



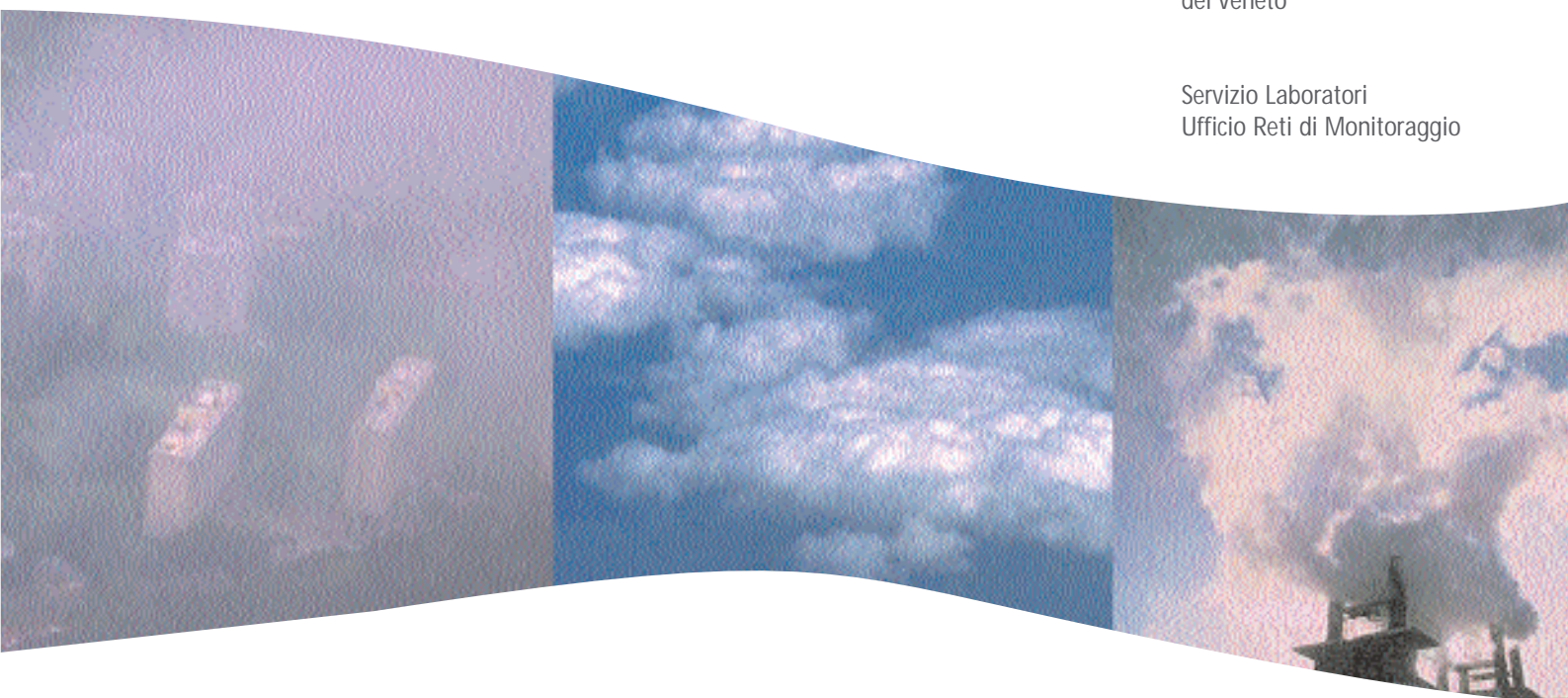
Amministrazione Provinciale  
di Belluno



arpav

Agenzia Regionale  
per la Prevenzione e  
Protezione Ambientale  
del Veneto

Servizio Laboratori  
Ufficio Reti di Monitoraggio



# Rapporto annuale sulla qualità dell'aria comuni di Belluno, Feltre, Pieve di Cadore 2001





Rapporto annuale sulla qualità dell'aria per l'anno 2001:  
comuni di Belluno, Feltre, Pieve di Cadore.

**Coordinatore generale**

Dott. Alberto Luchetta

**Responsabile del progetto**

Dott. Paolo Maschio

**Autori:**

Massimo Simionato

Riccardo Tormen

Questa pubblicazione è stata curata dal Dipartimento Provinciale di Belluno – Servizio Laboratori -  
Ufficio Reti di Monitoraggio

In collaborazione con l'Osservatorio Regionale Aria

# Indice



<b>1 - premessa</b>	<b>5</b>
<b>2 - dotazioni chimico - strumentali delle centraline</b>	<b>5.</b>
<b>3 - tecniche analitiche</b>	<b>6</b>
<b>4 - quadro normativo di riferimento</b>	<b>6</b>
4.1 normativa nazionale e Comunitaria	6
4.1.1 premessa	6
4.1.2 limiti ed obiettivi di qualità	7
<b>5 - risultati dell'attività di monitoraggio anno 2001</b>	<b>9</b>
5.1 stazione di Belluno la Cerva	9
5.2 stazione di Feltre via Basso	9
5.3 stazione di Pieve di Cadore loc. Tai di Cadore	10
<b>6 - monitoraggio del benzene in via Mezzaterra</b>	<b>10</b>
<b>7 - conclusioni</b>	<b>11</b>
<b>8 - allegati: grafici mensili per stazione di monitoraggio, fotografie del sito di monitoraggio</b>	<b>11</b>
<b>9 - approfondimento normativo</b>	<b>17</b>
<b>APPENDICE:</b>	<b>21</b>
- origine ed effetti sanitari degli inquinanti atmosferici	21

# Rapporto annuale sulla qualità dell'aria per l'anno 2001 comuni di Belluno, Feltre, Pieve di Cadore

## Presentazione

*Il rapporto annuale sullo stato della qualità dell'aria nei comuni di Belluno, Feltre e Pieve di Cadore per l'anno 2001, redatto dal Dipartimento Provinciale dell' ARPAV, è diventato un appuntamento importante ed una conferma del costante ed assiduo impegno nel monitoraggio e nel controllo dell'ambiente in provincia di Belluno.*

