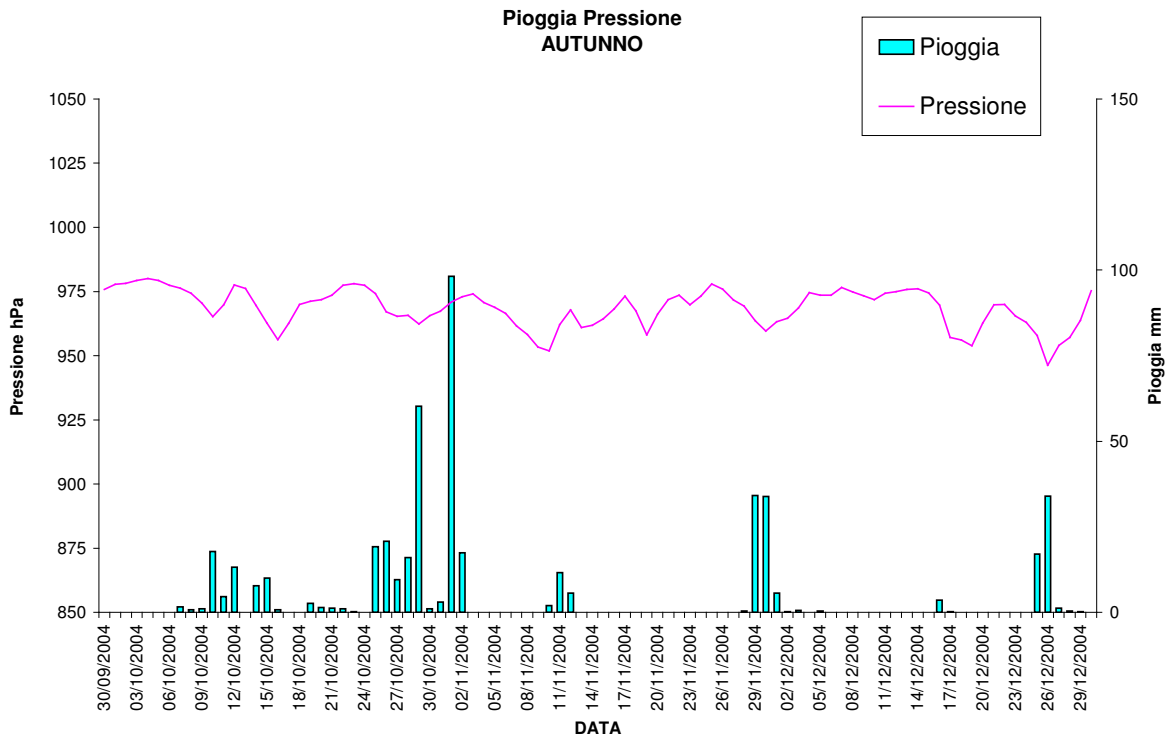
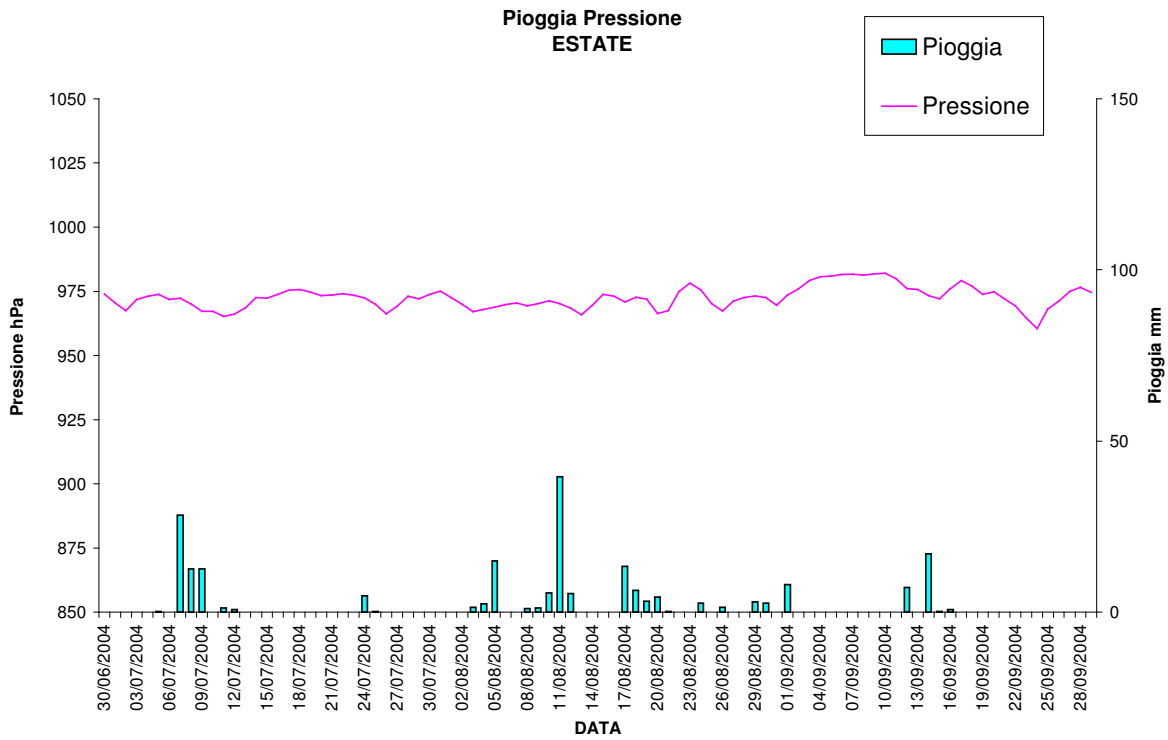


Figura 2.4
Temperature medie e massime giornaliere

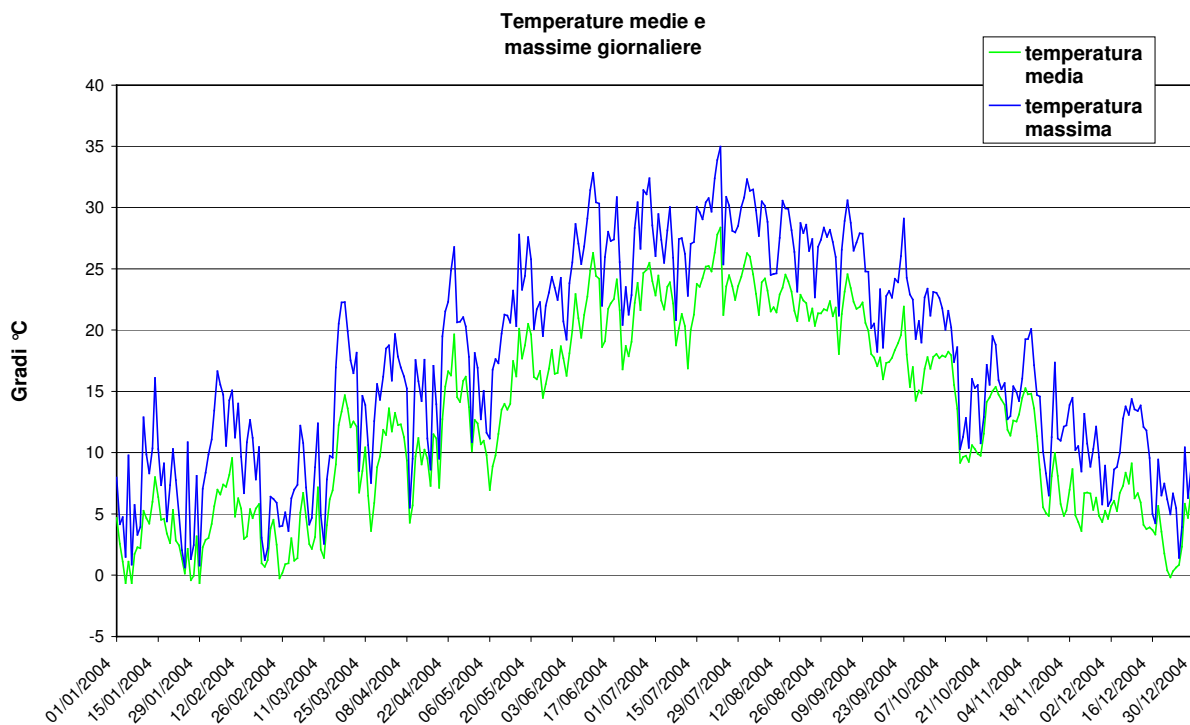
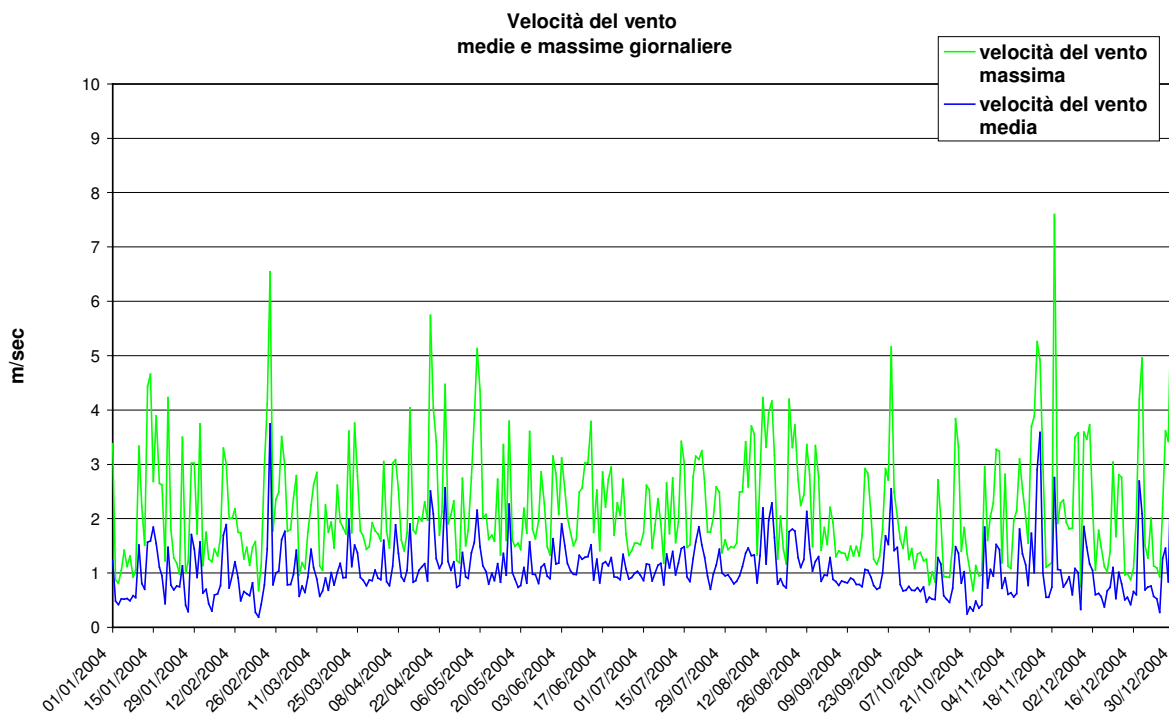


Figura 2.5
Velocità del vento medie e massime giornaliere



3 LO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

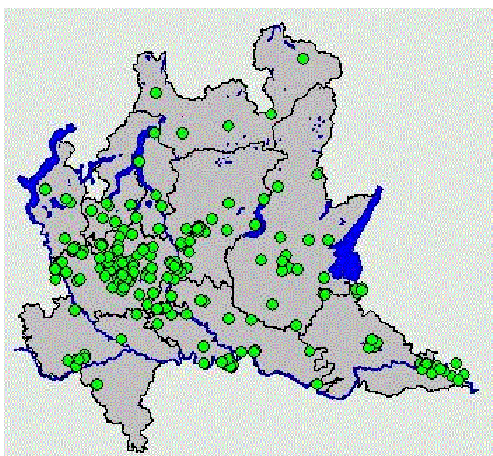
3.1 LA RETE DI MONITORAGGIO

La Rete di rilevamento della Qualità dell'Aria regionale è attualmente composta da 152 stazioni fisse (tra stazioni pubbliche e stazioni private, queste ultime afferenti a grandi impianti industriali quali centrali termoelettriche, raffinerie, inceneritori) che, per mezzo di analizzatori automatici, forniscono dati in continuo ad intervalli temporali regolari (generalmente con cadenza oraria).

