



RAPPORTO SULLA QUALITA' DELL'ARIA DI VARESE E PROVINCIA ANNO 2001



Indice

1 - Caratterizzazione del contesto territoriale	Pag.1
1.1 – Caratterizzazione del contesto territoriale	Pag.1
2 – Le cause dell'inquinamento atmosferico	Pag.2
2.1 – Le emissioni atmosferiche	Pag.2
2.2 – Le condizioni meteorologiche	Pag.9
3 - La rete di monitoraggio	Pag.16
3.1 – La rete di monitoraggio	Pag.16
3.1.1 – Le postazioni fisse	Pag.16
3.2 – La valutazione della qualità dell'aria rispetto alla normativa vigente	Pag.22
3.3 – Gli andamenti temporali degli inquinanti atmosferici	Pag.32

Cap. 1 Caratterizzazione del contesto territoriale

1.1 CARATTERIZZAZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE

Le informazioni riportate nelle tabelle che seguono forniscono una caratterizzazione del contesto urbano delle quattro città con il maggior numero di abitanti in cui sono situate stazioni della rete di rilevamento della qualità dell'aria della provincia di Varese e ne delineano le principali condizioni al contorno. Tali città sono: Varese, Gallarate, Busto Arsizio e Saronno.

Le informazioni sono state ottenute contattando i singoli Comuni.

Tabella 1.1
Informazioni generali sul contesto territoriale di
Varese, Gallarate, Busto Arsizio e Saronno nell'anno
2001

COMUNE DI VARESE	
Popolazione residente nell'area	83613
Estensione area urbana (Km ²)	51
Estensione Centro Abitato (Km ²)	21
Estensione Zone a Traffico Limitato (Km ²)	0.01
Estensione Aree Pedonali Urbane (Km ²)	0.02
Altitudine s.l.m. minima (metri)	238
Altitudine s.l.m. massima (metri)	1114

COMUNE DI GALLARATE	
Popolazione residente nell'area	47284
Estensione area urbana (Km ²)	20.97
Estensione Centro Abitato (Km ²)	16.77
Estensione Zone a Traffico Limitato (Km ²)	0.5
Estensione Aree Pedonali Urbane (Km ²)	0.12
Altitudine s.l.m. minima (metri)	227
Altitudine s.l.m. massima (metri)	310

Cap. 1 Caratterizzazione del contesto territoriale

COMUNE DI BUSTO ARSIZIO	
Popolazione residente nell'area	78311
Estensione area urbana (Km ²)	30
Estensione Centro Abitato (Km ²)	n.d.
Estensione Zone a Traffico Limitato (Km ²)	n.d.
Estensione Aree Pedonali Urbane (Km ²)	n.d.
Altitudine s.l.m. minima (metri)	199
Altitudine s.l.m. massima (metri)	245

COMUNE DI SARONNO	
Popolazione residente nell'area	37136
Estensione area urbana (Km ²)	10
Estensione Centro Abitato (Km ²)	9
Estensione Zone a Traffico Limitato (Km ²)	n.d.
Estensione Aree Pedonali Urbane (Km ²)	n.d.
Altitudine s.l.m. minima (metri)	200
Altitudine s.l.m. massima (metri)	230

n.d. - dato non disponibile

Cap. 2 Le cause dell'inquinamento atmosferico

2.1 LE EMISSIONI ATMOSFERICHE

La valutazione delle emissioni atmosferiche nel territorio della provincia di Varese è relativa all'anno 1997 e deriva dall'Inventario delle emissioni realizzato dalla Regione Lombardia.

L'inventario permette di quantificare con dettaglio comunale gli inquinanti emessi dalle seguenti fonti:

centrali di produzione energetica	x	uso solventi	x
combustioni industriali	x	trasporti stradali	x
combustioni non industriali	x	smaltimento e trattamento rifiuti	x
processi produttivi	x	agricoltura	x
estrazione e distribuzione di combustibili	x	altre sorgenti e assorbimenti	x

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.

Rif: <http://www.ambiente.regione.lombardia.it> INEMAR (INventario EMISSIONi ARia), dati al Marzo 2002.

Cap. 2 Le cause dell'inquinamento atmosferico

Tabella 2.1 Emissioni atmosferiche nel territorio della provincia di Varese nell'anno 1997

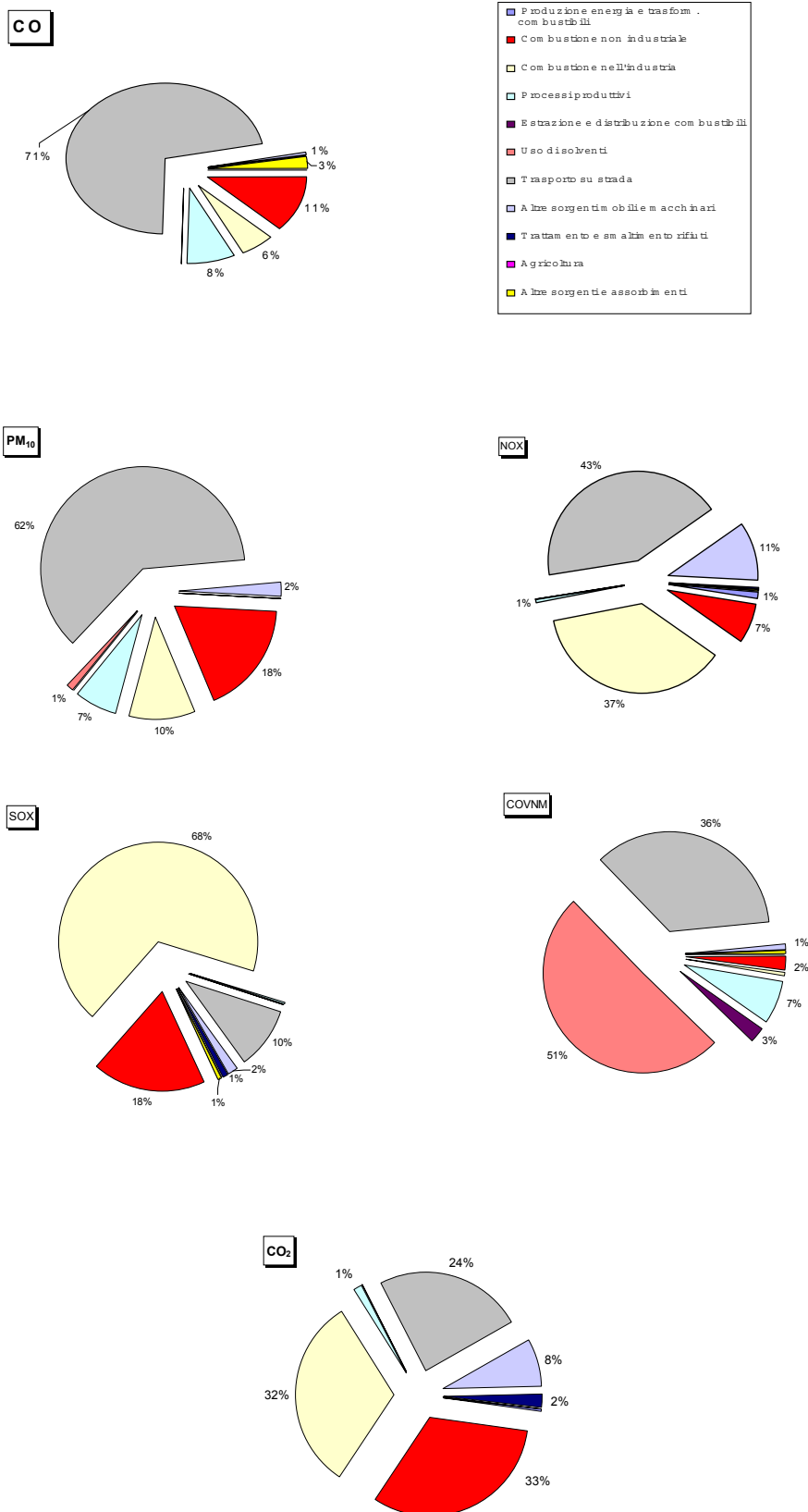
[<< TORNA](#)

fonti emissive	CO t/anno	NO _x t/anno	SO ₂ t/anno	PTS t/anno	PM ₁₀ t/anno	COVNM T/anno	CO ₂ kt/anno	CH ₄ t/anno	N ₂ O t/anno	NH ₃ t/anno
Produzione energia e trasformazione combustibili	5	230	0	1	0	0	16	1	0	0
Combustione non industriale	8664	1350	442	329	233	793	1595	556	137	0
Combustione nell'industria	4157	7155	1640	157	136	150	1597	80	140	1
Processi produttivi	5650	127	5	460	86	2480	61	4	0	6
Estrazione e distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	878	0	5450	0	0
Uso solventi	0	0	0	19	14	17634	0	0	0	0
Trasporti stradali	52227	8210	245	818	802	12435	1221	339	122	178
Altre sorgenti mobili e macchinari	369	2041	38	54	28	320	393	1	10	0
Trattamento e smaltimento rifiuti	16	56	19	2	2	14	113	31159	4	0
Agricoltura	0	0	0	0	0	2	0	2393	37	851
Altre sorgenti e assorbimenti	1842	64	15	0	0	168	0	862	2	15
totale	72930	19233	2402	1840	1300	34874	4995	40895	451	1051

Cap. 2 Le cause dell'inquinamento atmosferico

Figura 2.1 Contributi percentuali delle fonti emissive nell'area delle provincia di Varese nell'anno 1997.

<< TORNA



Cap. 2 Le cause dell'inquinamento atmosferico

Si osserva che il trasporto su strada fornisce il maggior contributo alle emissioni di CO, PM₁₀ e NO_x (rispettivamente 71%, 62% e 43%).

Per quanto concerne i COVNM il contributo precipuo è fornito dai solventi (51%), accanto a cui si evidenzia anche il trasporto su strada (36%). Le combustioni industriali contribuiscono al 68% delle emissioni di SO_x.

Infine, per quanto riguarda la CO₂, si evidenziano i contributi delle combustioni industriali (32%), dell'agricoltura (33%) e del trasporto su strada (24%).

La [tabella 2.2](#) riporta i valori emissivi assoluti delle diverse categorie veicolari. La [figura 2.2](#) ne mostra i contributi percentuali alle emissioni di CO e PM₁₀ da traffico

Le stime si riferiscono all'inventario regionale delle emissioni per l'anno 1997.