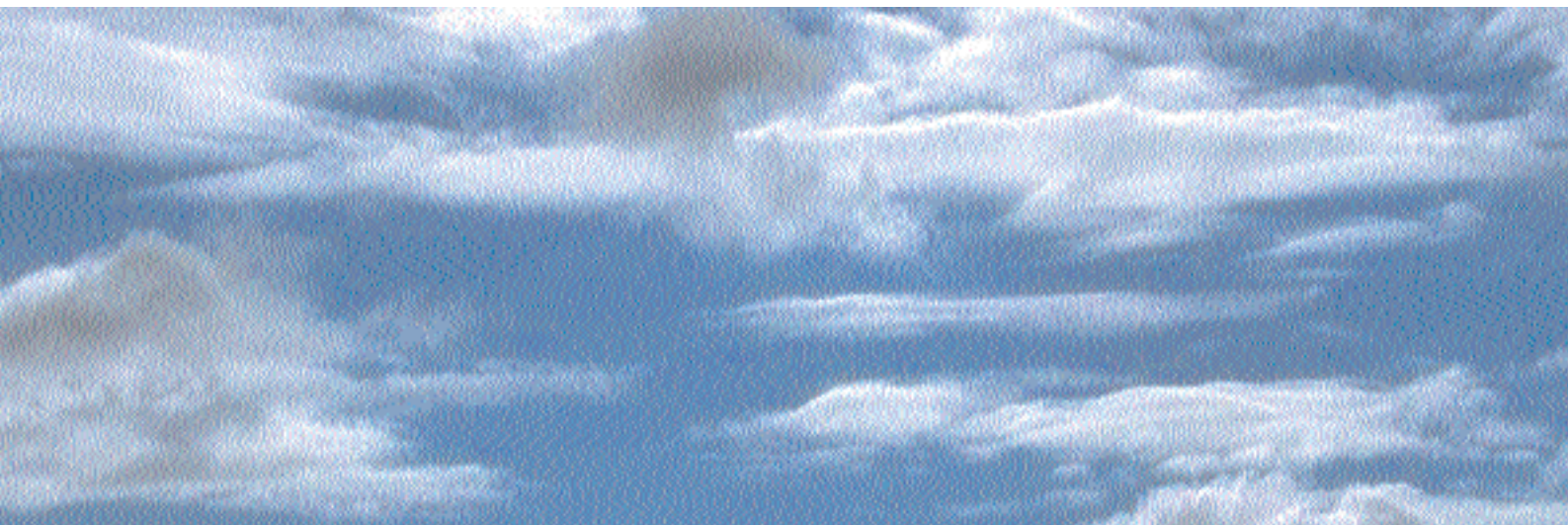
*L'Amministrazione provinciale e l'ARPAV programmano ed effettuano, ogni anno, un numero di controlli di assoluto rilievo, in grado di fornire non solo lo stato attuale della qualità dell'aria e, più in generale, dell'ambiente, ma capace, altresì, di indicare i trend di cambiamento.*

*Per l'anno 2001 i dati, non solo confermano i risultati positivi dell'anno precedente, ma indicano anche un ulteriore miglioramento della situazione.*

*Questo importante risultato, se in parte va ascritto ai numerosi controlli ed alle politiche ambientali poste in atto, in misura notevole è anche da imputare, come merito, al generale buon comportamento dei cittadini della nostra provincia che dimostrano, in tutte le loro attività, una costante e forte attenzione nei confronti del loro territorio.*

IL DIRETTORE GENERALE  
A.R.P.A.V.  
- Dott. Paolo Cadrobbi -

IL PRESIDENTE  
DELLA PROVINCIA DI BELLUNO  
- Arch. Oscar De Bona -





## 1. Premessa

Come è noto il dipartimento A.R.P.A.V. di Belluno effettua il controllo della qualità dell'aria attraverso una rete di centraline di monitoraggio dislocate nei comuni di Feltre, Belluno, e Pieve di Cadore. La dotazione comprende anche un laboratorio mobile attrezzato per il controllo della qualità dell'aria, impiegato, di concerto con le amministrazioni locali competenti, per campagne di monitoraggio in punti sensibili del territorio provinciale.

Oltre alla rete fissa ed al laboratorio mobile, presso il servizio laboratori è eseguito il controllo del Benzene, in prossimità dell'incrocio di Via S. Andrea con via Mezzaterra.

## 2. Dotazioni chimico - strumentali delle centraline

*Stazione di Feltre loc. Via Basso*

Parametri monitorati:

- Anidride solforosa
- Polveri totali sospese (monitorate fino metà settembre 2001)
- Polveri fini PM<sub>10</sub> (monitorate da fine settembre 2001)

*Stazione di Belluno loc. La Cerva*

Parametri monitorati:

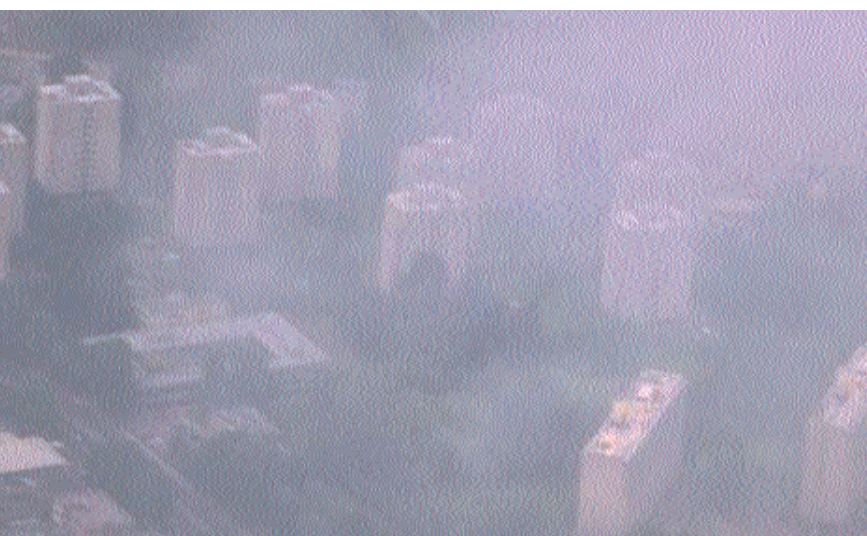
- Anidride solforosa
- Polveri totali sospese (monitorate fino metà settembre 2001)
- Polveri fini PM<sub>10</sub> (monitorate da fine settembre 2001)
- Monossido di carbonio
- Ozono
- Ossidi d'azoto in particolare biossido d'azoto