Le specie di inquinanti monitorati sono quelle riportate in tabella I; sempre in tabella, viene indicato il numero di postazioni in grado di monitorare un particolare tipo di inquinante: a seconda del contesto ambientale (urbano, industriale, da traffico, rurale, etc) nel quale è attivo il monitoraggio, infatti, diversa è la tipologia di inquinanti che è necessario rilevare; di conseguenza non tutte le stazioni sono dotate della medesima strumentazione analitica.

Le postazioni regionali sono distribuite su tutto il territorio regionale in funzione della densità abitativa territoriale e della tipologia di territorio. Nello specifico, la Rete di Rilevamento è suddivisa in 11 sottoreti provinciali, ciascuna di esse afferente, in termini di manutenzione e analisi dati, ai singoli Dipartimenti Provinciali di ARPA Lombardia.

I dati forniti dalle stazioni fisse vengono integrati con quelli rilevati durante campagne temporanee di misura mediante 15 laboratori mobili e 42 campionatori utilizzati per il rilevamento del particolato fine con metodo gravimetrico.



Inquinante	SO ₂	NO _x	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	BTX
Punti di misura	56	122	82	51	42	2	11

Tabella I: Inquinanti rilevati in continuo dalla Rete regionale della qualità dell'aria (in figura la distribuzione geografica delle stazioni)

Si osserva che nel corso del 2004 la metodologia di misura del particolato fine definita "classica" (di seguito definita SMC o "Sistema di misura Classico") è stata affiancata da una nuova modalità di misura che risponde alla Direttiva CE 99/30 (qui definita SM2005 o "Sistema di Misura 2005"), i cui limiti sono da conseguirsi al 01/01/2005. La differenza tra i due sistemi di misura sta principalmente nel fatto che il sistema SM2005 consente di valutare anche la parte semivolatile del particolato. Il valore di PM10 misurato con i sistemi SM2005, in particolare nella stagione invernale (in quanto nella stagione estiva la parte semivolatile si ritrova allo stato gassoso), risulta in generale più elevato rispetto a quello misurato con il metodo classico. Tale ridefinizione della rete

di misura comporta quindi la necessità di un'attenta lettura dei dati, qualora si valutino medie annuali (che dovranno essere calcolate con dati omogenei, e quindi, per l'anno 2004, con dati tipo SMC) o si facciano confronti tra anni diversi (anche in questo caso andranno valutate serie storiche omogenee).

Di seguito viene illustrata nel dettaglio la sottorete provinciale di Varese e si presentano i dati raccolti dalle postazioni nell'anno 2004, analizzandoli in relazione ai limiti stabiliti dalle normative vigenti.

3.1.1 LE POSTAZIONI FISSE DELLA PROVINCIA DI VARESE

Nel territorio della provincia di Varese è presente una rete pubblica di monitoraggio della qualità dell'aria, attualmente di proprietà di ARPA Lombardia, di alcuni Comuni e del Parco Lombardo della Valle del Ticino, costituita da otto stazioni fisse. E' inoltre presente anche una stazione privata, di proprietà del Consorzio ACCAM. ARPA Lombardia gestisce la rete a partire dalla fine dell'anno 2001, in seguito alla stipula della convenzione per il trasferimento dell'attività che era svolta in precedenza dalla Provincia di Varese.

Nella tabella 3.1 è fornita una descrizione delle postazioni della rete in termini di localizzazione e tipologia di destinazione urbana. La figura 3.1 mostra la mappa della localizzazione delle stazioni. La classificazione delle stazioni secondo il D.M. 20/5/91 è stata tratta da documentazione presente nel centro operativo provinciale. La classificazione secondo la decisione 2001/752/CE è quella proposta dal 2002.

Tabella 3.1

Le stazioni fisse di misura nel territorio della provincia di Varese - anno 2004

nome stazione	rete	tipo zona	tipo stazione		quota s.l.m. (metri)
		Decisione 2001/752/CE	DM 20/5/91	Decisione 2001/752/CE	
Varese Vidoletti	PUB	URBANA	B	FONDO	424
Varese Via Copelli	PUB	URBANA	B	FONDO	388
Gallarate San Lorenzo	PUB	URBANA	C	TRAFFICO	236
Busto Arsizio Via Magenta	PUB	URBANA	C	TRAFFICO	224
Busto Arsizio ACCAM	PRIV	SUBURBANA	B	INDUSTR.	206
Saronno Via Marconi	PUB	URBANA	C	TRAFFICO	210
Saronno Santuario	PUB	URBANA	A	FONDO	211
Lonate Pozzolo	PUB	URBANA	D	FONDO	202
Somma Lombardo Malpensa	PUB	RURALE	D	FONDO [^]	236

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

tipo stazione DM 20/5/91:

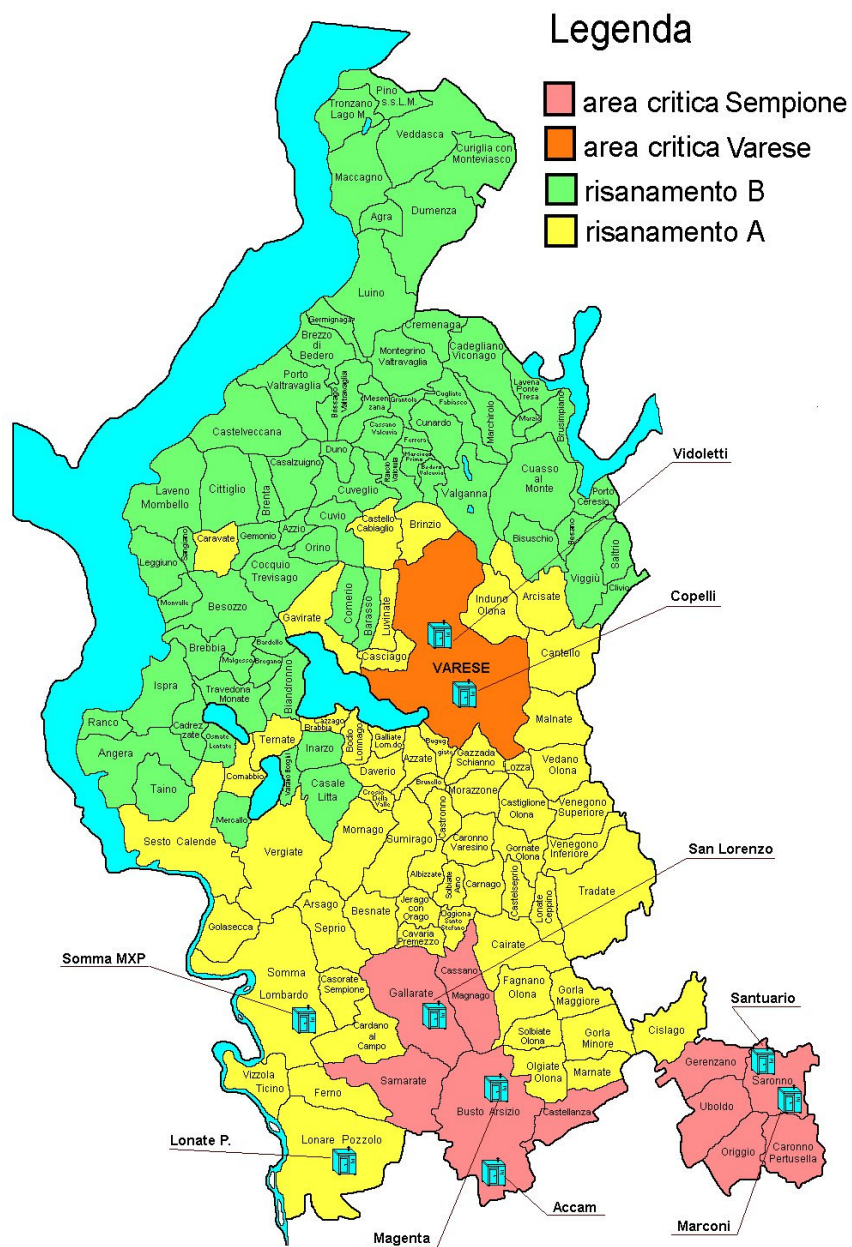
- **A:** stazione urbana localizzata in area non direttamente interessata da sorgenti di emissione urbane (parchi, isole pedonali, ecc.)
- **B:** stazione urbana situata in zona ad elevata densità abitativa
- **C:** stazione urbana situata in zona ad elevato traffico
- **D:** stazione situata in periferia o in area suburbana

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

^ nella classificazione della stazione di Somma Lombardo MXP, collocata in un contesto singolare (nelle vicinanze della S.S. 336, ma anche dell'aeroporto intercontinentale di Malpensa), si è tenuto conto della nota inserita nella Decisione 2001/752/CE secondo la quale, nel caso di stazioni di "fondo" "si tratta di stazioni situate in posizione tale che il livello di inquinamento non è prevalentemente influenzato da una singola fonte o un'unica strada, ma dal contributo integrato di tutte le fonti sopravvento alla stazione".

Figura 3.1
Localizzazione delle stazioni fisse di misura



La composizione della Rete è sintetizzata in tabella 3.2, ove si evidenziano per ciascuna postazione gli inquinanti monitorati e si indica se la rete soddisfa le direttive 1999/30/CE e 2000/69/CE relativamente al numero minimo di punti di misura in base alla popolazione, considerando che l'intera provincia di Varese conta 812.477 abitanti (fonte: dati ISTAT relativi al 14° Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni).

Tabella 3.2
Stazioni fisse e inquinanti monitorati

Stazione	CO	NO _x	O ₃	SO ₂	PM ₁₀	benzene
Varese Vidoletti	X	X	X	X		
Varese Via Copelli	X	X			X	
Saronno Via Marconi	X					
Saronno Santuario		X	X		X	
Busto A. Via Magenta	X	X	X	X		
Busto A. ACCAM	X	X		X	X	
Gallarate S. Lorenzo	X	X	X		X	
Somma L. Malpensa	X	X	X			X
Lonate Pozzolo	X	X				
n° punti di misura ≥ MINIMO direttive CE	SI	SI		SI	SI	SI

Ai fini della valutazione della qualità dell'aria su base annua, per ogni stazione ed inquinante, l'insieme dei dati raccolti viene considerato significativo quando il rendimento strumentale è almeno pari al 75%. Il rendimento strumentale è calcolato come percentuale di dati generati e validati rispetto al totale teorico.