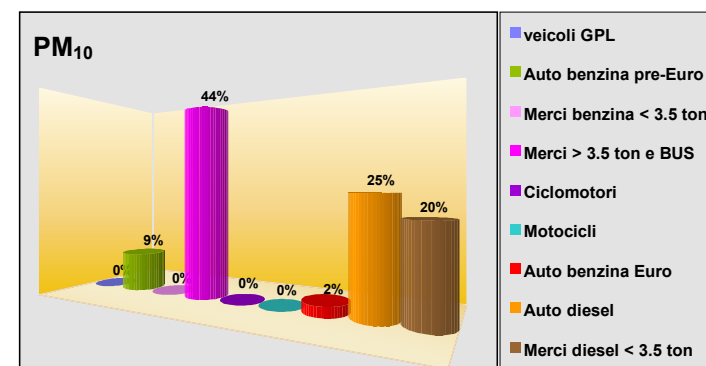
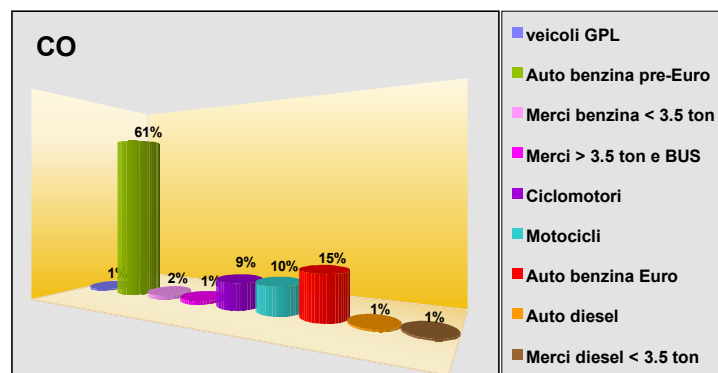
Cap. 2 Le cause dell'inquinamento atmosferico

Tabella 2.2 Emissioni atmosferiche per categoria veicolare nel territorio della provincia di Varese, anno 1997. << TORNA

categoria veicolare ¹⁾	CO t/anno	NO _x t/anno	SO _x t/anno	PTS t/anno	PM ₁₀ t/anno	COVNM t/anno	CO ₂ kt/anno
AUTOVEETTURE							
benzina non catalitiche	31803	4597	81	28	26	6755	420
benzina catalitiche	8004	789	46	7	6.7	1508	389
diesel	303	265	30	76	72.5	63	94
GPL e metano	344	135	0.07			73	13
TOTALE AUTOVEETTURE	40454	5786	157	111	105.2	8399	916
AUTOVEICOLI MERCI							
benzina < 3.5 t	828	66	2	0	0	132	11
diesel < 3.5 t	273	327	21	61	58	64	68
metano < 3.5 t							
benzina > 3.5 t (e BUS)	49	4.7	0.08			6.4	0.5
diesel > 3.5 t (e BUS)	605	1989	57	137	130	296	177
TOTALE MERCI	1755	2387	80	198	188	498	256
MOTO							
motocicli	5144	26	4			518	21
ciclomotori	4874	9.7	3			3019	26
TOTALE MOTO	10018	35.7	7			3537	47

Cap. 2 Le cause dell'inquinamento atmosferico

Figura 2.2 Contributi percentuali alle emissioni degli inquinanti CO e PM₁₀ delle diverse categorie veicolari circolanti nel territorio della provincia di Varese nell'anno 1997. << TORNA



Si osserva che il maggior contributo alle emissioni di CO proviene dalle auto a benzina pre-Euro, mentre è il trasporto di merci con mezzi pesanti, insieme ai veicoli diesel, a contribuire maggiormente alle emissioni di PM₁₀.

2.2 LE CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Le figure 2.3, 2.4 e 2.5 presentano l'andamento nel corso dell'anno dei principali parametri meteoclimatici 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).

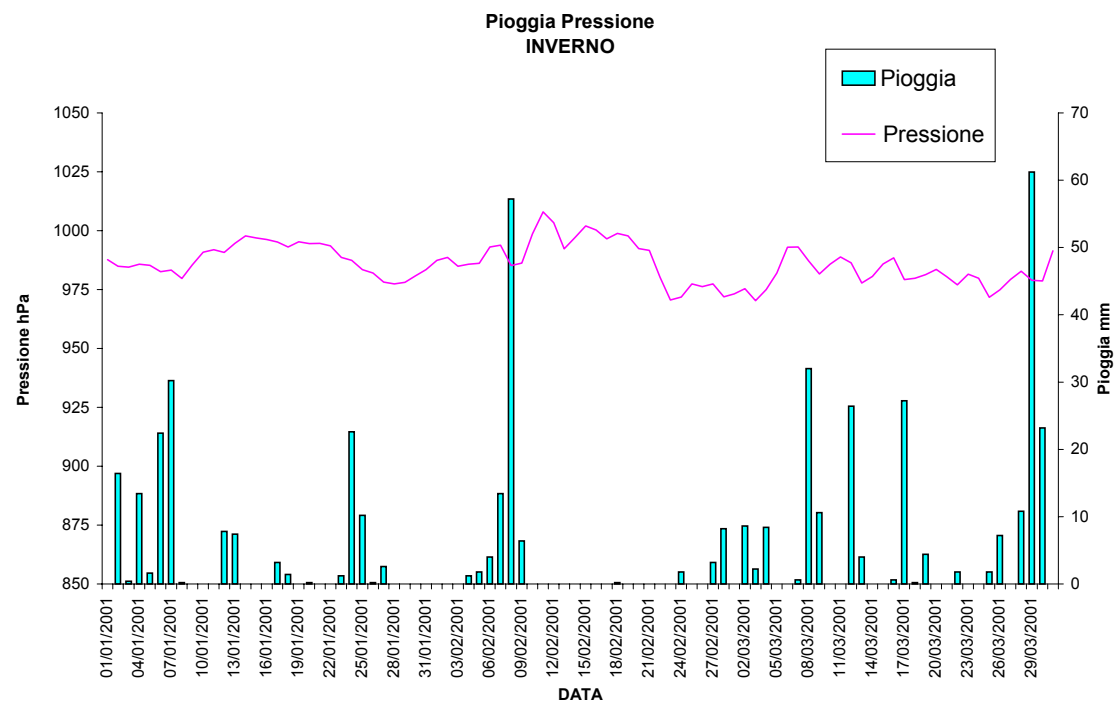
Il clima dell'anno 2001 è stato caratterizzato da precipitazioni atmosferiche molto ridotte, fatta eccezione per i mesi di gennaio, marzo ed agosto, in cui si sono registrati rispettivamente 141, 231 e 246 mm di pioggia cumulata nell'arco dell'intero mese. La precipitazione più intensa è stata registrata nel mese di agosto (97 mm giornalieri). I mesi di novembre (21 mm) e soprattutto dicembre (0 mm) sono stati caratterizzati dalle precipitazioni più ridotte.

Per quel che concerne le temperature, le massime giornaliere più elevate sono state registrate da maggio ad agosto (34°C la massima oraria più elevata, registrata il 29 maggio). Il mese più freddo è stato invece dicembre, con temperature minime che hanno raggiunto il valore di -7.3°C. Le velocità medie giornaliere sono state generalmente comprese tra 1 e 2 m/s, con punte più elevate soprattutto nel periodo primaverile ed estivo.

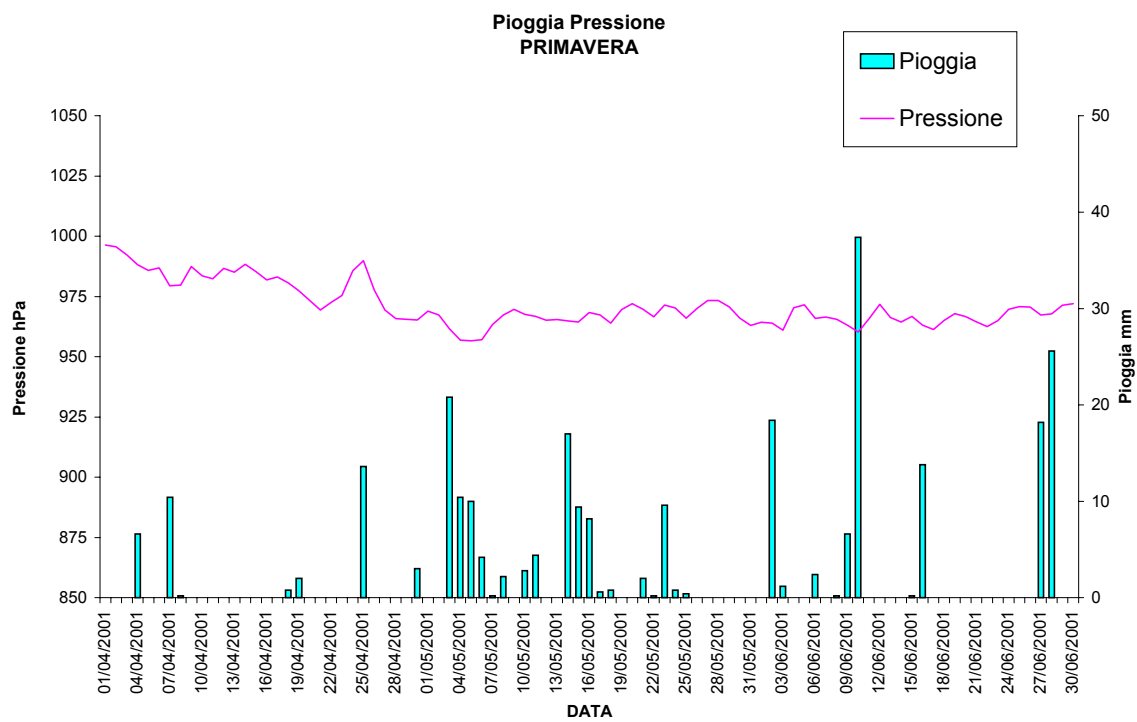
La persistenza di regimi anticiclonici durante i mesi invernali ha determinato condizioni favorevoli all'aumento di concentrazione degli inquinanti, in particolare NO₂ e CO, mentre l'aumento di temperatura e di irraggiamento estivi hanno favorito un incremento di concentrazioni di ozono.

Tuttavia la presenza di periodi critici, da un punto di vista meteorologico, per l'inquinamento atmosferico non ha comportato la frequente insorgenza di episodi acuti di inquinamento, come sarà evidenziato nel capitolo successivo. Fa eccezione il solo caso dell'ozono, per il quale da maggio ad agosto si sono avute numerose giornate caratterizzate da episodi acuti di inquinamento atmosferico.