*Stazione di Pieve di Cadore loc. Tai di Cadore*

Parametri monitorati:

- Anidride solforosa
- Polveri totali sospese
- Monossido di carbonio

La stazione è stata spostata in altro sito il 23-05-2001



### 3. Tecniche analitiche

Per gli inquinanti tradizionali monitorati le tecniche di misura corrispondono alle specifiche dettate dalla normativa italiana, relative ai sistemi analitici in continuo. Tali sistemi analitici si riconducono a:

- Analisi per il controllo dell'anidride solforosa: fluorescenza pulsante;
- Analisi per il controllo del monossido di carbonio: assorbimento I.R.;
- Analisi per il controllo dell'ozono: assorbimento U.V.;
- Analisi per il controllo degli ossidi d'azoto, in particolare del biossido d'azoto: emissione a chemiluminescenza;
- Analisi per il controllo delle polveri totali sospese: determinazione quantitativa con metodo  $\beta$ -ionizzazione;
- Analisi per il controllo delle polveri fini (PM10): determinazione gravimetrica delle polveri su filtri in fibra di vetro previo frazionamento su testa di prelievo certificata secondo il metodo CEN 12341;

Si fa presente che nel corso dell'anno 2001 sono stati sostituiti i vecchi analizzatori per polveri totali sospese nelle stazioni di Belluno, Feltre e nel mezzo mobile. Al loro posto sono stati installati dei campionatori per polveri PM10, basati sulla determinazione gravimetrica delle polveri su filtri in fibra di vetro, previo frazionamento su testa di prelievo certificata secondo il metodo CEN 12341. Il campionamento viene effettuato in un arco di tempo di 24 ore e i filtri vengono successivamente conferiti al laboratorio per le operazioni di condizionamento e pesatura.

### 4. Quadro normativo di riferimento

#### 4.1 Normativa Nazionale e Comunitaria

##### 4.1.1 Premessa

Con il termine "inquinamento atmosferico" si intende "ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di uno o più sostanze in quantità e con

caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria; da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente; alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi ed i beni materiali pubblici e privati" (DPR 203/88).

L'esigenza di salvaguardare la salute e l'ambiente dai fenomeni di inquinazione atmosferica ha ispirato un corpo normativo piuttosto complesso ed articolato in una serie di provvedimenti volti alla definizione di:

- limiti ed obiettivi di qualità dell'aria;
- metodi di misura degli inquinanti;
- struttura e gestione delle reti urbane di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico;
- limiti alle emissioni prodotte dalle attività industriali e produttive.

I provvedimenti legislativi italiani di maggiore rilievo, per ciascuno degli ambiti tematici individuati rappresentano, nella maggioranza dei casi, il recepimento di norme emanate dalla Comunità Europea, che in questi anni ha svolto un importante ruolo guida nella definizione di fondamentali azioni legislative in campo ambientale.

Il quadro normativo nazionale è attualmente in corso di evoluzione, a seguito del recepimento della Direttiva Quadro 96/62/CEE, approvata in sede comunitaria il 27 settembre 1996 e concernente la valutazione ed il controllo della qualità dell'aria.

La Direttiva introduce importanti novità, quali l'estensione del numero di inquinanti da sottoporre a campagne specifiche di monitoraggio e la definizione di valori limite più ambiziosi rispetto agli attuali, sia per gli inquinanti convenzionali (biossido di zolfo  $\text{SO}_2$ , biossido di azoto  $\text{NO}_2$ , polveri totali sospese PTS, ozono  $\text{O}_3$ , monossido di carbonio  $\text{CO}$ , Piombo) sia per i non convenzionali (polveri fini  $\text{PM}_{10}$ , Benzene  $\text{C}_6\text{H}_6$ , Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA, ma anche metalli pesanti quali Cadmio, Arsenico, Nichel, Mercurio).

Successivamente alla Direttiva Quadro è prevista la pubblicazione di alcune "Direttive figlie" aventi per oggetto le diverse tipologie di inquinanti; per biossido di zolfo, ossidi di azoto, particelle e piombo è già stata approvata la Direttiva 99/30/CEE, che è in corso di recepimento con un decreto del Ministro dell'Ambiente di prossima pubblicazione, mentre per benzene e monossido di carbonio è stata più recentemente emanata la Direttiva 2000/69/CE. Per l'ozono esiste una proposta di direttiva attualmente in corso di valutazione. Le direttive europee, in linea generale, prevedono un abbassamento dei valori limite al di sotto dei più restrittivi valori guida attualmente in vigore. Ciò comporterà sicuramente un grande sforzo

da parte dei Paesi dell’Unione europea, per l’applicazione di tecnologie pulite nei settori chiave dei trasporti, dell’industria e del riscaldamento domestico.

4.1.2 Limiti ed obiettivi di qualità

Principale riferimento per valutare la qualità dell’ambiente atmosferico nell’area urbana del Comune sono gli standard di qualità dell’aria, stabiliti negli anni più

recenti dalla legislazione europea ed italiana. Questi criteri di riferimento sono espressi come valori limite, valori guida, livelli di attenzione e di allarme ed obiettivi di qualità. La sottostante tabella 1 rappresenta i valori di riferimento attualmente in vigore. Tali valori saranno comunque rideterminati in senso restrittivo con gli emanandi decreti ministeriali di recepimento delle più recenti direttive europee in materia di inquinamento atmosferico.