In tabella 3.3 sono riportati i rendimenti annuali delle postazioni fisse, per ciascun inquinante monitorato.

Tabella 3.3
Rendimenti annuali (%) degli analizzatori delle postazioni fisse

Stazione	CO	NO _x	O ₃	SO ₂	PM ₁₀	benzene
Varese Vidoletti	96	99	99	99		
Varese Via Copelli	98	96			94	
Saronno Via Marconi	97					
Saronno Santuario		96	98		97	
Busto A. Via Magenta	89	77	89	89		
Busto A. ACCAM	94	93		95	94	
Gallarate S. Lorenzo	99	97	99		98 – 90*	
Somma L. MXP	92	93	93			91
Lonate Pozzolo	97	97				

* il doppio rendimento è riferito, rispettivamente, alla strumentazione SMC e SM2005, installata più di recente

Complessivamente la rete ha avuto nell'anno 2004 un rendimento sufficiente per esprimere le valutazioni sulla qualità dell'aria: infatti non si è mai scesi al di sotto del 75% e, tranne il solo caso della stazione di Busto Magenta, neppure al di sotto del 90%.

3.1.2 LE CAMPAGNE DI MISURA

Nel corso dell'anno 2004 è stato effettuato il seguente numero di campagne di monitoraggio, divise per tipologia:

tipologia campagna	n° campagne
laboratorio mobile	6
microinquinanti	11

Per ogni campagna effettuata, le tabelle che seguono indicano nel dettaglio i siti e il periodo di rilevamento, gli inquinanti monitorati e i sistemi di misura. Al termine di ogni campagna sono state redatte relazioni particolareggiate che ne illustrano i risultati, a cui si rimanda per eventuali approfondimenti.

I - CAMPAGNE CON LABORATORIO MOBILE

Nella tabella 3.4 sono indicate le campagne di misura, realizzate nell'anno 2004, di interesse ai fini della presente Relazione sulla Qualità dell'Aria. A partire dall'anno 2003 è stato attivato un piano regionale di utilizzo del mezzo mobile che prevede l'esecuzione di circa 6 campagne l'anno. A tale proposito nell'autunno dell'anno 2002 sono stati interpellati tutti i Comuni della provincia, per proporre l'iniziativa e, in seguito all'adesione del 30% circa di essi, l'attività è stata avviata con programmazione annuale.

Tabella 3.4 Campagne di monitoraggio realizzate

Nome sito	tipo zona	tipo stazione	quota s.l.m. (m)	periodo misure
	Decisione 2001/752/CE	Decisione 2001/752/CE		
Casorate Sempione	URBANA	FONDO	294	29.01.04 19.03.04
Golasecca	URBANA	FONDO	269	23.03.04 07.05.04
Ternate	URBANA	FONDO	268	02.07.04 31.08.04
Fagnano Olona	URBANA	FONDO	264	02.09.04 25.10.04
Solbiate Olona	URBANA	FONDO	254	27.10.04 14.12.04
Olgiate Olona	URBANA	FONDO	241	15.12.04 18.01.05

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

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

Tabella 3.5**Gli inquinanti misurati nelle campagne di monitoraggio con strumentazione mobile**

Nome sito	CO	NO _x	O ₃	SO ₂	PM ₁₀
Casorate Sempione	X	X	X	X	X
Golasecca	X	X	X	X	X
Ternate	X	X	X	X	X
Fagnano Olona	X	X	X	X	X
Solbiate Olona	X	X	X	X	X
Olgiate Olona	X	X	X	X	X

Per i dettagli dei risultati si rinvia alla sezione "Documentazione" del sito www.arpalombardia.it/qaria, in cui sono pubblicate le relazioni conclusive redatte al termine di ogni campagna di misura.

II – DETERMINAZIONE MICROINQUINANTI

Nella tabella 3.6 sono indicate le campagne di misura realizzate nell'anno, di interesse ai fini della presente Relazione sulla Qualità dell'Aria.

Tabella 3.6
Campagne di monitoraggio realizzate

Parametro	Tipo di campionatore	Periodo misura	n° siti	Località
BTEX, PM ₁₀ , PM _{2.5}	Radiello Aquaria – Campionatore sequenziale	Intero anno 2004	1	Varese
PM ₁₀	Campionatore sequenziale	Intero anno 2004	1	Saronno
BTEX, aldeidi, solfuri, ammoniaca, solventi clorurati	Radiello Aquaria	Marzo 2004 Giugno 2004 Settembre 2004 Novembre 2004	8	Discarica di Gorla Maggiore
BTEX, PM ₁₀	Radiello Aquaria – Campionatore sequenziale	8 settimane nel periodo dicembre 2003 – novembre 2004	3	Area Malpensa (Ferno, Lonate Pozzolo, Somma Lombardo)
PM ₁₀	Campionatore sequenziale	8 settimane nel periodo novembre 2003 – agosto 2004	1	Caravate
BTEX	Radiello Aquaria	gennaio – marzo 2004	1	Casorate Sempione
BTEX	Radiello Aquaria	marzo – maggio 2004	1	Golasecca
BTEX	Radiello Aquaria	luglio – agosto 2004	1	Ternate
BTEX	Radiello Aquaria	settembre – ottobre 2004	1	Fagnano Olona
BTEX	Radiello Aquaria	ottobre – dicembre 2004	1	Solbiate Olona
BTEX	Radiello Aquaria	dicembre 2004 – gennaio 2005	1	Olgiate Olona

Le campagne di misura del particolato di Varese e Saronno rientrano nel progetto PARFIL (si veda il paragrafo successivo).

Le relazioni tecniche che dettagliano i risultati ottenuti in area Malpensa e a Caravate sono disponibili nella sezione "Documentazione" del sito www.arpalombardia.it/garia, in cui sarà inserita anche la relazione relativa alle misure di BTEX condotte nelle diverse località durante l'anno 2004.

3.1.3 IL PROGETTO REGIONALE PARTICOLATO FINE IN LOMBARDIA (PARFIL)

Nel corso dell'anno 2004 è stato avviato il progetto PARFIL (PARTicolato Fine In Lombardia), promosso dalla Regione Lombardia nell'ambito delle ricerche previste dal Libro Azzurro e finanziato da Regione Lombardia, Ministero dell'Ambiente, APAT, Comune e Provincia di Milano. Oltre ad ARPA Lombardia, che coordina le attività, il progetto vede la partecipazione di alcuni tra i principali Enti di ricerca della Lombardia (Università degli Studi di Milano, Università Milano Bicocca, Politecnico di Milano, Joint Researce Centre di Ispra, Stazione Sperimentale dei Combustibili, Fondazione Lombardia per l'Ambiente).

La ricerca si propone, in un percorso di tre anni, di raggiungere principalmente i seguenti obiettivi:

- individuazione delle principali tipologie di emissione del particolato fine attive in Lombardia; determinazione del loro rispettivo contributo all'inquinamento da PM10 e PM2.5; riformulazione dei fattori di emissione per tipologie di emissione (in particolare veicoli diesel con e senza filtro antiparticolato) attive nella regione Lombardia;
- distribuzione della concentrazione di PM10, PM2,5 e PM1 nelle zone critiche della regione (aree critiche sovracomunali e capoluoghi di provincia) e nei siti di fondo (rurale di pianura e alpino in quota)
- caratterizzazione della composizione chimica del particolato fine nelle zone critiche della regione (aree critiche sovracomunali e capoluoghi di provincia) e nei siti di fondo (rurale di pianura e alpino in quota)
- valutazione della presenza di microinquinanti quali idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e metalli pesanti
- studio dei processi di formazione del particolato secondario in relazione alle condizioni meteo-climatiche della Lombardia
- caratterizzazione della distribuzione dimensionale del particolato fine (numero di particelle a partire dalle frazioni submicroniche).

I risultati della ricerca potranno supportare le attività di pianificazione della Regione e degli Enti Locali per la definizione delle misure di controllo del PM10 nelle aree critiche. La valutazione dei fattori di emissione dei veicoli è infatti utile per individuare le classi veicolari maggiormente inquinanti (sia in termini di massa che di numero di particelle emesse); la speciazione chimica invece potrà indicare su quali composti è necessario intervenire (e di conseguenza quali strategie è più efficace adottare) per limitare la formazione del PM di origine secondaria, che dai risultati preliminari risulta essere dell'ordine del 50% con picchi fino al 70%.

I siti di misura coinvolti nel progetto PARFIL sono complessivamente 15 di cui 7 già operativi oltre che per la misura del PM₁₀ anche per quella del PM_{2.5}. Su tutti i filtri campionati sono state avviate le procedure per l'analisi dei seguenti composti: carbonio organico ed elementare, metalli,

composti ionici (nitrati e solfati), idrocarburi policiclici aromatici. Infine sono già state completate alcune campagne per la misura della distribuzione del numero di particelle per classe dimensionale e per la misura della concentrazione di PM1 sia in aree urbane, sia in aree remote.

I risultati parziali del progetto saranno resi disponibili con relazioni e bollettini d'aggiornamento dedicati.

3.2 LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA RISPETTO ALLA NORMATIVA VIGENTE

Si considerano le serie di dati raccolti dalle postazioni fisse delle reti di monitoraggio.

La tabella 3.7 fornisce, quale premessa alla valutazione della qualità dell'aria secondo l'attuale quadro normativo, un'indicazione del livello medio annuale registrato per ciascun inquinante da ogni singola stazione di misura.

Tabella 3.7
Le concentrazioni medie annuali nell'anno 2004

stazioni	CO mg/m ³	NO ₂ µg/m ³	O ₃ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	PM ₁₀ (SMC) µg/m ³	Benzene µg/m ³
Varese Vidoletti	0.8	34	54	4.0		
Varese Via Copelli	1.2	34			29	
Saronno Via Marconi	0.9					
Saronno Santuario		42	46		46	
Busto A. Via Magenta	1.1	53	38	6.8		
Busto A. ACCAM	0.5	41		5.5	43	
Gallarate S. Lorenzo	1.0	51	39		40	
Somma L. MXP	0.5	41	45			2.5
Lonate Pozzolo	0.6	44				

La tabella 3.8 riporta la casistica degli episodi acuti di inquinamento atmosferico, intesi come situazioni di superamento del limite orario o giornaliero (ove previsto per un determinato inquinante) verificatisi nell'intero anno delle singole postazioni.