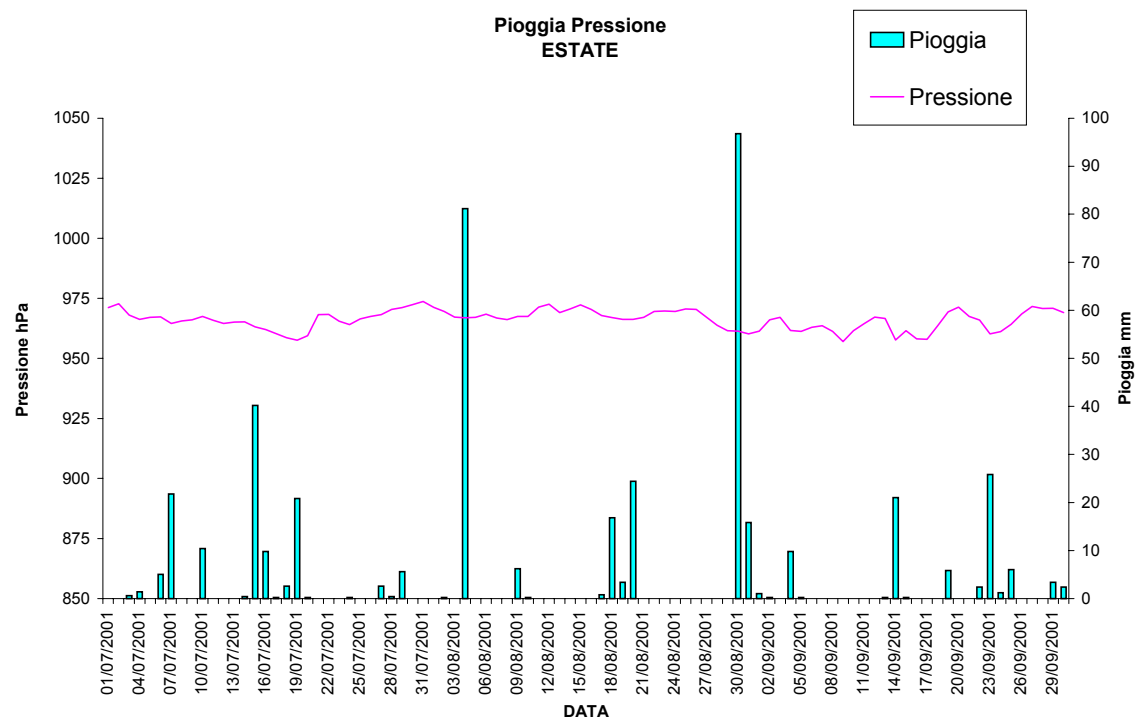
Figura 2.3 Pressione atmosferica media e precipitazioni totali giornaliere << TORNA



Cap. 2 Le cause dell'inquinamento atmosferico



Cap. 2 Le cause dell'inquinamento atmosferico



Cap. 2 Le cause dell'inquinamento atmosferico

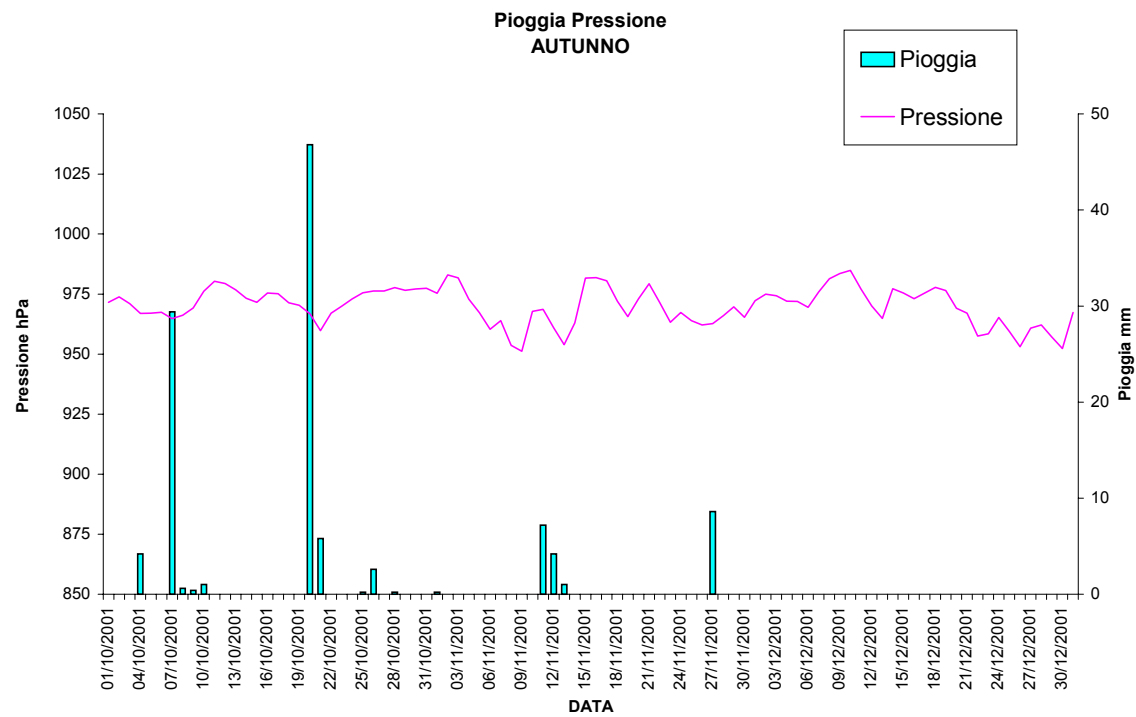


Figura 2.4 Temperature medie e massime giornaliere << TORNA

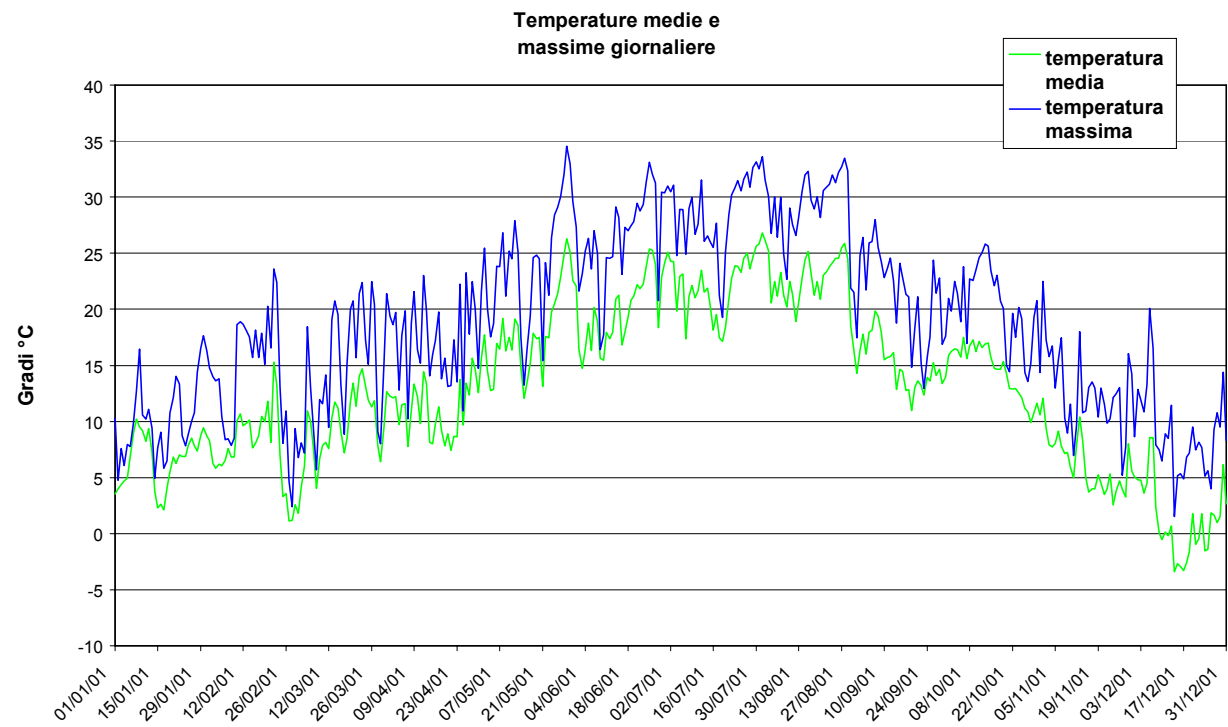
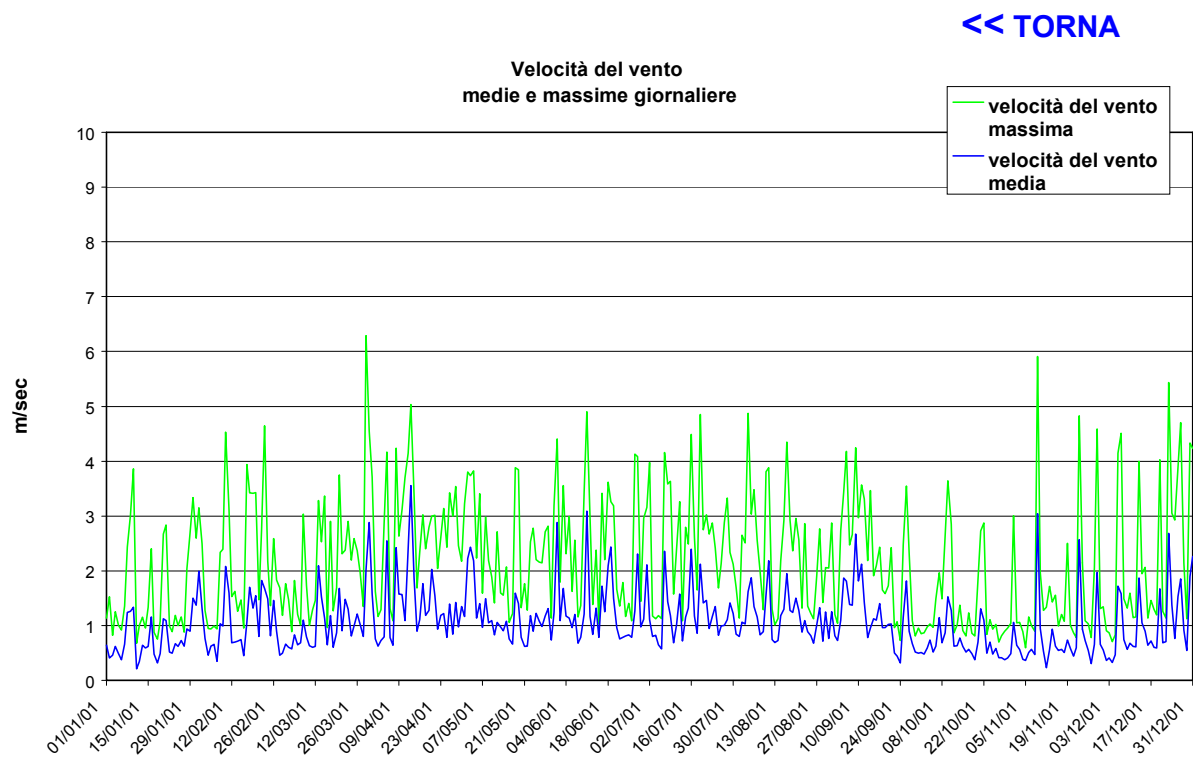


Figura 2.5 Velocità del vento medie e massime giornaliere



3.1 LA RETE DI MONITORAGGIO

3.1.1 LE POSTAZIONI FISSE

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 sette 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 descrizione delle postazioni della rete si riferisce alla configurazione attualmente vigente, ridotta rispetto a quella originariamente presente in provincia di Varese, che annoverava 15 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 non è stata ancora adottata ufficialmente: quella proposta ha solo un titolo indicativo.