Inquinante	Normativa	Valore di riferimento	Calcolo	Periodo di riferimento
Biossido di zolfo	DPR 203/88 VALORE GUIDA	40-60 µg/m³	Media delle 24 ore	1 aprile-31 marzo
		100-150 µg/m³	Media delle 24 ore	ciascun giorno
	DPR 203/88 VALORE LIMITE	80 µg/m³	Mediana delle concentrazioni di 24 ore nell’arco di 1 anno	1 aprile-31 marzo
		250 µg/m³	98° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell’arco di un anno	1 aprile-31 marzo
		130 µg/m³	Mediana delle medie delle 24 ore	1 ottobre-31 marzo
Biossido di azoto	DPR 203/88 VALORE GUIDA	50 µg/m³	50° percentile delle medie di 1 ora	1 gennaio-31 dicembre
		135 µg/m³	98° percentile delle medie di 1 ora	1 gennaio-31 dicembre
	DPR 203/88 VALORE LIMITE	200 µg/m³	98° percentile delle medie di 1 ora	1 gennaio-31 dicembre
	DPCM 28/03/83 VALORE LIMITE	200 µg/m³	Concentrazione media di 1 ora da non raggiungere più di 1 volta al mese	Mensile
Ozono	DM 16/05/96 Liv. Prot. Veg.	200 µg/m³	Media oraria	orario
		65 µg/m³	Media delle 24 ore	24 ore
	DM 16/05/96 Liv. Prot. Salute	110 µg/m³	Media di 8 ore	Media di 8 ore
Monossido di carbonio	DPCM 28/03/83 VALORE LIMITE	10 mg/m³	Concentrazione media di 8 ore	Media di 8 ore
		40 mg/m³	Concentrazione media di 1 ore	orario
Particelle sospese totali	DPR 203/88 VALORE GUIDA	40-60 µg/m³	Media delle 24 ore	1 aprile-31 marzo
		100-150 µg/m³	Media delle 24 ore	ciascun giorno
	DPCM 28/03/83 VALORE LIMITE	150 µg/m³	Media aritmetica di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell’arco di 1 anno	1 aprile-31 marzo
		300 µg/m³	95° percentile di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell’arco di 1 anno	1 aprile-31 marzo
Idrocarburi non metanici	DPCM 28/03/83 VALORE LIMITE	200 µg/m³	Concentrazione media di 3 ore consecutive in periodo del giorno da specificarsi secondo le zone a cura delle autorità regionali competenti	Da adottarsi soltanto nelle zone e nei periodi dell’anno nei quali si siano verificati superamenti significativi dello standard dell’aria per l’ozono

Tabella 1: Valori guida limite della legislazione vigente

8 I valori limite, introdotti dal DPCM 28 marzo 1983 n. 30, sono identificabili come limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni degli inquinanti direttamente rilevabili nell'ambiente esterno e come limiti massimi di esposizione, dati dal prodotto delle concentrazioni per le rispettive durate temporali.

Tali valori sono stati modificati dal successivo DPR n. 203/88, decreto che, recependo alcune Direttive Comunitarie in materia di inquinamento atmosferico, ha adeguato gli standard di qualità dell'aria alle disposizioni normative europee ed ha introdotto, accanto ai limiti massimi, i valori guida di qualità dell'aria, ovvero le concentrazioni (ovviamente più basse di quelle ammesse dai valori limite) da raggiungere progressivamente per garantire la massima tutela dell'ambiente e della salute umana.

Le sostanze inquinanti per le quali sono previsti valori limite e valori guida sono i cosiddetti parametri convenzionali tra i quali: biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), biossido di

azoto (NO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), monossido di carbonio (CO), particelle sospese totali (PTS) e idrocarburi non metanici (NMHC).

Il DM 12 novembre 1992 (annullato dalla Corte Costituzionale) fissava i livelli di attenzione e di allarme per i parametri convenzionali.

A differenza dei valori limite e dei valori guida, tali livelli hanno validità per brevi periodi di osservazione (base oraria e base giornaliera, a seconda del contaminante considerato) e sono rappresentativi di condizioni di inquinazione atmosferica che può determinare il raggiungimento dello stato di attenzione e successivamente dello stato di allarme, quest'ultimo inteso quale "situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina una potenziale condizione di superamento dei limiti massimi di accettabilità e di rischio sanitario per la popolazione". I livelli di attenzione e di allarme, modificati dai successivi DM 15 aprile 1994 e DM 25 novembre 1994, sono riassunti in tabella 2:

Inquinante convenzionale	Periodo di osservazione	Livello di attenzione	Livello di allarme
Biossido di zolfo SO <sub>2</sub>	Media giornaliera	125 µg/m <sup>3</sup>	250 µg/m <sup>3</sup>
Particelle sospese totali PTS	Media giornaliera	150 µg/m <sup>3</sup>	300 µg/m <sup>3</sup>
Biossido di azoto NO <sub>2</sub>	Media oraria	200 µg/m <sup>3</sup>	400 µg/m <sup>3</sup>
Monossido di carbonio CO	Media oraria	15 mg/m <sup>3</sup>	30 mg/m <sup>3</sup>
Ozono O <sub>3</sub>	Media oraria	180 µg/m <sup>3</sup>	360 µg/m <sup>3</sup>

Tabella 2: Livelli di attenzione e di allarme

Il DM 15 aprile 1994, oltre ad indicare con maggiore precisione i criteri di definizione degli stati di attenzione e di allarme nelle aree urbane, risulta estremamente importante per l'attivazione di campagne sperimentali di misura di altri inquinanti, tra i quali si menzionano PM<sub>10</sub>, benzene ed IPA.

Il provvedimento normativo più importante ai fini del controllo dell'inquinamento atmosferico urbano è il successivo DM 25 novembre 1994, "Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al Decreto Ministeriale 15 aprile 1994", in quanto:

- prescrive l'obbligatorietà della raccolta dei dati riguardanti PM<sub>10</sub> (frazione inalabile del particolato aerodi-

sperso), benzene e IPA nel particolato, da parte delle autorità competenti nelle aree urbane a maggior rischio;

- indica i metodi di riferimento per il campionamento e la misura di tali sostanze;
- fissa gli obiettivi di qualità dell'aria per le sostanze citate;
- indica nuovi livelli di attenzione e di allarme per i parametri convenzionali.

Gli obiettivi di qualità individuano il valore medio annuale di riferimento da raggiungere e rispettare a partire da una determinata data, come riportato in tabella 3.