Tabella 3.8

**Gli episodi acuti di inquinamento atmosferico nell'anno 2004
(superamenti del limite orario o giornaliero definiti per la protezione della salute umana)**

Indicatore	NO ₂		CO	O ₃				SO ₂		PM ₁₀ (SMC)
	Media oraria	N. di giorni di superam del limite orario	Media mobile 8 ore	Media oraria	N. di giorni di superam del limite orario 180 µg/m ³	Media oraria	N. di giorni di superam del limite orario 240 µg/m ³	Media oraria	Media giornaliera	Media giornaliera
Parametro di riferimento	n. ore > 200 µg/m ³	n. di giorni interessati da almeno un superamento orario	n. ore > 10 mg/m ³	n. ore > 180 µg/m ³	n. di giorni interessati da almeno un superamento orario	n. ore > 240 µg/m ³	n. di giorni interessati da almeno un superamento orario	n. ore > 350 µg/m ³	n.giorni > 125 µg/m ³	n. giorni > 50 µg/m ³
Varese Vidoletti	7	2	0	94	23	2	2	0	0	
Varese Copelli	0	0	0							19
Somma L. MXP	0	0	0	13	4	0	0			
Busto A. ACCAM	0	0	0					0	0	105
Busto A. Magenta	5	3	0	67	18	3	2	0	0	
Lonate Pozzolo	0	0	0							
Gallarate San Lorenzo	2	1	0	40	11	2	1			91
Saronno Marconi			0							
Saronno Santuario	0	0		107	24	5	2			126

L'informazione sintetica, fornita da questa tabella, consente di inquadrare già chiaramente che il PM₁₀ e l'ozono costituiscono la causa prevalente dell'insorgenza di episodi acuti di inquinamento atmosferico, come del resto si osserva da parecchi anni per quel che concerne l'ozono e come è già stato riscontrato nel corso di diverse campagne di misura del PM₁₀ condotte negli ultimi anni. In particolare, le situazioni di inquinamento acuto per questi parametri si sono avute principalmente:

- ✓ da giugno a settembre per l'ozono, raggiungendo i valori massimi nel mese di luglio;
- ✓ da gennaio a marzo e da ottobre a dicembre per il PM₁₀.

È interessante sottolineare che nell'estate 2004, caratterizzata da temperature meno elevate dell'estate 2003, l'attività fotochimica è stata più contenuta e di conseguenza sono considerevolmente diminuite le ore di superamento del limite orario di 180 µg/m³ per l'ozono.

Il biossido di azoto ha superato nel corso di alcune giornate la soglia di attenzione nelle stazioni di Busto A. Magenta, Varese Vidoletti e Gallarate. In particolare, i periodi in cui si sono avuti i superamenti sono i seguenti:

- ✓ Busto A. Magenta: 19 febbraio, 18 marzo, 17 novembre, con valori massimi rispettivamente di 207, 219 e 201 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- ✓ Varese Vidoletti: 1 e 4 febbraio, con valori massimi rispettivamente di 208 e 245 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- ✓ Gallarate San Lorenzo: 18 marzo con valore massimo di 207 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nel caso del monossido di carbonio non si è mai raggiunta una media mobile su 8 ore di 10 mg/m^3 . Per quanto riguarda, invece, il biossido di zolfo, i valori misurati sono inferiori alle soglie di circa 1-2 ordini di grandezza.

L'art.38 del DM 60/02 prevede che, fino all'entrata a regime dei limiti definiti dallo stesso decreto, si considerino come riferimento, in via transitoria, i limiti fissati dalla precedente normativa. Nella tabella 3.9 seguente si riassume lo stato di qualità dell'aria secondo gli indicatori definiti dal DPCM 28/03/83, DPR 203/88, DM 24/11/94 che possono essere utili anche per un confronto delle serie storiche dell'andamento dell'inquinamento. Per questa ragione è inserita anche l'informazione relativa all'ozono, sebbene oramai superata in seguito all'adozione della Direttiva 2002/3/CE.

Tabella 3.9
Confronto con i valori limite e i valori obiettivo nell'anno 2004
(DPCM 28/03/83, DPR 203/88, DM 24/11/94).

inquinante e parametri		Stazioni								
		Varese Vidoletti	Varese Copelli	Somma MXP	Busto A. Magenta	Busto A. ACCAM	Lonate Pozzolo	Gallarate San L.	Saronno Marconi	Saronno Sant.
SO ₂	mediana anno (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3			5	5				
	mediana semestre invernale (130 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4			7	4				
NO ₂	98° percentile (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	96	68	91	125	109	93	125		97
O ₃	n° mesi con più di una conc. media oraria $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	3		0	3			1		4
CO	n° ore con conc. media oraria $\geq 40 \text{mg}/\text{m}^3$	0	0	0	0	0	0	0	0	
	n° ore con conc. media di 8 ore $\geq 10 \text{mg}/\text{m}^3$	0	0	0	0	0	0	0	0	
PM ₁₀ (SMC)	media anno (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)		29(T)			43(β)		40(T)		46(β)

Nota: in grassetto le situazioni di non rispetto del limite

NOTA 1 – SO₂: il periodo annuale considerato è quello previsto dalla normativa (1 aprile 2004 – 31 marzo 2005); il semestre invernale è riferito al periodo 1 ottobre 2004 – 31 marzo 2005

NOTA 2 – CO: le concentrazioni medie di 8 ore sono calcolate come medie "trascinate"

NOTA 3 – PM₁₀: accanto al valore di concentrazione è riportato il metodo di determinazione (T = TEOM, β = assorbimento beta)

Anche da questa tabella si riconferma che l'ozono e il PM₁₀ costituiscono il principale problema della provincia, come per altro accade anche in altre zone della regione. In particolare, per quanto riguarda l'ozono, diffusi superamenti del valore medio orario di 200 µg/m³ si sono avuti prevalentemente nei mesi di giugno e luglio, ma hanno comunque interessato l'intero periodo giugno - settembre.

Ai fini della gestione della qualità dell'aria, il D.M. 60/02, che recepisce le direttive europee, prevede il confronto dei livelli misurati con valori limite da raggiungere entro un dato termine: nel caso il valore limite venga superato le autorità competenti devono predisporre interventi di contenimento dell'inquinamento atmosferico, in modo da consentire il rispetto del limite entro i termini temporali stabiliti. Per valutare l'effettiva raggiungibilità del limite, la normativa introduce il margine di tolleranza (che è una percentuale del valore limite), che decresce di anno in anno fino ad annullarsi nell'anno di entrata a regime del limite stesso. Nelle tabelle che seguono si confrontano i livelli misurati con il valore limite (tab. 3.10) e il valore limite aumentato del margine di tolleranza (tab. 3.11) definiti dal DM 60/02 e dal D. Lgs. 183/04.

Si osserva che i valori limite non sono rispettati nelle seguenti situazioni:

- ✓ NO₂: ovunque, con la sola eccezione della città di Varese;
- ✓ PM₁₀: nelle stazioni dell'area Sempione, con la sola eccezione della media annua misurata a Gallarate, che è pari al valore limite;
- ✓ O₃: in tutte le stazioni.

Il valore limite maggiorato del margine di tolleranza (ove previsto) è superato invece nei seguenti casi:

- ✓ NO₂: nella stazione di Busto A. Magenta;
- ✓ PM₁₀, nelle stazioni dell'area Sempione, con la sola eccezione della media annua misurata a Gallarate.

Tabella 3.10

Confronto dei valori misurati con i limiti definiti dal DM 60/02 per SO₂, NO_x, NO₂, CO, PM₁₀ e con i valori bersaglio e gli obiettivi a lungo termine definiti dal D. Lgs. 183/04 per l'O₃.

inquinante e parametro		stazioni								
		Varese Vidoletti	Vrese Copelli	Somma L. MXP	Busto A. Magenta	Busto A. ACCAM	Lonate Pozzolo	Gallarate Lorenzo	Saronno Marconi	Saronno Santuario
SO ₂	protezione salute umana									
	media 1h ≥ 350 µg/m ³ non più di 24 volte/anno ^(a)	0			0	0				
	media 24h ≥ 125 µg/m ³ non più di 3 volte/anno ^(a)	0			0	0				
	protezione ecosistemi									
	media anno e inverno (1 ottobre 2004 – 1 marzo 2005) ≤ 20 µg/m ³									
NO ₂	protezione salute umana									
	media 1h ≥ 200 µg/m ³ non più di 18 volte/anno ^(a)	7	0	0	5	0	0	2		0
	media anno ≤ 40 µg/m ³	34	34	41	53	41	44	51		42
NO _x	protezione ecosistemi									
	media anno ≤ 30 µg/m ³									
PM ₁₀ (SMC)	protezione salute umana									
	media 24h ≥ 50 µg/m ³ non più di 35 volte/anno ^(a)		19 (T)	---	---	105 (β)	---	91 (T)		126 (β)
	media anno ≤ 40 µg/m ³		29 (T)	---	---	43 (β)	---	40 (T)		46 (β)
CO	protezione salute umana									
	max media 8h ≤ 10 mg/m ³	2.6	4.2	2.1	5.2	3.6	3.7	4.7	4.7	
C ₆ H ₆	protezione salute umana									
	media anno ≤ 5 µg/m ³			2.5						
O ₃	protezione salute umana									
	max media 8h ≥ 120 µg/m ³ non più di 25 gg/anno mediando su ultimi 3 anni ^(b)	83		57	69			68		70 [^]
	protezione vegetazione									
	AOT40 mag-lug ≤ 18 mg/m ³ h mediando su ultimi 5 anni									
	AOT40 mag-lug anno 2004									

Legenda:

(a) – numero di superamenti

(b) – numero di giorni

in grassetto violazione del valore limite

NOTA 1 – SO₂: il periodo annuale considerato coincide con l'anno civile; il semestre invernale è riferito al periodo 1 ottobre 2004 – 31 marzo 2005.

NOTA 2 - PM10: accanto al valore di concentrazione è riportato il metodo di determinazione (T = TEOM, β = assorbimento beta)

NOTA 3 – Per AOT40 si intende la somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00

NOTA 4 – O₃: nel caso di Saronno, mancando i dati relativi agli anni 2002 e 2003 per la stazione di Santuario (indicato con “^”), attivata alla fine del 2003, il calcolo del numero medio di giorni in cui la max media 8h supera $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è stato effettuato considerando i dati della cabina di Saronno Marconi; se, viceversa, si limita il calcolo al solo anno 2004, secondo le indicazioni della Dir. 2002/3/CE, il numero di superamenti è pari a 83.

NOTA 5 – Non sono calcolati i parametri relativi alla protezione della vegetazione perché nessuna stazione è posizionata con questo scopo, secondo le prescrizioni dell’All. VIII punto l b) del D.M. 60 e secondo l’All. IV della Dir. 2002/3/CE.

Tabella 3.11

Confronto dei valori misurati con i limiti aumentati dei margini di tolleranza definiti per il 2004 dal DM 60/02 per SO₂, NO_x, NO₂, CO, PM₁₀

inquinante e parametro		stazioni								
		Varese Vidoletti	Vrese Copelli	Somma L. MXP	Busto A. Magenta	Busto A. ACCAM	Lonate Pozzolo	Gallarate Lorenzo	Saronno Marconi	Saronno Santuario
SO ₂	protezione salute umana									
	media 1h $\geq 350 + 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non più di 24 volte/anno ^(a)	0			0	0				
	media 24h $\geq 125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non più di 3 volte/anno ^(a)	0			0	0				
	protezione ecosistemi									
	media anno e inverno (1 ottobre 2004 – 1 marzo 2005) $\leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$									
NO ₂	protezione salute umana									
	media 1h $\geq 200 + 60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non più di 18 volte/anno ^(a)	0	0	0	0	0	0	0		0
	media anno $\leq 40 + 12 \mu\text{g}/\text{m}^3$	34	34	41	53	41	44	51		42
NO _x	protezione ecosistemi									
	media anno $\leq 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$									
PM ₁₀ (SMC)	protezione salute umana									
	media 24h $\geq 50 + 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non più di 35 volte/anno ^(a)		14 (T)	---	---	90 (β)	---	74 (T)		112 (β)
	media anno $\leq 40 + 1.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$		29 (T)	---	---	43 (β)	---	40 (T)		46 (β)
CO	protezione salute umana									
	max media 8h $\leq 10 + 2 \text{mg}/\text{m}^3$	2.6	4.2	2.1	5.2	3.6	3.7	4.7	4.7	
C ₆ H ₆	protezione salute umana									
	media anno $\leq 5 + 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$			2.5						

Legenda:

(a) – numero di superamenti

(b) – numero di giorni

in grassetto violazione di “valore limite + tolleranza”

NOTA 1 – SO₂: il periodo annuale considerato coincide con l'anno civile; il semestre invernale è riferito al periodo 1 ottobre 2004 – 31 marzo 2005.