Tabella 3.1

Le stazioni fisse di misura nel territorio della provincia di Varese - anno 2001

[<< TORNA](#)

nome stazione	rete	tipo zona	tipo stazione		localizzazione stazione		quota s.l.m. (metri)
		Decisione 2001/752/CE	DM 20/5/91	Decisione 2001/752/CE	distanza strada (m)	distanza semaforo (m)	
Varese Vidoletti	PUB	URBANA	B	FONDO			424
Varese Viale Borri	PUB	URBANA	B	TRAFFICO			392
Gallarate San Lorenzo	PUB	URBANA	C	TRAFFICO			236
Busto Arsizio v. Magenta	PUB	URBANA	C	TRAFFICO			224
Busto Arsizio ACCAM	PRIV	SUBURBANA	B	INDUSTR.			206
Saronno v. Marconi	PUB	URBANA	C	TRAFFICO			210
Lonate Pozzolo	PUB	URBANA	D	FONDO			202
Somma Lombardo Malpensa	PUB	RURALE	D	NON NOTA			236

Cap. 3 La rete di monitoraggio

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 DM 20/5/91:

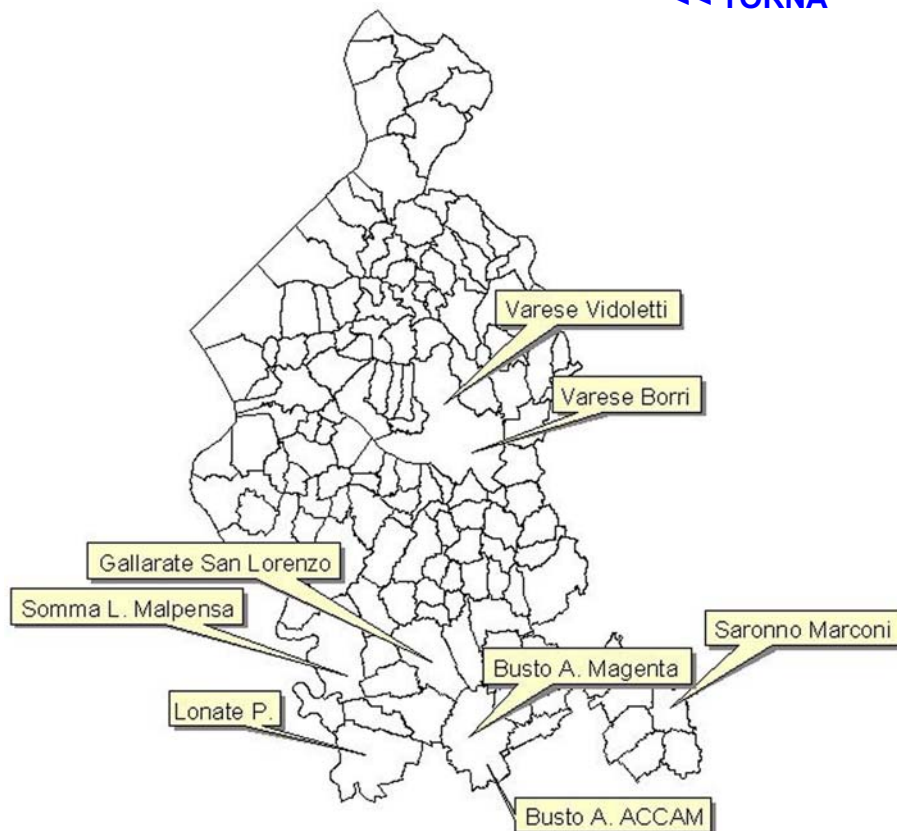
- **A:** stazione urbana localizzata in area non direttamente interessata da sorgenti di emissione urbane (parchi, isole pedonali, ecc.)
- **B:** stazione urbana situata in zona ad elevata densità abitativa
- **C:** stazione urbana situata in zona ad elevato traffico
- **D:** stazione situata in periferia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

Figura 3.1
Localizzazione delle stazioni fisse di misura

<< TORNA



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 circa 817.000 abitanti (fonte: dati ISTAT provvisori relativi al 14° Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni).

Tabella 3.2
Stazioni fisse e inquinanti monitorati

[<< TORNA](#)

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

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

[<< TORNA](#)

Stazione	CO	NO _x	O ₃	SO ₂	PM ₁₀	benzene
Varese Vidoletti	99	93	91	99		
Varese V.le Borri	86	93				
Saronno v. Marconi	10	29				
Busto A. v. Magenta	47	41	47	47		
Busto A. ACCAM	85	75		86	18	
Gallarate S. Lorenzo	60	54	60			
Somma L. MXP	55	55	55			45
Lonate Pozzolo	11	29				

Complessivamente la rete ha avuto nell'anno 2001 un rendimento molto basso, dovuto all'impossibilità di garantire una corretta manutenzione degli strumenti nella fase di trasferimento della gestione della rete dalla Provincia di Varese ad ARPA Lombardia. In sintesi, quasi tutte le stazioni hanno funzionato nei primi due – tre mesi dell'anno e sono state riattivate in autunno.

Cap. 3 La rete di monitoraggio

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 3.4 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.

La [tabella 3.5](#) riporta la casistica degli episodi acuti di inquinamento atmosferico (DM 25/11/94, DM 16/5/96) verificatisi nell'intero anno, evidenziando i superamenti dei livelli di attenzione e allarme delle singole postazioni. La frequenza di raggiungimento degli stati di attenzione e allarme sull'intero territorio è discussa nel paragrafo 3.3.

Tabella 3.4

Le concentrazioni medie annuali nell'anno 2001

stazioni	CO mg/m ³	NO ₂ µg/m ³	O ₃ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	benzene µg/m ³
Varese Vidoletti	0.8	30	56	4	31*	
Varese Borri	1.3	41				
Somma Lom. MXP	0.7*	43*	35*			1.8*
Busto A. ACCAM	0.9	33		9	74*	
Busto A. Magenta	2.1*	74*	15*	8*		
Lonate Pozzolo	1.2*	47*				
Gallarate San Lorenzo	1.1*	49*	25*			
Saronno Marconi	2.7*	73*				

Tabella 3.5

Gli episodi acuti di inquinamento atmosferico nell'anno 2001

<< TORNA

stazione	NO ₂		CO		O ₃				PTS		SO ₂	
	gg att	gg all	gg att	gg all	gg att	gg all	gg 8h	gg 24h	gg att	gg all	gg att	gg all
Varese Vidoletti	0	0	0	0	30	0	81	39	---	---	0	0
Varese Borri	2	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---
Somma L. MXP	0*	0*	0*	0*	2*	0*	26*	37*	---	---	---	---
Busto A. ACCAM	0	0	0	0	---	---	---	---	---	---	0	0
Busto A. Magenta	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	---	---	0*	0*
Lonate Pozzolo	0*	0*	0*	0*	---	---	---	---	---	---	---	---
Gallarate San Lorenzo	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	---	---	---	---
Saronno Marconi	1*	0*	0*	0*	---	---	---	---	---	---	---	---

gg att: n° giorni di superamento del livello di attenzione – DM 25/11/94

gg all: n° giorni di superamento del livello di allarme – DM 25/11/94

gg 8h: n° giorni di superamento del livello per la protezione della salute riferito alla concentrazione media “trascinata” su 8 ore – DM 16/5/96

gg 24h: n° giorni di superamento del livello per la protezione della vegetazione riferito alla concentrazione media di 24 ore – DM 16/5/96

---: inquinante non misurato * : rendimento strumentale annuale inferiore al 75%

La mancanza di un insieme completo di dati impedisce di valutare in modo significativo l'incidenza del raggiungimento degli stati di attenzione ed allarme. Si può soltanto notare come numerosi siano stati i giorni di superamento dei livelli per l'ozono nella stazione di Varese Vidoletti, come del resto avviene da parecchi anni e come è già stato ampiamente esaminato e discusso in studi precedenti.

La [tabella 3.6](#) riporta i valori dei parametri statistici atti a verificare il rispetto o meno dei valori limite (DPCM 28.03.83, DPR 203/88) e dei valori obiettivo (DM 24/11/94) nell'anno 2001.

Anche in questo caso non si può commentare in modo esaustivo la violazione dei suddetti limiti. Si può solo osservare che la carenza di dati ha interessato prevalentemente il periodo primaverile ed estivo: questo lascia supporre che né per SO₂, né per CO, né per NO₂ si sarebbero verificate violazioni dei valori limite e obiettivo. Per quanto riguarda l'ozono, come già discusso, è verosimile che l'informazione che deriva dalla stazione di Varese Vidoletti sia estendibile a tutte le altre postazioni di misura.

Tabella 3.6

Confronto con i valori limite e i valori obiettivo nell'anno 2001.