A partire dal 1° gennaio 1999 sono entrati in vigore gli obiettivi di qualità evidenziati nella quarta colonna.

Inquinante convenzionale	Periodo di osservazione	Obiettivo di qualità fino al 31/12/98	Obiettivo di qualità dal 01/01/99
polveri fini PM <sub>10</sub>	media annuale	60 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
benzene C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	media annuale	15 µg/m <sup>3</sup>	10 µg/m <sup>3</sup>
idrocarburi policiclici aromatici IPA	media annuale	2.5 ng/m <sup>3</sup>	1 ng/m <sup>3</sup>

Tabella 3: Obiettivi di qualità



## 5. Risultati analitici dell'attività di monitoraggio nell'anno 2001

Di seguito è riportata una tabella con i dati elaborati divisi per stazione;

Monitor Stazione	Anidride Solforosa $\mu\text{g}/\text{m}^3$			Polveri Totali $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Biossido di Azoto $\mu\text{g}/\text{m}^3$			Ozono $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Monossido di Carbonio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	Media annuale	Mediana annuale	98° Percentile	Media annuale	95° Percentile	Media oraria	Max ora	98° Perc. orario	Max ora	Max ora	Media annuale
Feltre 2000	10	10	29	58	111	***	***	***	***	***	***
Feltre 2001	2,3	2	6	29**	59**	***	***	***	***	***	***
Belluno 2000	5	6	11	61	109	30	231	100	149	8,9	1,5
Belluno 2001	3,4	2,9	10	39**	60**	40	148	94	69	7,2	1,3
Tai di Cad. 2000	8	8	23	46	60	***	***	***	***	6,5	0,9
*Tai di Cad. 2001	1,5	1,1	4,1	38	68	***	***	***	***	6,5	1,0

\*\*\* Analizzatore non previsto in stazione

\* Tai di Cadore 2001: la stazione è stata spostata in altro sito in data 23/05/01

N.B. i valori di polveri totali contrassegnati con\*\* sono stati elaborati fino alla sostituzione dell'analizzatore, avvenuta a metà settembre 2001

ANIDRIDE SOLFOROSA ( $\text{SO}_2$ ) valore limite: media annuale  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  98° percentile  $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Livello di Attenzione (media a 24 ore)  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$

BIOSSIDO di AZOTO ( $\text{NO}_2$ ) valore limite: 98° percentile  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Livello di Allarme (media a 24 ore)  $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$

POLVERI TOTALI SOSPENSE (PTS) valore limite: media annuale  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  95° percentile  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$

MONOSSIDO di CARBONIO (CO) livello di attenzione (media oraria)  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Livello di Allarme (media oraria)  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Il confronto fra i valori degli inquinanti monitorati nelle tre stazioni negli ultimi due anni ha dato i seguenti risultati:

### 5.1 Stazione di Belluno loc. La Cerva

• **Anidride solforosa ( $\text{SO}_2$ ):** come per l'anno 2000 le concentrazioni riscontrate possono considerarsi trascurabili, avvicinandosi molte volte al limite intrinseco di rilevabilità strumentale. Pur trattandosi di concentrazioni estremamente basse per entrambi gli anni considerati, si rileva una diminuzione nella concentrazione di  $\text{SO}_2$  nel 2001 dovuta in parte al normale trend decrescente di questo inquinante ed in parte alle migliorie tecniche apportate al sistema di controllo di qualità del dato acquisito.

• **Polveri totali sospese (PTS):** le concentrazioni rilevate si sono attestate entro il valore guida di qualità dell'aria; non si sono registrati superamenti dei livelli di attenzione e di allarme. Per quanto riguarda questo inquinante non è possibile fare un confronto con l'anno precedente a causa del cambio di strumentazione avvenuto alle soglie della stagione invernale, quando la polverosità tende tipicamente ad aumentare.

• **Polveri fini ( $\text{PM}_{10}$ ):** la concentrazione media delle medie giornaliere del periodo dal 29 settembre (data di entrata in funzione del nuovo metodo di campionamento) al 31 dicembre è stata di  $51,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Non avendo a disposizione un anno di dati di polveri fini, non è possibile stabilire se è stato raggiunto l'obiettivo di qualità annuale, fissato dal DM 25 novembre 1994 in  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

• **Biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ):** le quantità registrate sono inferiori al valore guida di qualità dell'aria, sia per quanto riguarda la mediana annuale, sia per quanto riguarda il 98° percentile. I valori massimi orari non hanno mai superato il livello di attenzione. Rispetto all'anno 2000 si segnala una leggera diminuzione di questo inquinante sia nei valori medi sia nei valori massimi, a favore di una migliore qualità dell'aria.

• **Monossido di carbonio (CO):** le concentrazioni rilevate si sono attestate entro i valori limite, non sono stati registrati superamenti dei livelli di attenzione e di allarme. Rispetto all'anno 2000 si segnala, come per il biossido di azoto, una leggera diminuzione di questo inquinante sia nei valori medi sia nei valori massimi, a favore di una migliore qualità dell'aria.

• **Ozono ( $\text{O}_3$ ):** le concentrazioni rilevate si sono ampiamente attestate entro il livello di attenzione. Rispetto all'anno 2000 non sono state evidenziate variazioni significative delle concentrazioni di questo inquinante tipicamente estivo; si segnala solo una leggera diminuzione nei valori massimi.

### 5.2 Stazione di Feltre Via Basso

• **Anidride solforosa ( $\text{SO}_2$ ):** le concentrazioni rilevate risultano molto inferiori ai più restrittivi valori guida di qualità dell'aria. Per tale motivo si ritiene che non vi sia, per questo tipo di inquinante, un pregiudizio per la qua-

10 lità dell'aria. Pur trattandosi di concentrazioni estremamente basse per entrambi gli anni considerati, si rileva una diminuzione nella concentrazione di SO<sub>2</sub> nel 2001 dovuta in parte al normale trend decrescente di questo inquinante ed in parte alle migliorie tecniche apportate al sistema di controllo di qualità del dato acquisito.