NOTA 2 - PM10: accanto al valore di concentrazione è riportato il metodo di determinazione (T = TEOM, β = assorbimento beta)

NOTA 3 – Non sono calcolati i parametri relativi alla protezione della vegetazione perché nessuna stazione è posizionata con questo scopo, secondo le prescrizioni dell'All. VIII punto I b) del D.M. 60.

3.3 GLI ANDAMENTI TEMPORALI DEGLI INQUINANTI ATMOSFERICI

La Direttiva 1996/62/CE e il D.Lgs. 351/1999 fissano il criterio secondo il quale non è ammesso il peggioramento della qualità dell'aria rispetto alla situazione esistente, soprattutto allorché i valori delle concentrazioni degli inquinanti sono inferiori ai valori limite. Il D.M. 163/1999 sottolinea l'importanza di una valutazione della qualità dell'aria in funzione dei fattori meteorologici ed antropici coinvolti. Il presente paragrafo sintetizza l'andamento degli inquinanti aerodispersi nel corso dell'anno sull'intera area, in relazione ai fattori antropici e meteorologici occorsi, e confronta i livelli attuali con quelli degli ultimi 6 anni. Per evitare un appesantimento della presentazione, dal momento che la rete di rilevamento è costituita da numerose stazioni, la valutazione dei dati e dei relativi trend per ogni inquinante e ogni singola stazione è stata elaborata attraverso l'utilizzo di opportuni indicatori che rappresentano in modo sintetico ma completo l'evoluzione della qualità dell'aria nel territorio monitorato dalla rete.

Nella tabella 3.12 sono sintetizzati, per gli ultimi 7 anni, i valori degli indicatori sintetici di lungo periodo scelti per ciascun inquinante e riferiti ai valori minimo e massimo calcolati per ogni stazione (considerando l'attuale configurazione della rete). I dati relativi al 2001 sono riportati in corsivo perchè il rendimento strumentale della rete, durante la fase di trasferimento delle competenze gestionali dalla Provincia di Varese ad ARPA Lombardia, è stato spesso insufficiente per le valutazioni statistiche (infatti rendimenti non inferiori al 75% si sono registrati in 3 stazioni su 8 per CO e NO_x, in 2 su 3 per SO₂ e solo nella stazione di Varese Vidoletti per l'O₃, mentre l'unico analizzatore di PM₁₀ disponibile non ha avuto un rendimento sufficiente).

Tabella 3.12
Indicatori sintetici di qualità dell'aria negli anni dal 1998 al 2004
rilevati sull'intera rete provinciale

	parametri	valore minimo – valore massimo dell'indicatore						
		2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998
SO₂	mediana anno ecologico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) [Valore limite: 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$]	3 – 5	2 - 6	3 - 4	4 - 9	3 - 6	2 - 8	3 - 9
NO₂	98° percentile concentrazioni medie orarie nell'anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) [Valore limite: 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$]	68 – 125	77 - 120	82 - 130	84 - 102	85 - 142	88 - 182	107 - 165
CO	massima concentrazione media di 8 ore nell'anno (mg/m^3) [Valore limite: 10 mg/m^3]	2.1 – 5.2	2.8 – 8.2	3.1 – 9.7	3.4 – 7.2	2.1 – 8.5	3.8 – 9.3	4.5 – 15.5
O₃	concentrazione media estiva (giu- ago) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	74 – 99	87 - 125	69 - 98	103	61 - 106	65 - 125	76 - 106
O₃	quantità di ore/anno concentrazioni medie orarie $\geq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	1 – 58	24 – 183	8 - 45	68	2 - 70	10 - 45	8 - 89
PM₁₀ (SMC)	media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) [Valore limite: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$]	29 ^T – 46 ^{β}	40 ^G – 52 ^T	46 ^{β}	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Legenda:

G – metodo gravimetrico

T – TEOM

β – assorbimento beta

N.D. – non disponibile

NOTA 1 – PM₁₀: nell'anno 2002 l'unica stazione in cui si è avuto un rendimento maggiore del 75% è stata Busto A. Accam.

Va notato che nel corso degli anni, per le stazioni attualmente inserite nella rete di rilevamento, la qualità dell'aria si è mantenuta buona per quanto riguarda SO₂ e NO₂: infatti la mediana delle concentrazioni di SO₂ è rimasta largamente inferiore al limite di 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e il 98° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO₂ non ha mai raggiunto il valore di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Le concentrazioni

di CO mostrano una tendenza alla diminuzione nel corso degli anni e solo nel 1998 sono state registrate medie di 8 ore superiori a 10 mg/m³.

Si riconferma anche qui il problema dell'ozono, le cui concentrazioni sono spesso elevate anche in ambito urbano e la criticità del PM₁₀, le cui concentrazioni medie annuali sono spesso superiori ai limiti previsti dalla normativa.

Poiché, come è stato descritto nel paragrafo 3.1, nel corso del 2004 è stata introdotta una nuova modalità di misura del PM₁₀ (SM2005), è stata effettuata una simulazione, i cui risultati sono riportati in tabella 3.13, che consente di valutare quale sarebbe stato, sui dati del 2004, l'effetto dell'adozione del nuovo sistema. In particolare vengono riportate le medie annuali e i giorni di superamento del limite con e senza il margine di tolleranza.

Tabella 3.13
Simulazione dell'andamento del PM₁₀ con il sistema di misura SM2005

Stazione	media annuale (µg/m ³)	n. giorni > 50 µg/m ³	n. giorni > 50 + 5 µg/m ³
Varese Copelli	34	52	40
Busto A. Accam	43	105	90
Gallarate San L.	42	111	95
Saronno Santuario	46	126	112

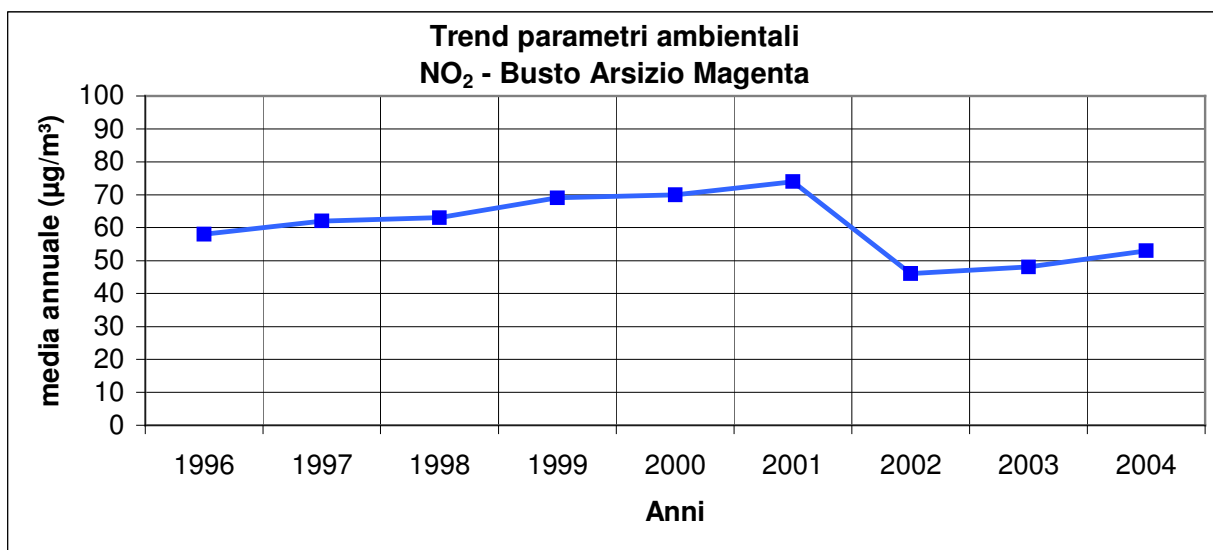
La tabella 3.14 riporta i valori dell'indicatore sintetico per il PM₁₀ relativo alle due aree critiche provinciali: l'area sovracomunale del Sempione e l'area comunale della città di Varese.

L'indisponibilità di dati di PM₁₀ a Varese per l'anno 2002 è dovuta allo spostamento dell'analizzatore dalla cabina Vidoletti alla cabina Borri.

Tabella 3.14
Indicatori sintetici di qualità dell'aria negli anni 2002 – 2004 per le aree critiche

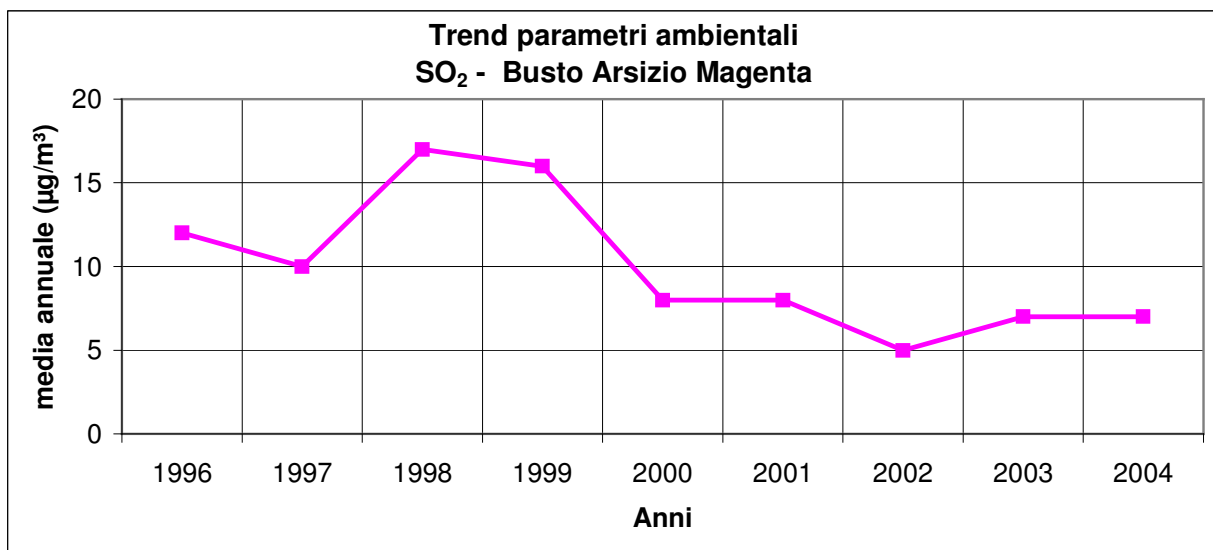
	Area critica	parametri	valore minimo – valore massimo dell'indicatore		
			2004	2003	2002
PM ₁₀	Sempione	media annuale (µg/m ³)	40 ^T - 46 ^β	48 ^G - 52 ^T	46 ^β
PM ₁₀	Varese città	media annuale (µg/m ³)	29 ^T	40 ^G	N.D.