[<< TORNA](#)

inquinante e parametri		Stazioni							
		Varese Vidoletti	Varese Borri	Somma MXP	Busto A. Magenta	Busto A. ACCAM	Lonate Pozzolo	Gallarate Lorenzo	Saronno Marconi
SO ₂	mediana anno (80 µg/m ³)	4	---	---	5	9	---	---	---
	mediana semestre invernale (130 µg/m ³)	6	---	---	6	7	---	---	---
PTS	media anno 150 µg/m ³)	---	---	---	---	---	---	---	---
	95° percentile (300 µg/m ³)	---	---	---	---	---	---	---	---
NO ₂	98° percentile (200 µg/m ³)	87	102	97*	88*	84	67*	115*	144*
O ₃	n° mesi con più di una conc. media oraria ≥ 200 µg/m ³	4	---	0*	0*	---	---	0*	---

Cap. 3 La rete di monitoraggio

inquinante e parametri		Stazioni							
		Varese Vidoletti	Varese Borri	Somma MXP	Busto A. Magenta	Busto A. ACCAM	Lonate Pozzolo	Gallarate Lorenzo	Saronno Marconi
CO	n° ore con conc. media oraria ≥ 40 mg/m ³	0	0	0*	0*	0	0*	0*	0*
	n° ore con conc. media di 8 ore ≥ 10 mg/m ³	0	0	0*	0*	0	0*	0*	0*
PM₁₀	media anno (40 µg/m ³)	31*	---	---	---	74*	---	---	---

* : rendimento strumentale annuale inferiore al 75%

---: inquinante non misurato

NOTA – le conc. medie di 8 ore sono calcolate come medie “trascinate”

Cap. 3 La rete di monitoraggio

Nonostante il legislatore italiano abbia disposto in via transitoria (art. 14 del D.Lgs. 351/1999) che, fino al termine entro il quale i nuovi limiti europei devono essere raggiunti, restino in vigore i valori limite e i valori obiettivo fissati dalla normativa precedente, si ritiene utile ai fini della predisposizione di interventi di contenimento e prevenzione dell'inquinamento atmosferico dare un quadro della situazione attuale anche alla luce dei nuovi valori limite europei, che dovranno essere rispettati nei prossimi anni (tab. 3.7; fig. 3.4).

Dalla tabella 3.7 emerge che i valori limite europei, considerate le tolleranze previste per l'anno 2001, non risultano rispettati per i seguenti inquinanti: NO₂, NO_x, O₃. Per quanto riguarda il PM₁₀, si ricorda che la valutazione è estremamente poco significativa, perché basata su un rendimento del 18%, ottenuto con dati raccolti principalmente nei mesi di novembre e dicembre.

Tabella 3.7

Rispetto dei valori limite e obiettivo (Direttive 1999/30/CE e 2000/69/CE) nell'anno 2001

[<< TORNA](#)

inquinante e parametro		stazioni				
		Varese Vidoletti	Varese Borri	Somma MXP	Busto A. Magenta	Busto A. ACCAM
SO ₂	protezione salute umana (media 1h $\geq 350+120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non più di 24 volte/anno)	S	---	---	S*	S
	protezione salute umana (media 24h $\geq 125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non più di 3 volte/anno)	S	---	---	S*	S
	protezione ecosistemi (media anno e inverno $\leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	S	---	---	S*	S
NO ₂	protezione salute umana (media 1h $\geq 200+90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non più di 18 volte/anno)	S	S	S*	S*	S
	protezione salute umana (media anno $\leq 40+18 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	S	N	S*	N*	S
NO _x	protezione ecosistemi (media anno $\leq 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	N	N	N*	N*	N

Cap. 3 La rete di monitoraggio

inquinante e parametro		stazioni				
		Varese Vidoletti	Varese Borri	Somma MXP	Busto A. Magenta	Busto A. ACCAM
PM ₁₀	protezione salute umana (media 24h $\geq 50+20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non più di 35 volte/anno)	---	---	---	---	S*
	protezione salute umana (media anno $\leq 40+6.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	---	---	---	N*
CO	protezione salute umana (max media 8h $\leq 10+6 \text{mg}/\text{m}^3$)	S	S	S*	S*	S
O ₃	protezione salute umana (max media 8h $\leq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 20 gg/anno mediando su ultimi 3 anni)	n.d.	---	n.d.	n.d.	---
O ₃	protezione vegetazione (AOT40 mag-lug $\leq 17 \text{mg}/\text{m}^3\text{h}$ mediando su ultimi 5 anni)	N	---	n.d.	N*	---

S = rispetto di "valore limite + tolleranza", N = violazione di "valore limite + tolleranza", --- = inquinante non monitorato, n.d. = dato non disponibile

* : rendimento strumentale annuale inferiore al 75%

Cap. 3 La rete di monitoraggio

inquinante e parametro		stazioni		
		Lonate Pozzolo	Gallarate Lorenzo	Saronno Marconi
SO ₂	protezione salute umana (media 1h $\geq 350+120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non più di 24 volte/anno)	---	---	---
	protezione salute umana (media 24h $\geq 125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non più di 3 volte/anno)	---	---	---
	protezione ecosistemi (media anno e inverno $\leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	---	---
NO ₂	protezione salute umana (media 1h $\geq 200+90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non più di 18 volte/anno)	S*	S*	S*
	protezione salute umana (media anno $\leq 40+18 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	S*	S*	N*
NO _x	protezione ecosistemi (media anno $\leq 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	N*	N*	N*
PM ₁₀	protezione salute umana (media 24h $\geq 50+20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non più di 35 volte/anno)	---	---	---
	protezione salute umana (media anno $\leq 40+6.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	---	---	---
CO	protezione salute umana	S*	S*	S*

Cap. 3 La rete di monitoraggio

inquinante e parametro		stazioni		
		Lonate Pozzolo	Gallarate Lorenzo	Saronno Marconi
	(max media 8h $\leq 10+6 \text{ mg/m}^3$)			
O ₃	protezione salute umana (max media 8h $\leq 120 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ da non superare più di 20 gg/anno mediando su ultimi 3 anni)	---	n.d.	---
	protezione vegetazione (AOT40 mag-lug $\leq 17 \text{ mg/m}^3\text{h}$ mediando su ultimi 5 anni)	---	N*	---

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 4 anni. Per evitare un appesantimento della presentazione, visto che la rete di rilevamento è costituita da numerose di stazioni, la lettura dei dati e dei relativi trend per ogni inquinante e ogni singola stazione è stata elaborata attraverso l'utilizzo di indicatori sintetici che rappresentano in modo sintetico ma completo l'evoluzione della qualità dell'aria nel territorio che la rete sottende.

Nella [tabella 3.8](#) sono sintetizzati, per gli ultimi 5 anni, i valori degli indicatori sintetici di lungo periodo scelti per ciascun inquinante e riferiti ai valori minimo e massimo calcolati per ogni tipologia di stazione (considerando l'attuale configurazione della rete).

Per gli stessi anni in [tabella 3.9](#) sono confrontate le frequenze di accadimento degli stati di attenzione e allarme occorsi sul territorio del capoluogo di provincia, al fine di individuare una tendenza anche relativamente ai livelli acuti di inquinamento.

Tabella 3.8

Indicatori sintetici di qualità dell'aria negli anni dal 1997 al 2001

[<< TORNA](#)

	parametri	stazioni di riferimento	valore minimo – valore massimo dell'indicatore				
			2001	2000	1999	1998	1997
SO₂	mediana anno ecologico (µg/m ³)	stazioni A					
		stazioni B	4 - 9	3 - 5	4 - 5	3 - 9	4
		stazioni C	5	4 - 6	2 - 8	5 - 9	7 - 7
		stazioni D		4	7	9	9
NO₂	98° percentile concentrazioni medie orarie nell'anno (µg/m ³)	stazioni A					
		stazioni B	84 - 102	85 - 135	107 - 143	124 - 162	85
		stazioni C	88* - 144*	109 - 142	117 - 182	139 - 165	122 - 181
		stazioni D	67* - 97*	86 - 96	88	107	100
CO	massima concentrazione media di 8 ore nell'anno (mg/m ³)	stazioni A					
		stazioni B	3.4 - 7.2	4.7 - 8.5	4.3 - 7.4	5 - 10.2	5.2 - 8.7
		stazioni C	6.6 - 6.9	4.5 - 7.8	5.6 - 9.3	7.6 - 15.5	7.6 - 13
		stazioni D		2.1 - 4.1	3.8	4.5	4.7

Cap. 3 La rete di monitoraggio

O₃	concentrazione media estiva (giu-ago) (µg/m ³)	stazioni A					
		stazioni B	103	106	125	106	91
		stazioni C	N.D.	61 -81	65 -88	79 -76	70 -69
		stazioni D	---	64	76	83	55
O₃	quantità di ore/anno concentrazioni medie orarie ≥ 200 µg/m ³	stazioni A					
		stazioni B	68	10	45	81	32
		stazioni C		2 -61	10-30	8-18	18-18
		stazioni D		70	31	89	6

stazione A Parchi urbani (fondo urbano)

stazione B Residenziale (stazione urbana)

stazione C Traffico (stazione urbana ove la fonte principale di inquinamento è il traffico)

stazione D Inquinanti fotochimici (Fondo suburbano)

Cap. 3 La rete di monitoraggio

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 µg/m³ e il 98° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO₂ non ha mai raggiunto il valore di 200 µg/m³. Le concentrazioni di CO mostrano una tendenza alla diminuzione nel corso degli anni e solo nel 1997 e 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.

Tabella 3.9

Stati di attenzione e allarme nel territorio comunale di Varese

[<< TORNA](#)

inquinante	N° STATI DI ATTENZIONE E ALLARME									
	2001		2000		1999		1998		1997	
	ATT	ALL	ATT	ALL	ATT	ALL	ATT	ALL	ATT	ALL
SO ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NO ₂	2	0	0	0	0	0	6	0	5	0
CO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O ₃	30	0	27	0	27	0	32	0	26	0

NOTA: gli stati di attenzione e allarme sono riferiti al comune/area omogenea/area metropolitana secondo il criterio del 50% delle postazioni installate, ecc.. (D.M. 25/11/1994 art. 14, DM 15/04/1994).

Cap. 3 La rete di monitoraggio

Leggendo la tabella 3.9 bisogna ricordare il vincolo sul numero di stazioni riportato nel D.M. 15/04/94, come sottolineato nella nota. Ne consegue che, pur in presenza di alcuni superamenti dei livelli di attenzione o allarme, non necessariamente si registra l'insorgenza di uno stato di attenzione o di allarme. Nel caso particolare del comune di Varese, quindi, sebbene il database delle concentrazioni mostri che durante alcune giornate sporadiche si sono avute concentrazioni di CO maggiori di $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in realtà non si sono mai verificati stati di attenzione. Analogamente per quanto riguarda il biossido d'azoto va segnalato che anche negli anni in cui non si sono verificati stati di attenzione, è tuttavia possibile che alcuni valori orari di concentrazione abbiano superato il livello di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Infine, per l'ozono, si ricorda che nell'anno 2001 era funzionante una sola stazione di misura: di conseguenza l'attivazione dello stato di attenzione è stata registrata per quest'unica stazione, sebbene non sia classificata né come stazione di tipo A, né come stazione di tipo D.