- **Polveri totali sospese (PTS):** le concentrazioni rilevate si sono attestate entro il valore guida di qualità dell'aria; non si sono registrati superamenti dei livelli di attenzione e di allarme. Per quanto riguarda questo inquinante, come per Belluno, non è possibile fare un confronto con l'anno precedente a causa del cambio di strumentazione avvenuto alle soglie della stagione invernale, quando la polverosità tende tipicamente ad aumentare.
- **Polveri fini (PM<sub>10</sub>):** la concentrazione media delle medie giornaliere del periodo dal 6 ottobre (data di entrata in funzione del nuovo metodo di campionamento) al 29 dicembre è stata di 54,8 µg/m<sup>3</sup>. Non avendo a disposizione un anno di dati di polveri fini, non è possibile stabilire se è stato raggiunto l'obiettivo di qua-

lità annuale, fissato dal DM 25 novembre 1994 in 40 µg/m<sup>3</sup>.

5.3 Stazione di Pieve di Cadore loc. Tai di Cadore

Non è possibile eseguire un confronto accurato con l'anno 2000 in quanto la stazione è stata spostata in altro sito nel maggio 2001.

- **Anidride solforosa (SO<sub>2</sub>):** le concentrazioni rilevate, come per Belluno e Feltre, possono considerarsi trascurabili, essendo di molto inferiori ai più restrittivi valori guida di qualità dell'aria;
- **Polveri totali sospese (PTS):** le concentrazioni rilevate si sono attestate entro il valore guida di qualità dell'aria; non si sono registrati superamenti dei livelli di attenzione e di allarme.
- **Monossido di carbonio (CO):** le concentrazioni rilevate si sono attestate entro i valori limite; non sono stati registrati superamenti dei livelli di attenzione e di allarme.

6. Monitoraggio del Benzene nella città Belluno: incrocio tra Via S. Andrea e Via Mezzaterra

Nell'ambito del controllo della qualità dell'aria nella città di Belluno l'A.R.P.A.V. ha controllato anche nel 2001, analogamente agli anni scorsi, la concentrazione aerodispersa del benzene nei pressi dell'incrocio tra Via S.Andrea e Via Mezzaterra.

Il monitoraggio è stato condotto mediante campionamento di 24 ore e successiva analisi di laboratorio, per 15 giorni al mese da gennaio a dicembre, come previsto dal D.M. 25 novembre 1994.

La norma in questione, fissa in 10 µg/m<sup>3</sup> l'obiettivo di qualità su base annua per il benzene e all'art.6 prevede che "il valore annuale, ai fini del confronto è dato dalla media dei valori giornalieri registrati" nel corso dell'intero anno.

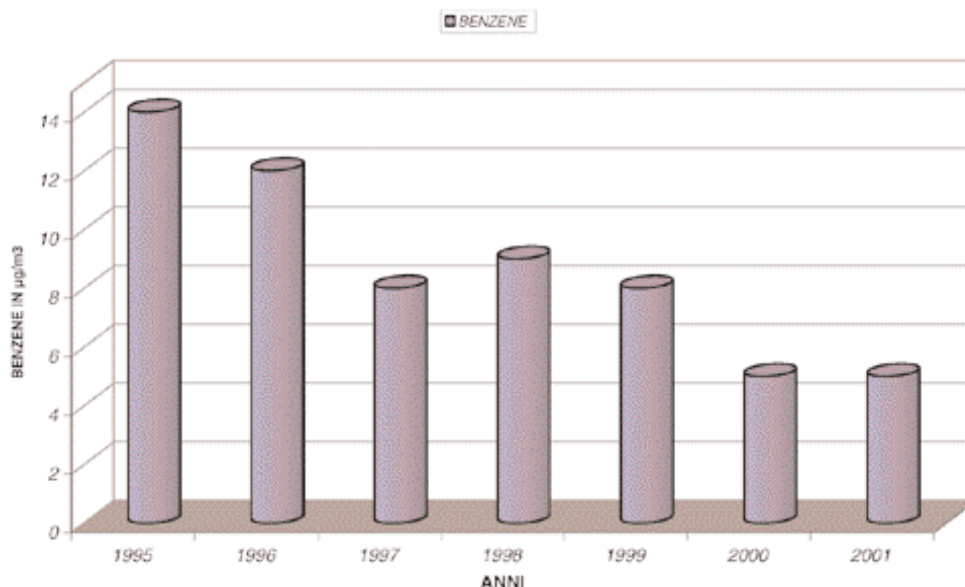
Ciò premesso, dall'esame dei dati relativi all'incrocio di

Via S.Andrea con Via Mezzaterra, per il 2001 si evidenzia quanto segue:

- i valori giornalieri del contenuto in benzene nell'atmosfera si sono attestati tra 1 e 12 µg/m<sup>3</sup>;
- la media mensile, valutata su 15 giorni di misure come previsto dalla norma, non ha mai superato il valore di 9.1 µg/m<sup>3</sup>;
- la media mobile annuale dei valori giornalieri del benzene aerodisperso registrati nel corso dell'intero anno 2001 è risultata di 5 µg/m<sup>3</sup>, come l'anno precedente, e, pertanto, **l'obiettivo di qualità dell'aria per il benzene su base annuale è rispettato nella zona monitorata.**
- rispetto al 2000 si evidenzia che nel sito di campionamento vi è stata una sostanziale stabilità della concentrazione nell'aria di benzene.

Anno 2000/2001 - Città di Belluno Valutazione qualità dell'aria per il Benzene  
Postazione: incrocio di Via S.Andrea con Via Mezzaterra

	2000 benzene µg/m <sup>3</sup>	2001 benzene µg/m <sup>3</sup>
Minima concentrazione media giornaliera	2	1
Massima concentrazione media giornaliera	13	12
<b>Concentrazione media gennaio – dicembre</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Obiettivo di qualità dell'aria (annuale)	10	10



• il grafico del benzene evidenzia che negli anni la sua concentrazione è diminuita; a tal proposito va ricordato che il centro di Belluno ha subito diverse variazioni nella viabilità interna, prima di approdare all'attuale configurazione di zona a traffico limitato. Infine si sottolinea anche che sono state affinate e migliorate le tecniche analitiche, sia per quanto riguarda il prelievo del campione da analizzare, sia per quanto riguarda l'analisi vera e propria.