Si sono poi calcolate le concentrazioni medie annuali degli ultimi anni, presentandole in forma tabellare, e si è raffigurato il trend tramite la rappresentazione grafica dei dati relativi ad un'unica stazione per ogni inquinante. Si ricorda che nell'anno 2001 la maggior parte degli analizzatori ha avuto un rendimento inferiore al 75% e quindi i relativi valori medi sono in realtà poco significativi: tutto ciò è rimarcato con l'uso del simbolo "*" posto nelle tabelle vicino ai valori di concentrazione.



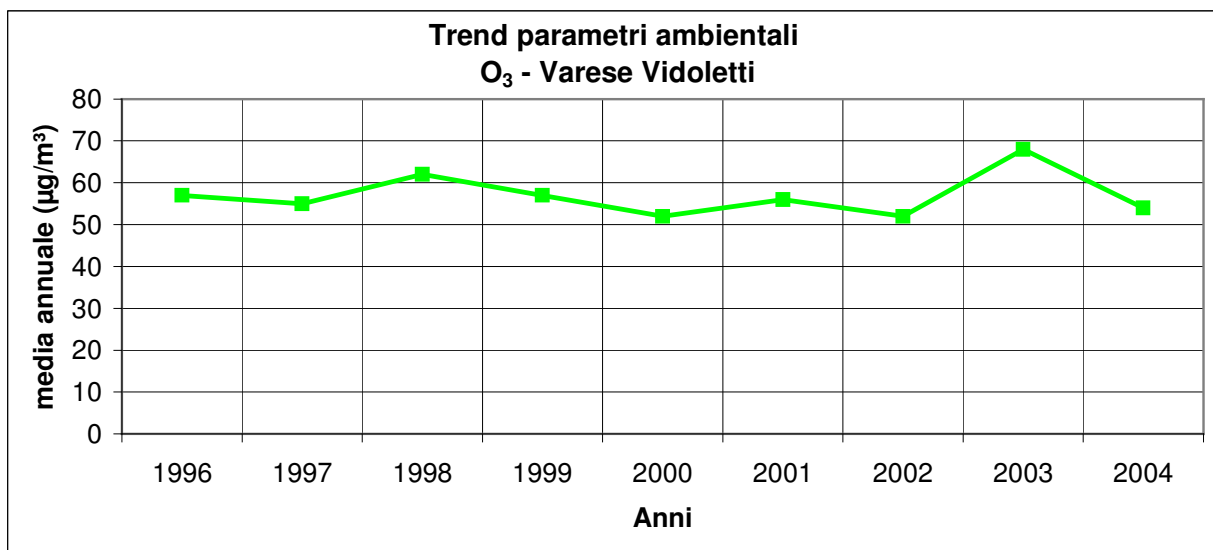
Concentrazioni di NO₂: media annuale (µg/m³)

1° Gennaio 31 Dicembre	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Varese Vidoletti	47	36	42	38	33	30	29	26	34
Saronno Marconi	78	77	68	71	62	73*	54	51	
Saronno Santuario									42
Busto A. Magenta	58	62	63	69	70	74 *	46	48	53
Gallarate S. Lorenzo	68	58	59	49	49	49*	52	48	51
Lonate P.		40	41	35	40	47*	31	42	44
Varese Borri			82*	54	51	41	41		
Varese Copelli									34
Busto A. Accam				34	41	33	41	39	41
Somma L. MXP					37	43*	46	35	41



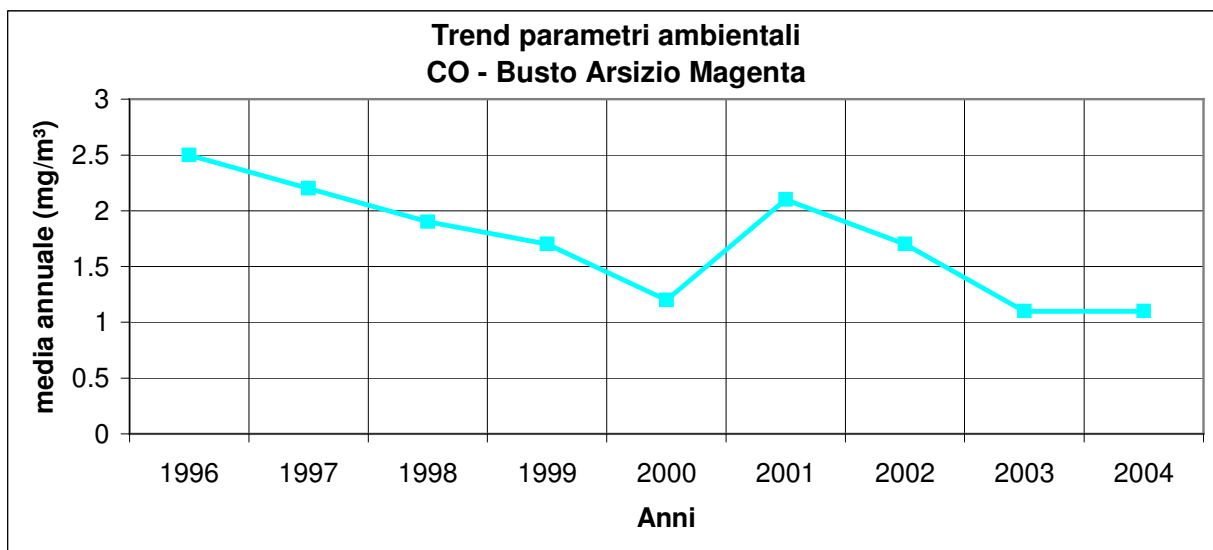
Concentrazioni di SO₂: media annuale (µg/m³)

1° Gennaio 31 Dicembre	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Varese Vidoletti	5	4	5	9	4	4	5	3	4
Saronno Marconi	12	10	11	ND	6				
Busto A. Magenta	12	10	17	16	8	8 *	5	7	7
Gallarate S. Lorenzo	13	9	14	14	7				
Lonate P.		10	13	ND	5				
Varese Borri									
Busto A. Accam				8	6	9	5	5	6
Somma L. MXP									



Concentrazioni di O₃: media annuale (µg/m³)

1° Gennaio									
31 Dicembre	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Varese Vidoletti	57	55	62	57	52	56	52	68	54
Saronno Marconi								46	
Saronno Santuario									46
Busto A. Magenta	33	39	40	44	43	15*	42	51	38
Gallarate S. Lorenzo	35	39	38	35	31	25*	35	46	39
Lonate P.									
Varese Borri									
Busto A. Accam									
Somma L. MXP					50	35 *	40	49	45



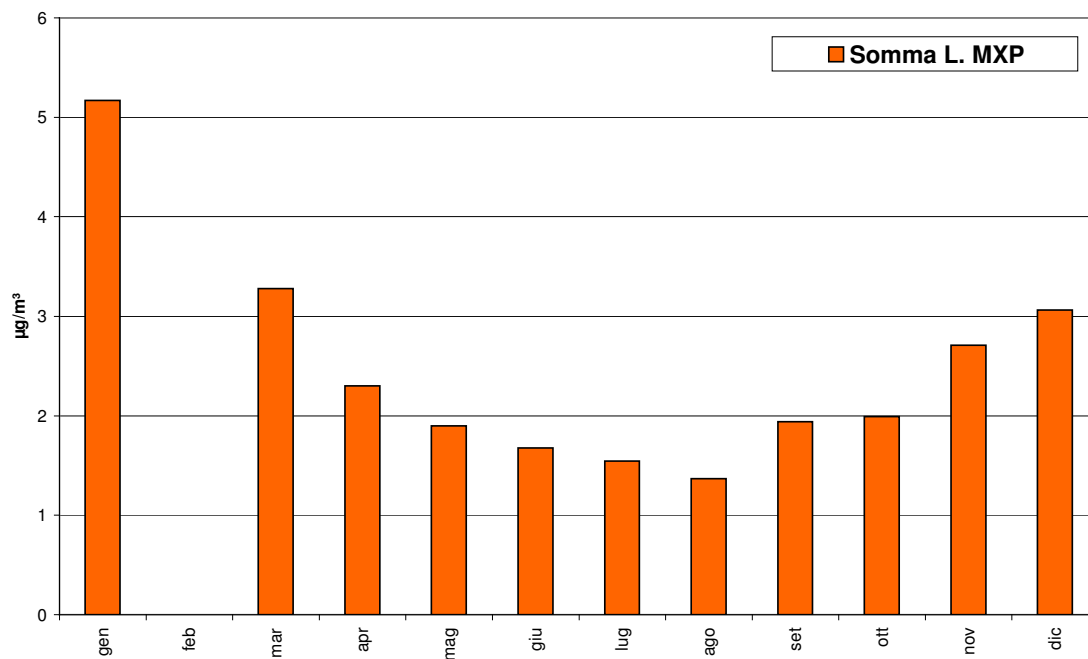
Concentrazioni di CO: media annuale (mg/m³)

1° Gennaio 31 Dicembre	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Varese Vidoletti	0.9	1.1	1.1	0.9	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8
Saronno Marconi	2.5	2.8	2	1.9	1.5	2.7*	1.3	1.0	0.9
Busto A. Magenta	2.5	2.2	1.9	1.7	1.2	2.1 *	1.7	1.1	1.1
Gallarate S. Lorenzo	1.6	1.3	0.5	1	0.8	1.1 *	1.3	1.2	1
Lonate P.	0.9	0.9	1	0.9	0.8	1.2 *	0.7	0.7	0.6
Varese Borri			2.2	1.8	1.5	1.3	1.6		
Varese Copelli									1.2
Busto A. Accam				1.1	1	0.9	0.8	0.6	0.5
Somma L. MXP					0.5	0.7 *	0.6	0.6	0.5

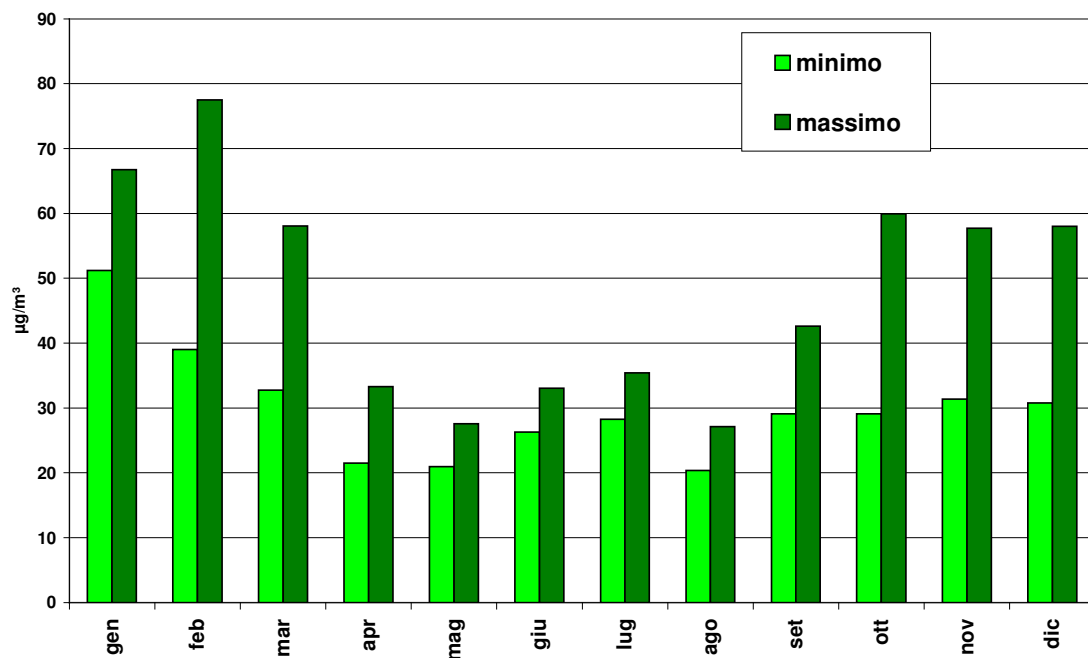
I grafici riportati in figura 3.2 presentano l'andamento delle concentrazioni medie mensili nel corso dell'anno 2004, evidenziando i valori minimi e massimi registrati nel territorio.