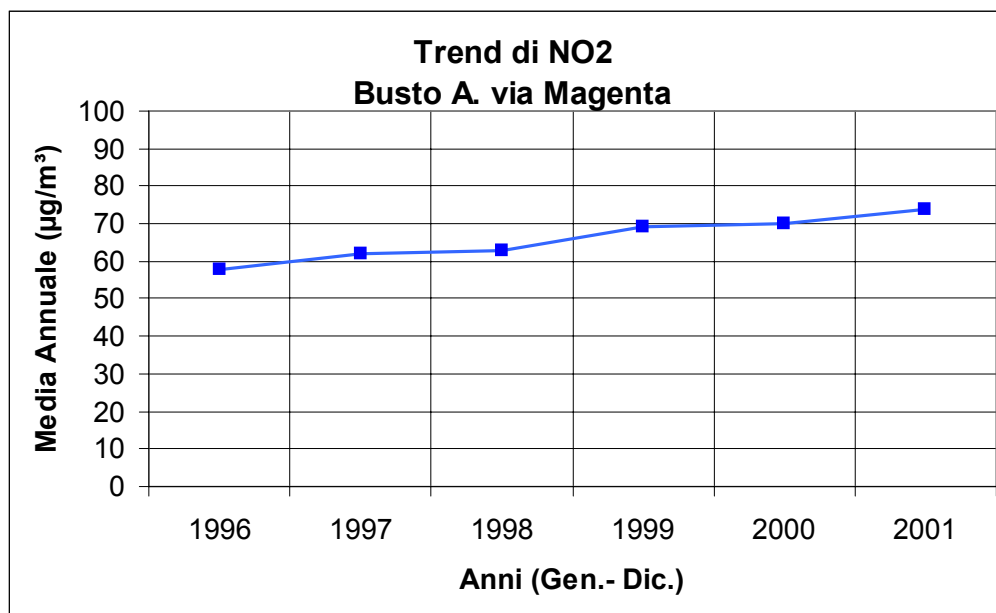
Si sono poi calcolate le concentrazioni medie annuali degli ultimi anni, presentandole in forma tabellare, e si è rappresentato il trend tramite la rappresentazione grafica dei dati relativi ad un'unica stazione per ogni inquinante. Si ricorda che il simbolo “*” posto nelle tabelle vicino ai valori di concentrazione si riferisce al fatto che il numero di dati su cui è calcolato il valor medio è insufficiente.

Ne consegue che osservazioni puntuali in merito alla tendenza realizzatasi nell'anno 2001 sono possibili solo in pochissimi casi e si deve evitare di trarre conclusioni errate. E' però altrettanto vero che i grafici e le tabelle sono comunque rappresentativi di un trend di medio periodo, sebbene incompleto nell'aggiornamento all'anno 2001.

In tutti i casi si osservano modeste variazioni tra le concentrazioni medie annuali.

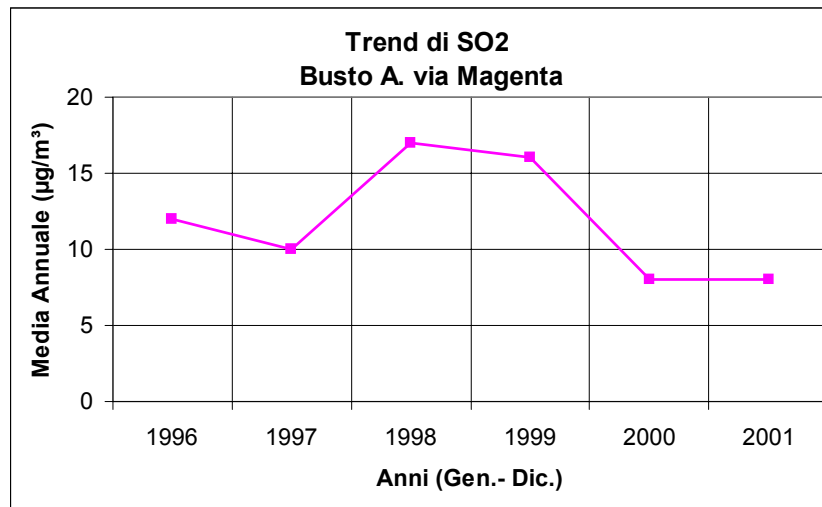
Per quanto concerne l'ozono, per la cui formazione più elevata è l'incidenza della stagionalità, si nota che la carenza di dati relativi all'anno 2001 rende in realtà rappresentativa del trend la sola stazione di Varese Vidioletti, in cui i valori di concentrazione sono rimasti sostanzialmente invariati nel corso degli anni.

Figure 3.2
Trend parametri ambientali



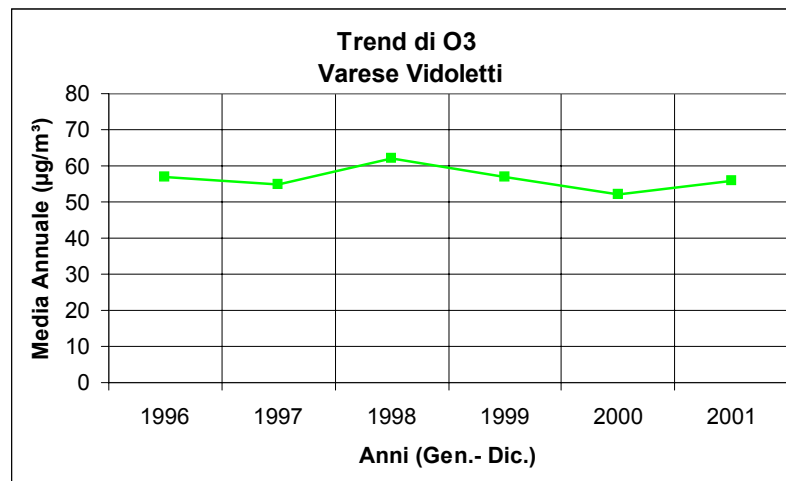
Concentrazioni di NO₂: media annuale (µg/m³)

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



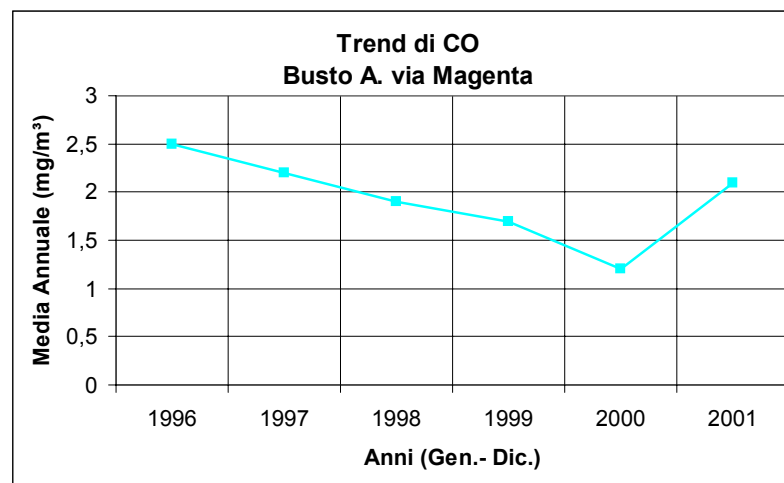
Concentrazioni di SO₂: media annuale (µg/m³)

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



Concentrazioni di O₃: media annuale (µg/m³)

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



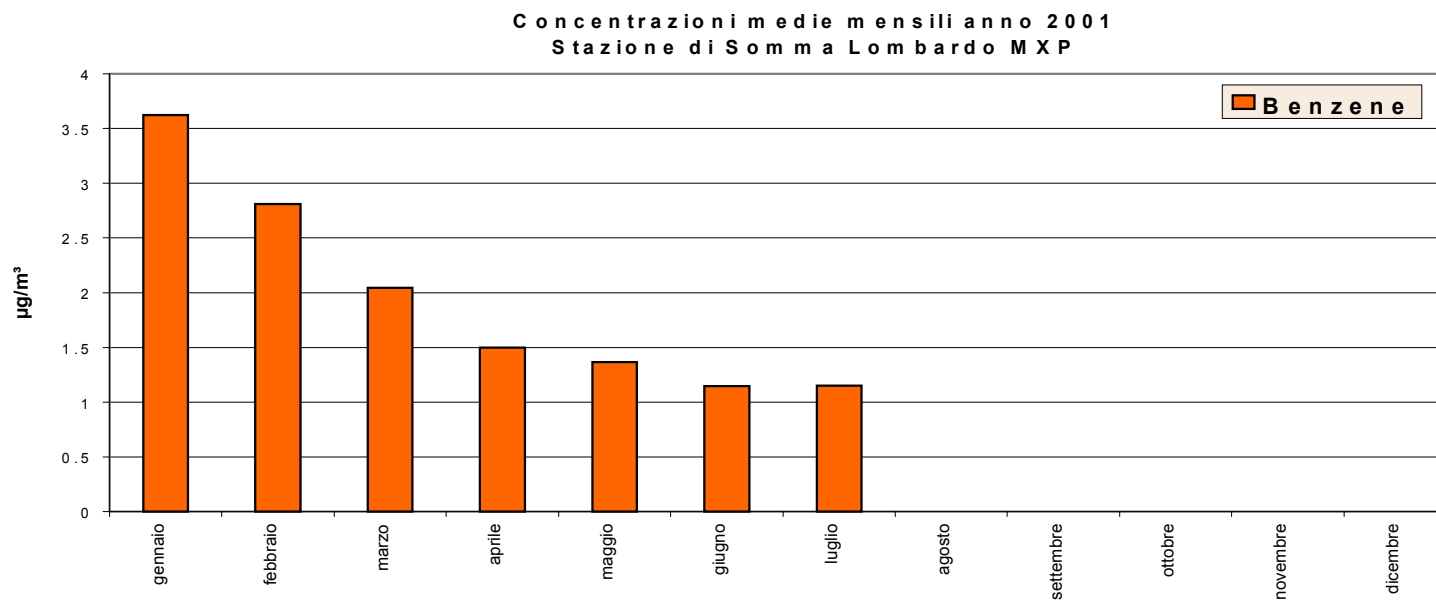
Concentrazioni di CO: media annuale (mg/m³)