## 7. Conclusioni

- Il risultato complessivo del monitoraggio annuale non evidenzia particolari situazioni critiche per la qualità dell'aria. Per quanto riguarda le polveri fini  $PM_{10}$ , la loro misurazione, iniziata nel mese di settembre nelle stazioni di Belluno e Feltre, ha evidenziato una presenza significativa di questo inquinante, dovuta anche all'eccezionale periodo di siccità invernale. La raccolta dei dati nei prossimi mesi potrà verificare se l'obiettivo di qualità annuale verrà rispettato.
- Si conferma che le condizioni meteorologiche sfavorevoli, unite all'aumento del carico antropico, determinano nel periodo invernale una maggiore concentrazione al suolo di inquinanti atmosferici;
- Il benzene misurato in via S.Andrea, dopo un periodo di progressiva diminuzione nel corso degli anni, si è stabilizzato nell'intorno dei  $5 \mu g/m^3$ .

## 8. Allegati:

**Siti di monitoraggio della rete provinciale, documentazione fotografica, grafici mensili per stazione di monitoraggio.**



Stazione di Belluno loc. La Cerva



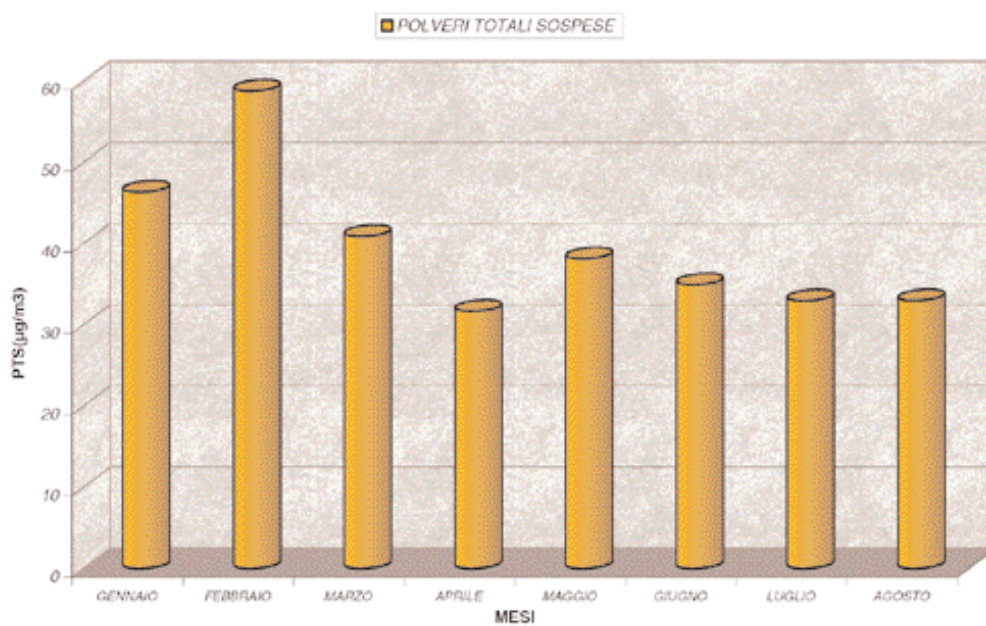


Stazione di Feltre Via Basso



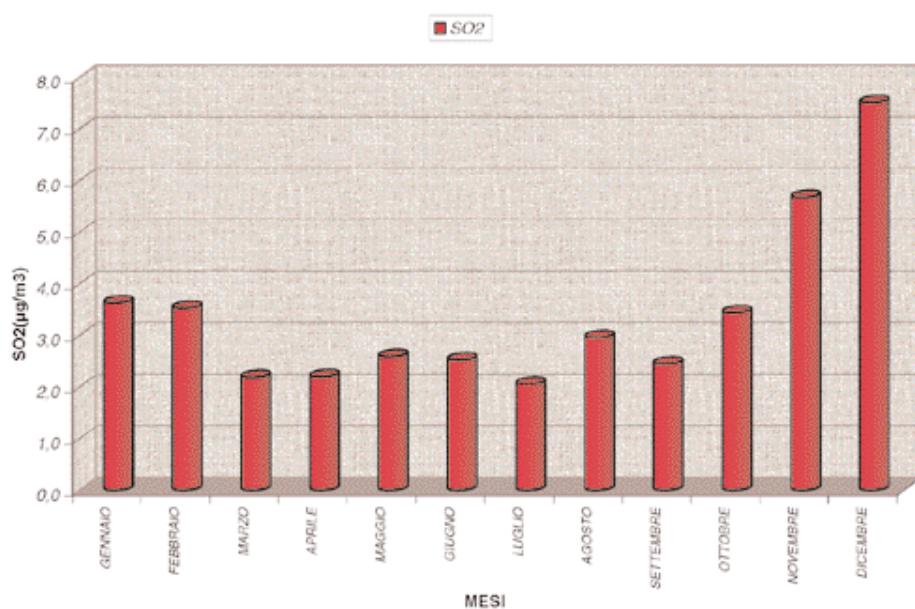
Stazione di Pieve di Cadore loc. Tai di Cadore

STAZIONE DI BELLUNO: Località "LA CERVA" 2001 - Parametro: POLVERI TOTALI SOSPESE MEDIE MENSILI