Figure 3.2
Concentrazioni medie mensili nell'anno 2004

Benzene



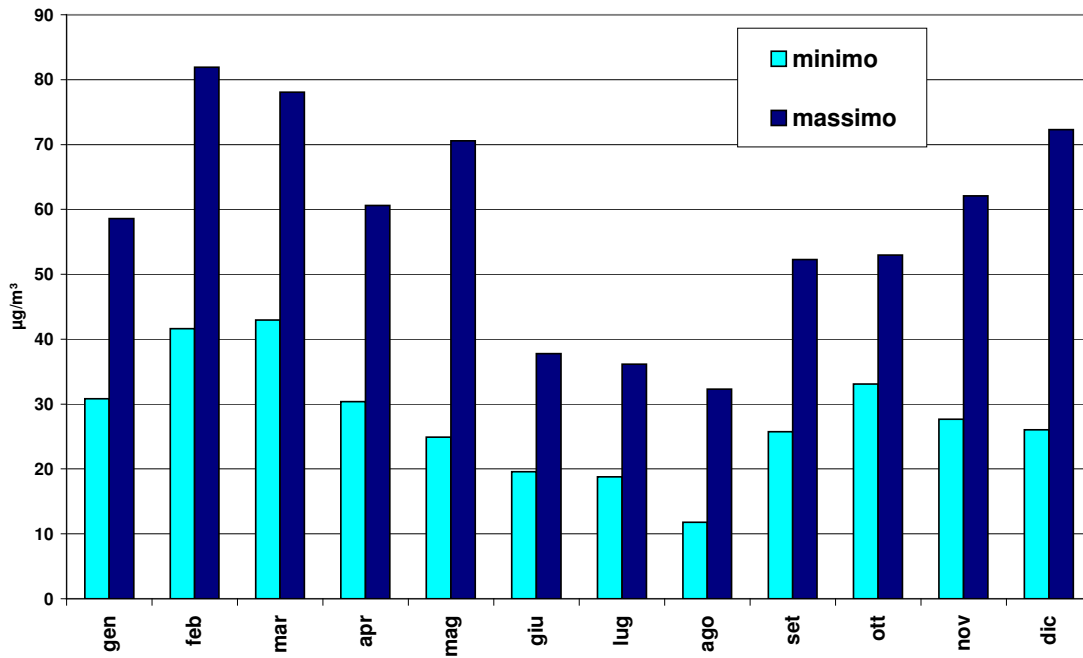
PM10

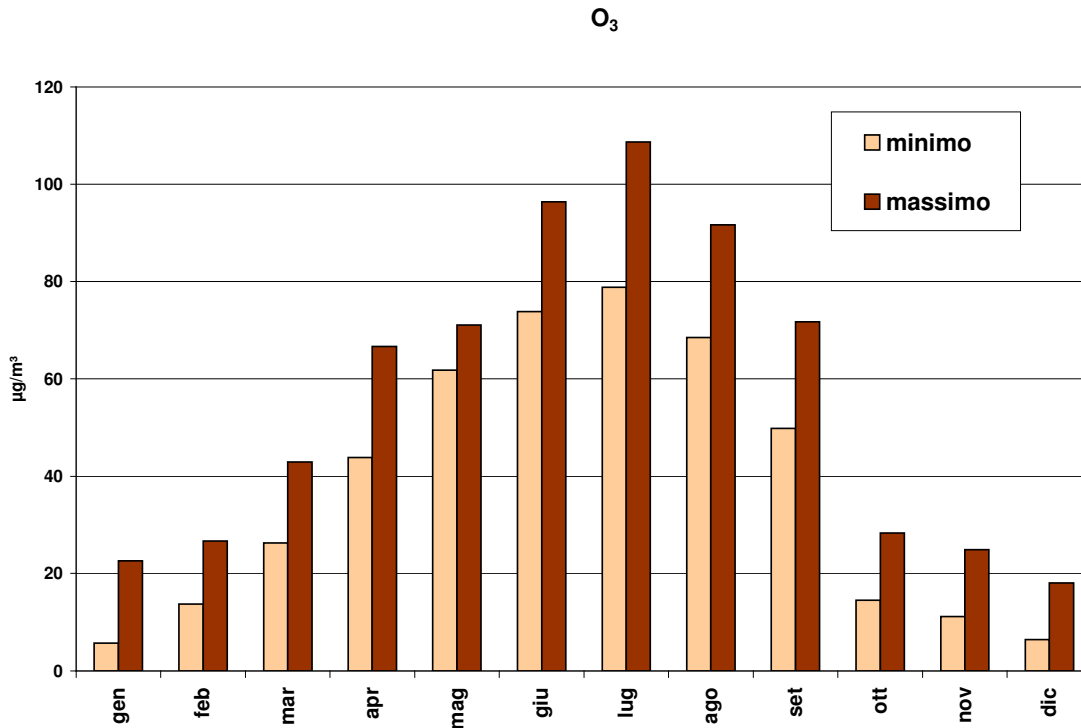


CO



NO₂





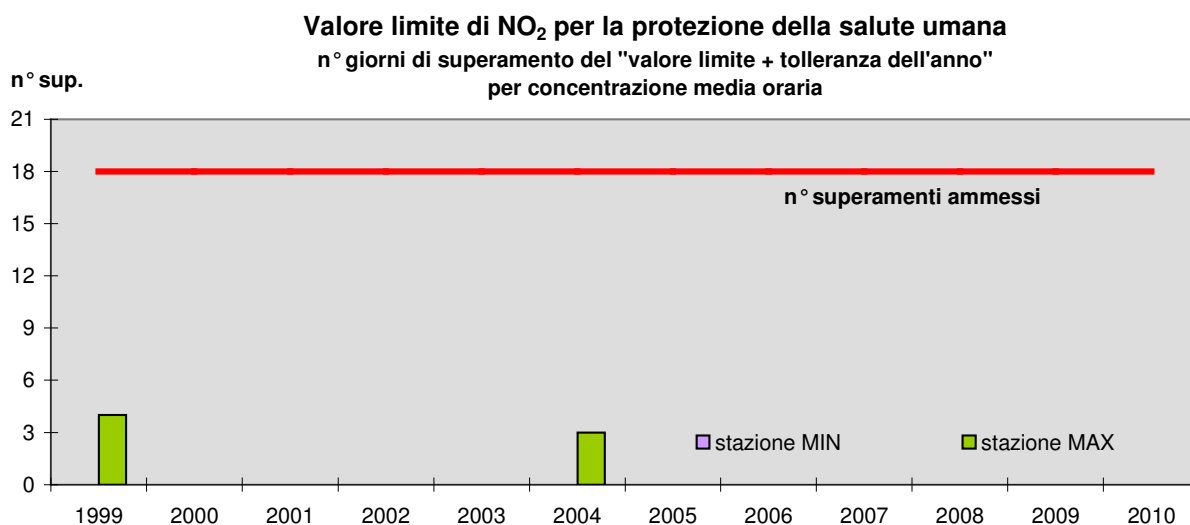
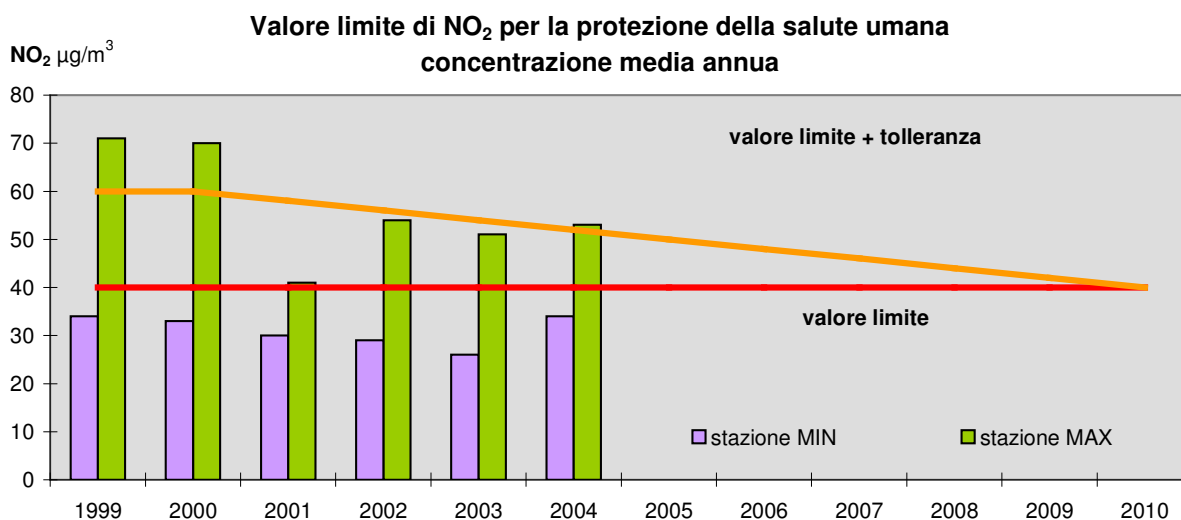
Nei grafici si evidenzia l'effetto delle condizioni atmosferiche che hanno caratterizzato i primi mesi dell'anno e il mese di dicembre, favorendo l'accumulo degli inquinanti: infatti PM_{10} , NO_2 e CO hanno raggiunto le concentrazioni più elevate proprio in quei periodi. Per quanto concerne le concentrazioni di ozono, che raggiungono i massimi nel periodo estivo, si nota che le massime concentrazioni sono state registrate nel mese di luglio, grazie alle elevate temperature e al consistente irraggiamento solare, che hanno contribuito ad elevare la produzione di ozono.

Per i principali inquinanti monitorati le figure 3.3, 3.4, 3.5 e 3.6 mostrano l'andamento dell'inquinamento atmosferico, a partire dal 1999, in confronto ai valori limite europei.

Va ricordato che la carenza di dati relativa all'anno 2001 può indurre un fraintendimento nella valutazione della situazione.