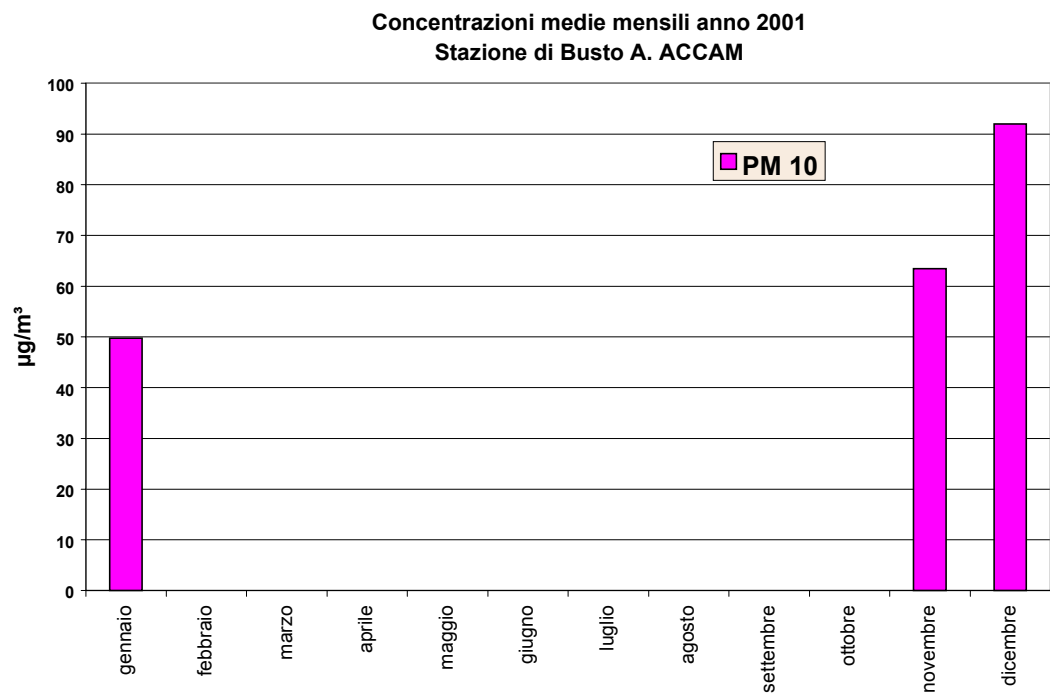
1° Gennaio 31 Dicembre	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Varese Vidoletti	0,9	1,1	1,1	0,9	0,7	0,8
Saronno Marconi	2,5	2,8	2	1,9	1,5	2,7*
Busto A. Magenta	2,5	2,2	1,9	1,7	1,2	2,1 *
Gallarate S. Lorenzo	1,6	1,3	0,5	1	0,8	1,1 *
Lonate P.	0,9	0,9	1	0,9	0,8	1,2 *
Varese Borri			2,2	1,8	1,5	1,3
Busto A. Accam				1,1	1	0,9
Somma L. MXP					0,5	0,7 *

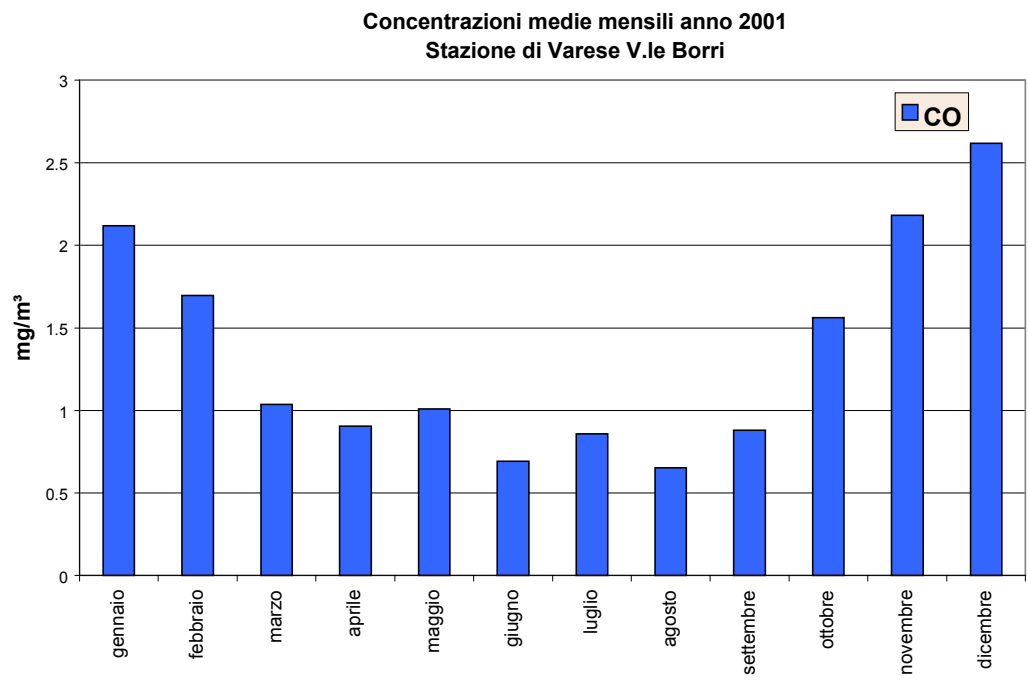
Cap. 3 La rete di monitoraggio

La limitata disponibilità di dati rende poco significativa una rappresentazione grafica dell'andamento delle concentrazioni medie mensili registrate nell'anno 2001 in cui sono messi in evidenza i valori minimi e massimi registrati nel territorio. Nelle successive [figure 3.3](#), quindi, si è scelto di evidenziare i soli andamenti delle concentrazioni medie mensili dei diversi inquinanti, assumendo come rappresentativa la stazione che disponesse del maggior numero di dati possibile.

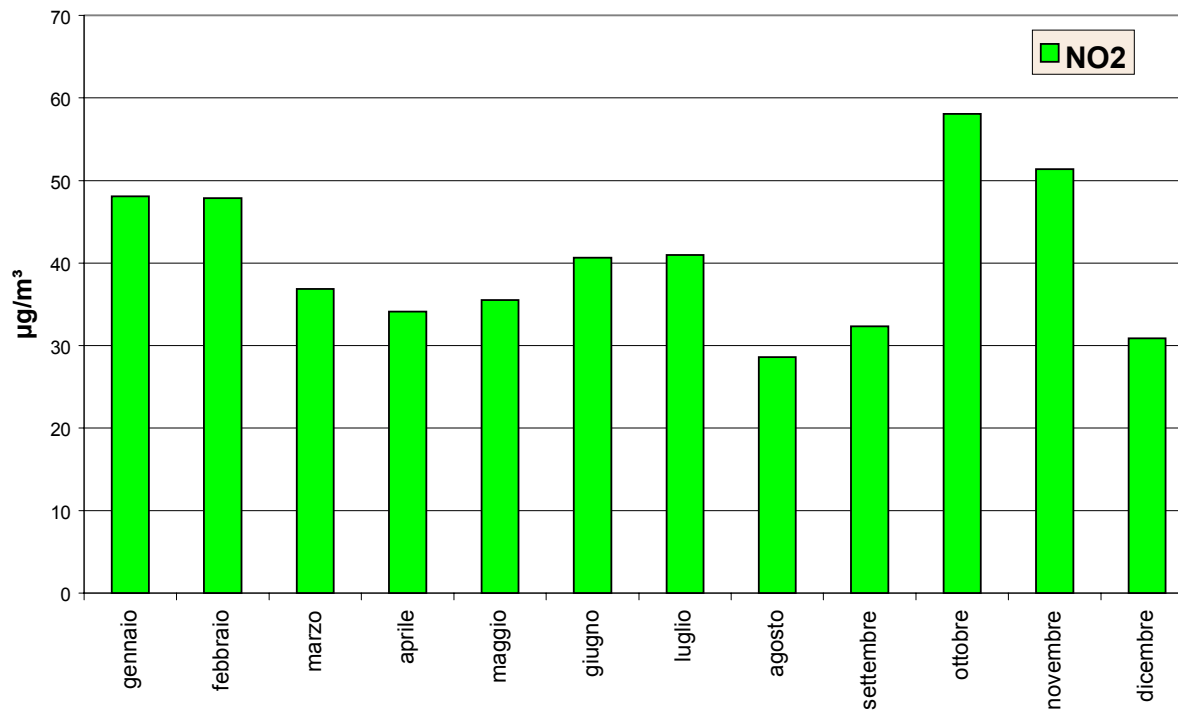
Figure 3.3
Concentrazioni medie mensili nell'anno 2001 << TORNA

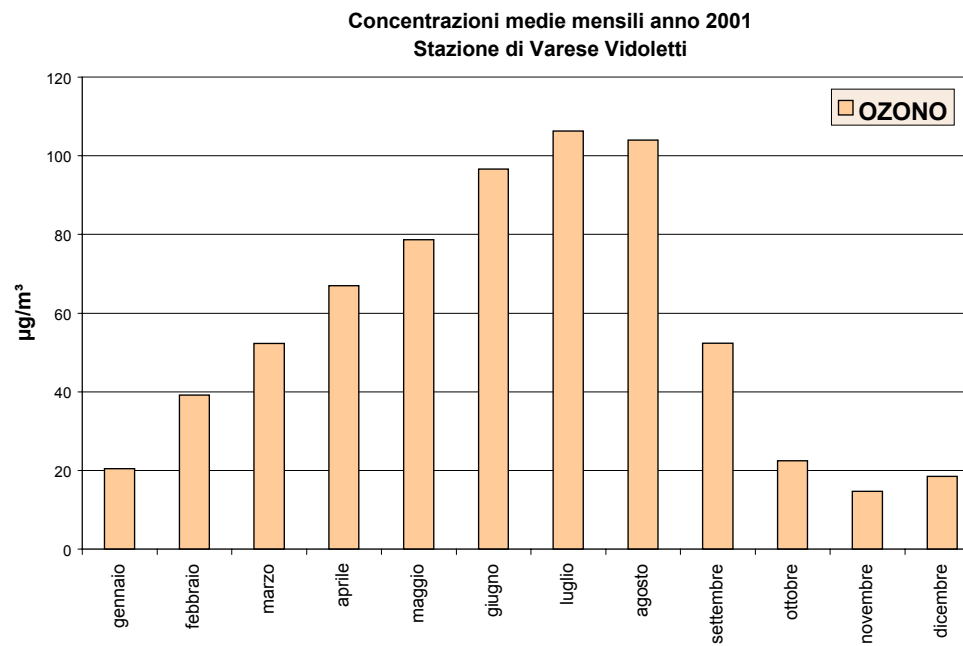






Concentrazioni medie mensili anno 2001
Stazione di Varese V.le Borri





Cap. 3 La rete di monitoraggio

I grafici confermano quanto evidenziato in precedenza relativamente alla presenza di elevate concentrazioni di ozono, soprattutto in periodo estivo.

Risultano invece contenute le concentrazioni di CO e legate alla stagione: i valori più elevati si riscontrano nel periodo autunnale e invernale. Meno soggetto a variazioni, nel corso dei mesi, è l'andamento delle concentrazioni medie mensili di NO₂.

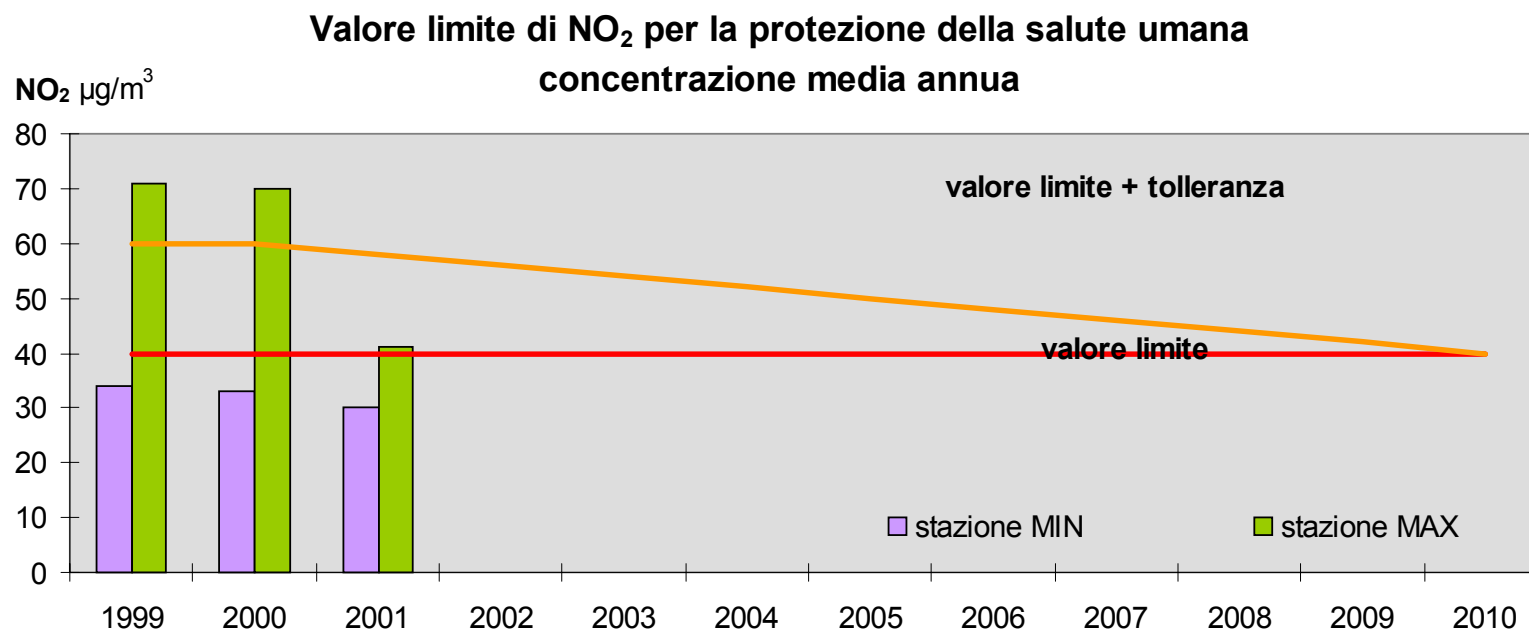
Per i principali inquinanti monitorati le figure 3.4 mostrano l'andamento dell'inquinamento atmosferico, a partire dal 1999, in confronto ai valori limite europei.

Si ricorda anche qui che la carenza di dati relativa all'anno 2001 non consente una rappresentazione completa della situazione.

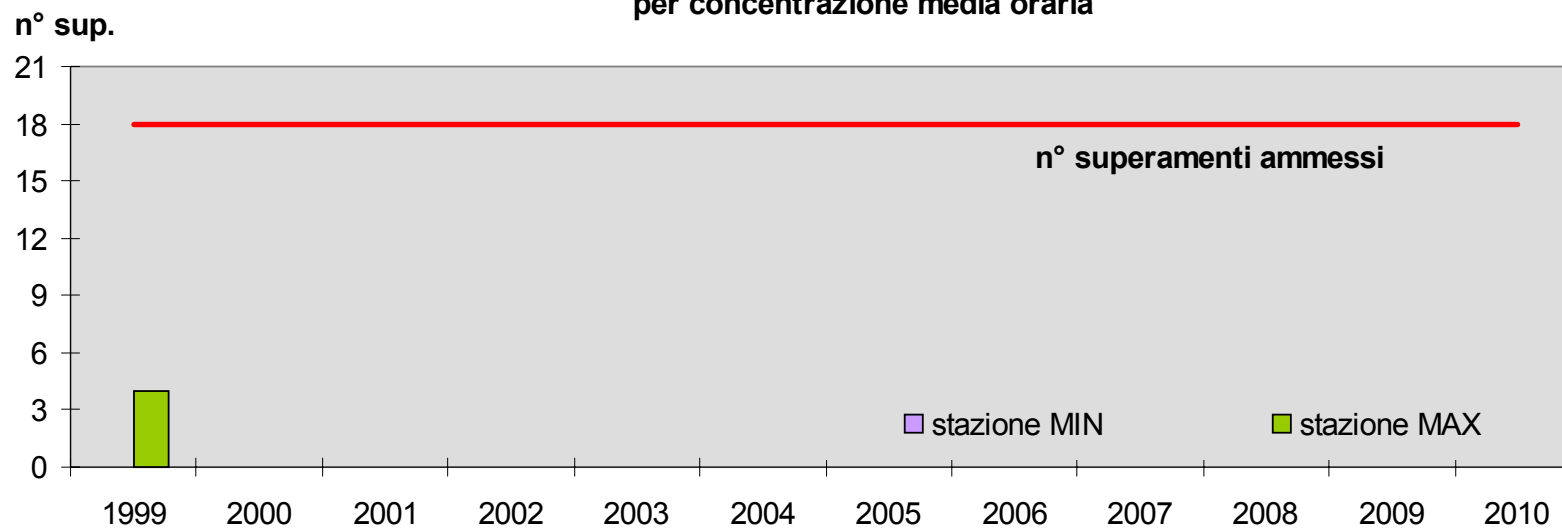
Infatti, l'unico problema riscontrato nel confronto con i valori limite europei è quello del superamento dei valori limite delle concentrazioni medie annuali di NO₂, pur tenendo conto del margine di tolleranza. Ciò appare chiaro negli anni 1999 e 2000, mentre sembra fortemente migliorato nell'anno 2001. 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.

Figura 3.4

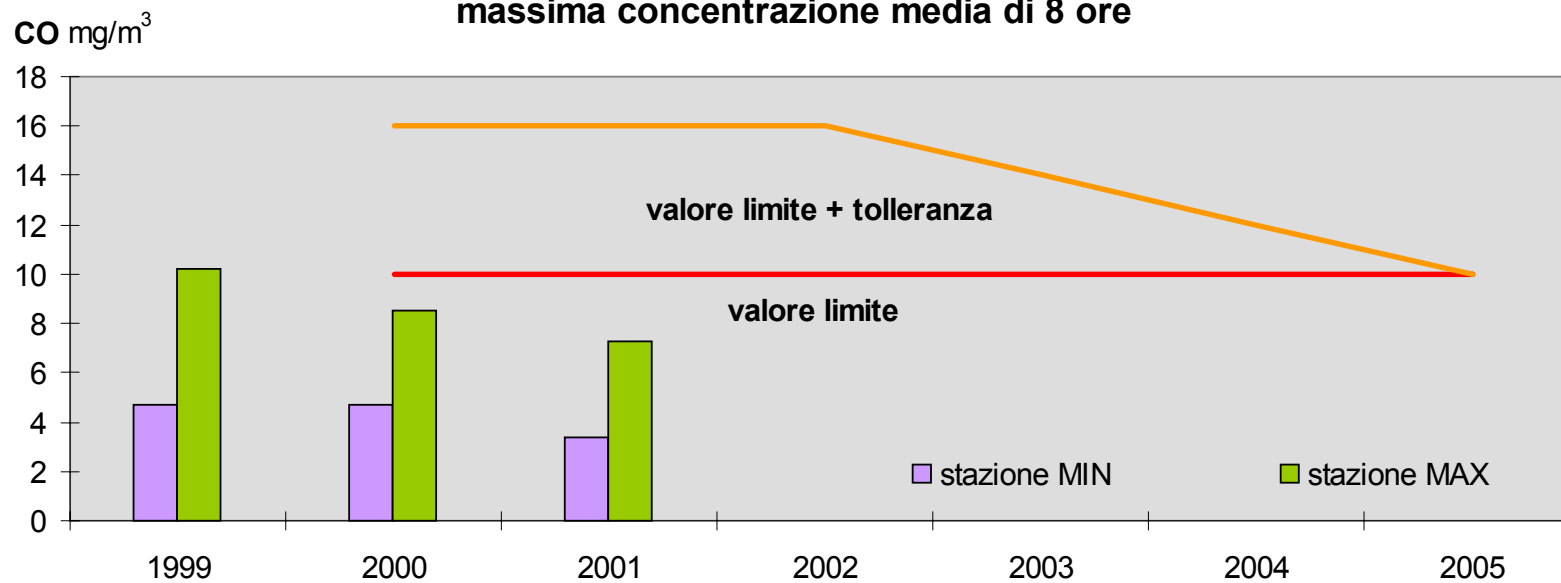
Confronto con i valori limite europei << TORNA



Valore limite di NO₂ per la protezione della salute umana
n° giorni di superamento del "valore limite + tolleranza dell'anno"
per concentrazione media oraria



**Valore limite di CO per la protezione della salute umana
massima concentrazione media di 8 ore**



Autori

Il Rapporto sulla Qualità dell'Aria di Varese e provincia – Anno 2001 è stato predisposto dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia.

Direttore del Settore Aria, ARPA Lombardia

Roberto Gualdi

Coordinamento lavori

Elisabetta Angelino Settore Aria, ARPA Lombardia

Direttore del Dipartimento di Varese, ARPA

Ugo Musco

Autori dei testi ed elaborazioni (su modello ANPA CTN-ACE):

Elena Bravetti, Marco Dal Zotto – Dipartimento di Varese, ARPA

Hanno collaborato:

Elena Crippa, Egidio De Ponti e Daniele Rossetti per la caratterizzazione del contesto territoriale e il tecnico della rete di monitoraggio Enrico Carena

Hanno inoltre contribuito:

Giancarlo Tebaldi per la revisione tecnico-scientifica, Maria Abbattista per la revisione editoriale