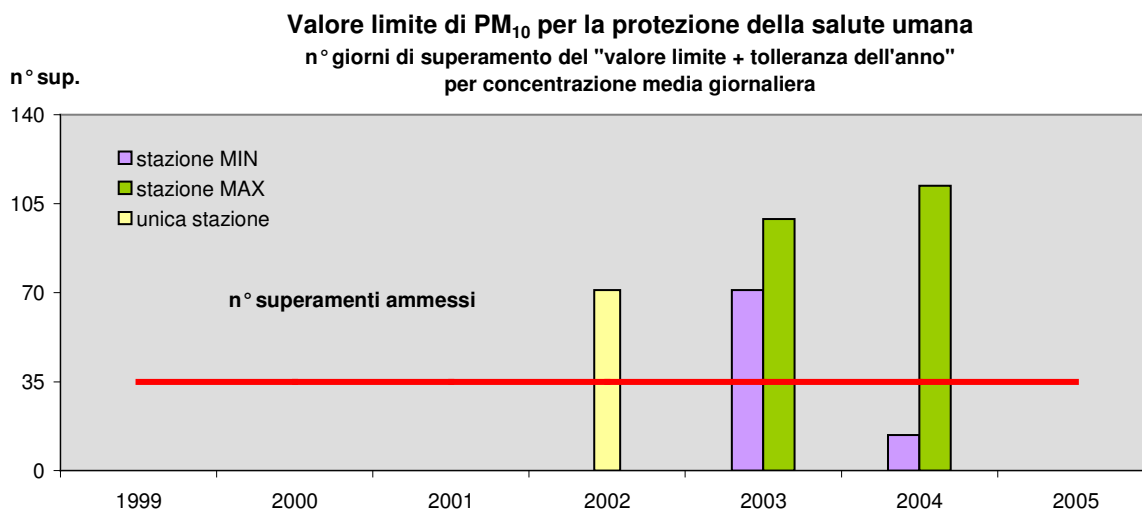
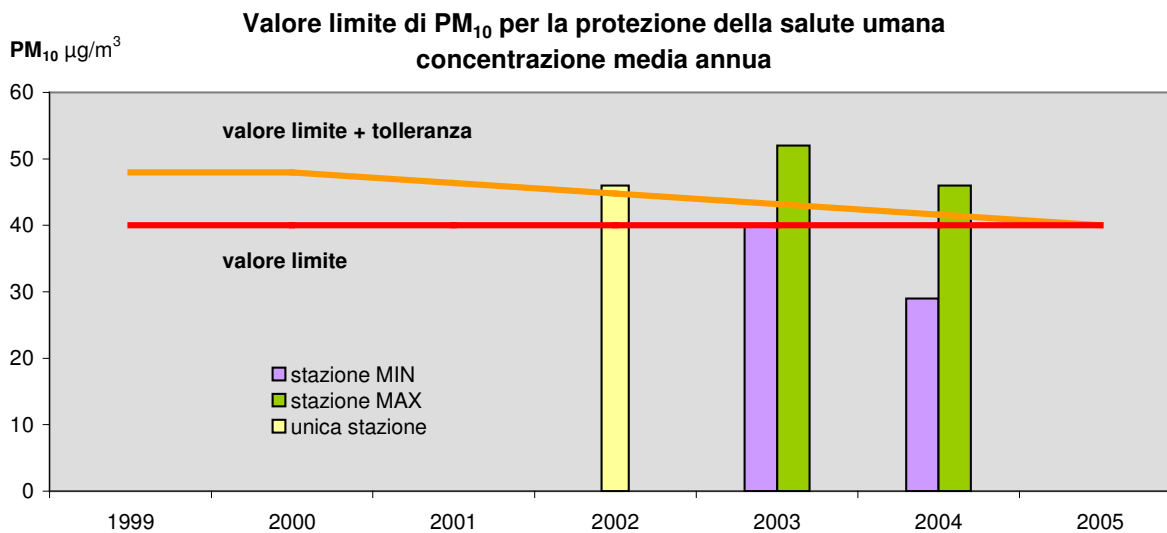
In merito alle concentrazioni medie annuali di NO_2 si osserva infatti un superamento dei valori limite negli anni 1999 e 2000, pur tenendo conto del margine di tolleranza, mentre la situazione sembra fortemente migliorata nell'anno 2001. In realtà il risultato è del tutto apparente ed è dovuto al fatto che solo tre delle otto stazioni della rete hanno avuto un numero sufficiente di dati che consente il calcolo della media annuale. Viceversa la completa disponibilità di dati avuta a partire dal 2002 permette di osservare che negli anni 2002 e 2003 è stato rispettato, seppur con strettissimo margine, il valore limite, aumentato del margine di tolleranza, mentre nel 2004 la concentrazione media annuale più elevata ($53 \mu\text{g}/\text{m}^3$) supera di $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ il limite consentito per quell'anno.

Figura 3.3
Confronto con i valori limite al 2010 nel territorio provinciale: NO₂



Per quanto concerne il PM₁₀ si osserva che il mancato rispetto dei limiti è più accentuato in riferimento agli episodi acuti (numero di giorni in cui la media giornaliera è maggiore del limite).

Figura 3.4
Confronto con i valori limite al 2005 nel territorio provinciale: PM₁₀



Per quanto concerne il CO e il benzene, non si è verificato negli ultimi anni alcun superamento del limite.

Figura 3.5
Confronto con i valori limite al 2005 nel territorio provinciale: CO

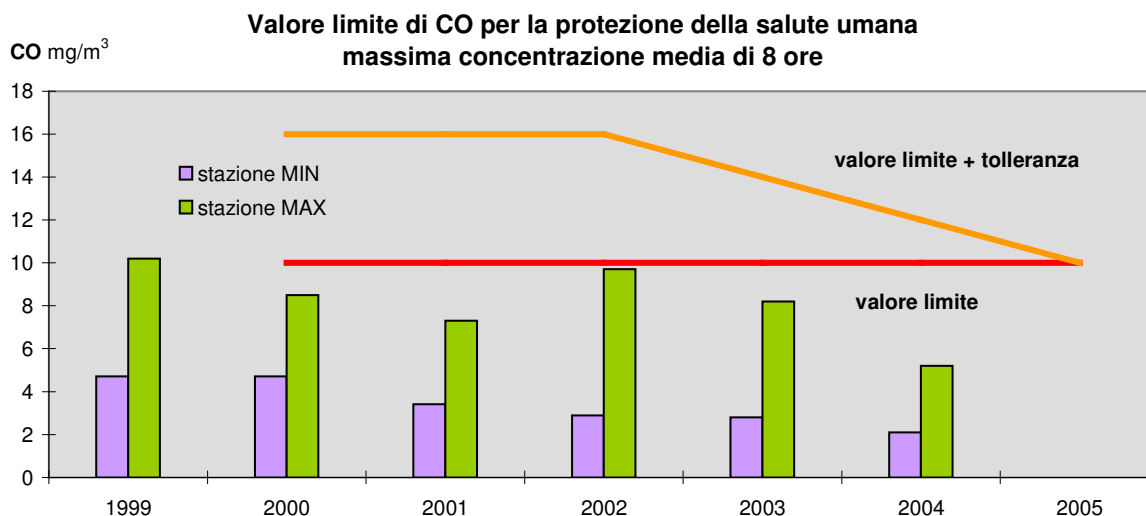
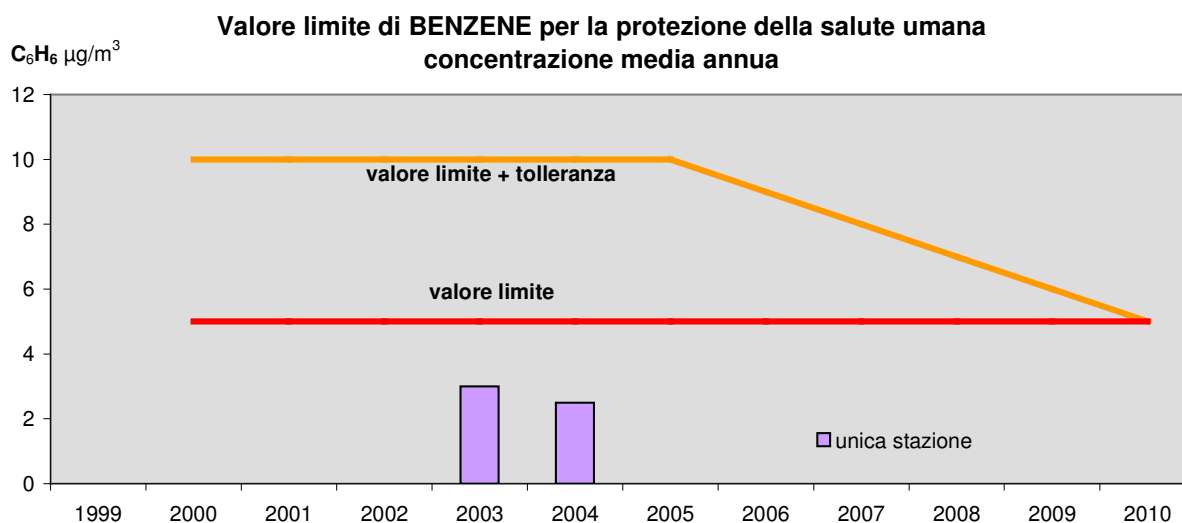


Figura 3.6
Confronto con i valori limite al 2010 nel territorio provinciale: benzene



4 CONCLUSIONI

Il processo di razionalizzazione della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria regionale avvenuto nel corso dell'anno 2003 ha consentito di raggiungere nel 2004 una configurazione stabile delle postazioni della sottorete provinciale di Varese, che ha permesso di conseguire elevati rendimenti strumentali in tutte le stazioni di misura.

L'analisi dei dati raccolti nell'anno 2004, seppur con le diverse chiavi di lettura fornite dal confronto con i limiti introdotti di recente (D.M. 60/02 e direttiva 2002/03/CE) e con quelli vigenti nel passato, conferma che i parametri critici per l'inquinamento atmosferico sono l'ozono e il particolato sottile, per i quali numerosi e ripetuti sono i superamenti dei limiti. Resta in una posizione intermedia il biossido d'azoto, che solo in alcuni casi mostra un superamento dei limiti e di cui, però, non va dimenticata la criticità, dovuta al carattere secondario e al suo coinvolgimento nella dinamica di produzione dell'ozono.

Per quanto riguarda SO₂, CO e benzene, si osserva invece che le concentrazioni sono largamente al di sotto dei limiti (SO₂) o comunque inferiori a quanto previsto come limite a regime dal D.M. 60/02.

I contenuti di questo rapporto partono dalle informazioni fornite puntualmente dalle 9 stazioni della Rete, dislocate in alcune città della provincia, ma consentono di inquadrare la situazione della qualità dell'aria a livello provinciale. Infatti accanto alle informazioni fornite continuativamente dalle stazioni della Rete di Rilevamento, la valutazione si estende ad altre zone del territorio mediante campagne brevi di misura, condotte con l'ausilio di un mezzo mobile, di campionatori passivi e di campionatori sequenziali che, oltre alla determinazione degli inquinanti "tradizionali" (CO, SO₂, NO₂, O₃), consentono la determinazione dei microinquinanti (PM₁₀, PM_{2.5}, BTEX, aldeidi, IPA). I dati raccolti nel corso di queste campagne non sono presentati in questo contesto e si rimanda ai singoli rapporti stesi per ogni campagna, tuttavia tutto ciò costituisce un tessuto di conoscenza che guida alla presentazione e valutazione dei dati che ogni anno viene compiuta attraverso la stesura di questo rapporto.

Ulteriori approfondimenti possono essere reperiti sul sito Internet di ARPA Lombardia, nella sezione dedicata alla qualità dell'aria (www.arpalombardia.it/qaria) all'interno della quale, nella sezione "Documentazione", è possibile scaricare i testi delle relazioni annuali sulla qualità dell'aria e dei rapporti redatti per ogni campagna di misura con il laboratorio mobile.