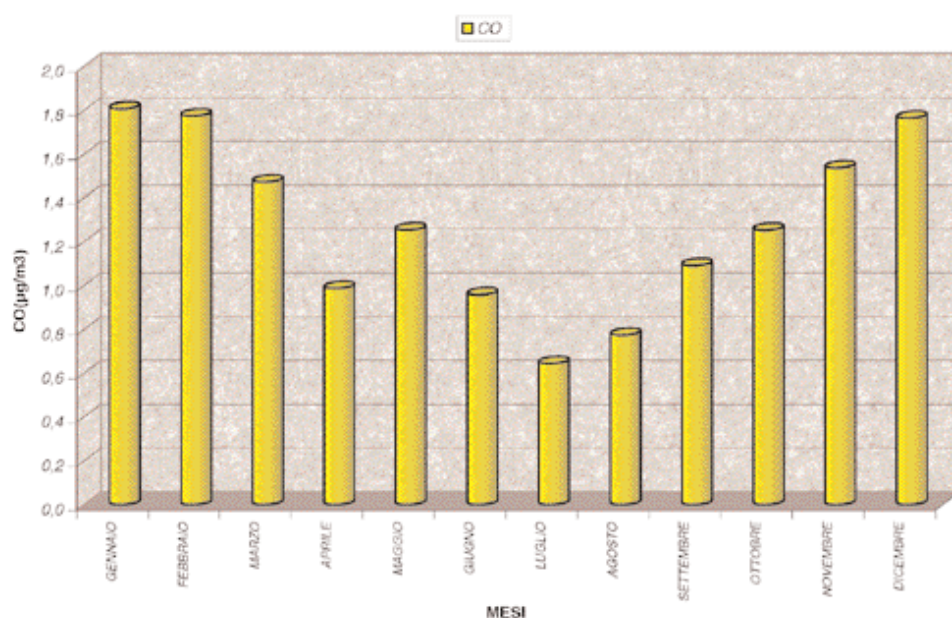
Il grafico delle polveri evidenzia un'influenza di tipo stagionale di questo parametro: infatti si può notare una riduzione nei periodi estivi ed un aumento nei mesi invernali, dovuto ad un maggior carico antropico proveniente dagli impianti di riscaldamento domestico. Come precisato in relazione, il periodo di monitoraggio di questo inquinante è terminato con i primi giorni del mese di settembre: pertanto il grafico rappresenta la situazione fino ad agosto 2001.



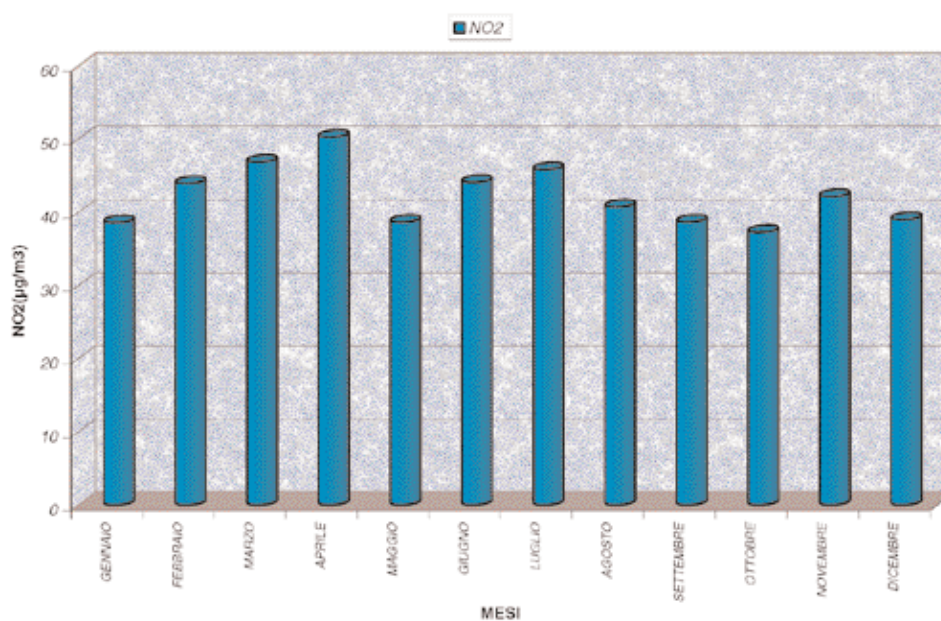


Le concentrazioni di SO<sub>2</sub> rilevate alla Cerva evidenziano l'aumento di detto inquinante nei mesi invernali dovuto al maggior carico antropico determinato dai riscaldamenti domestici.

STAZIONE DI BELLUNO: Località "LA CERVA" 2001 - Parametro: MONOSSIDO DI CARBONIO MEDIE MENSILI

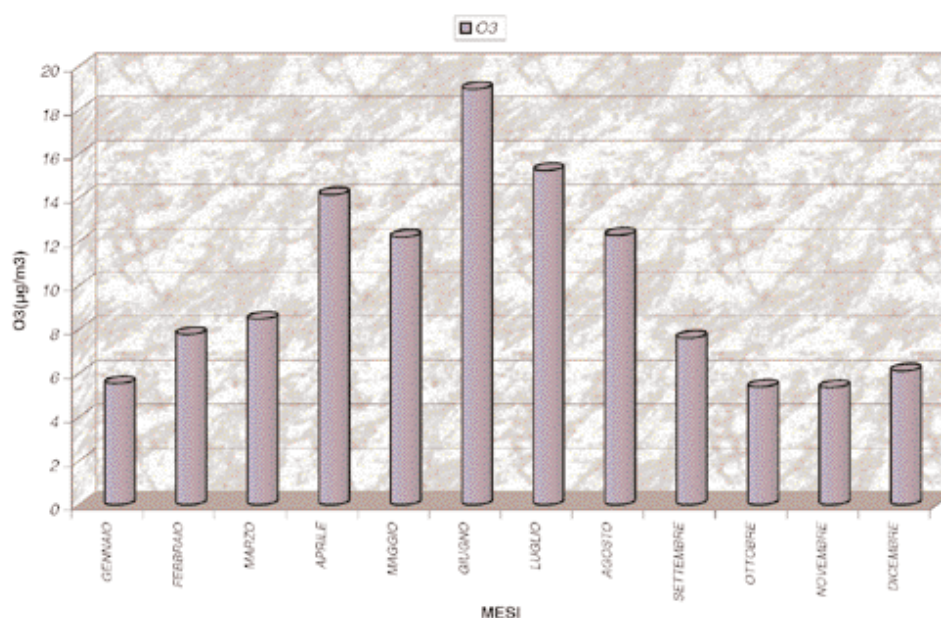


Il monossido di carbonio evidenzia un'influenza legata alle diverse condizioni atmosferiche che s'instaurano nel periodo invernale (minore dispersione) che porta quest'inquinante a essere più presente nei periodi freddi dell'anno.



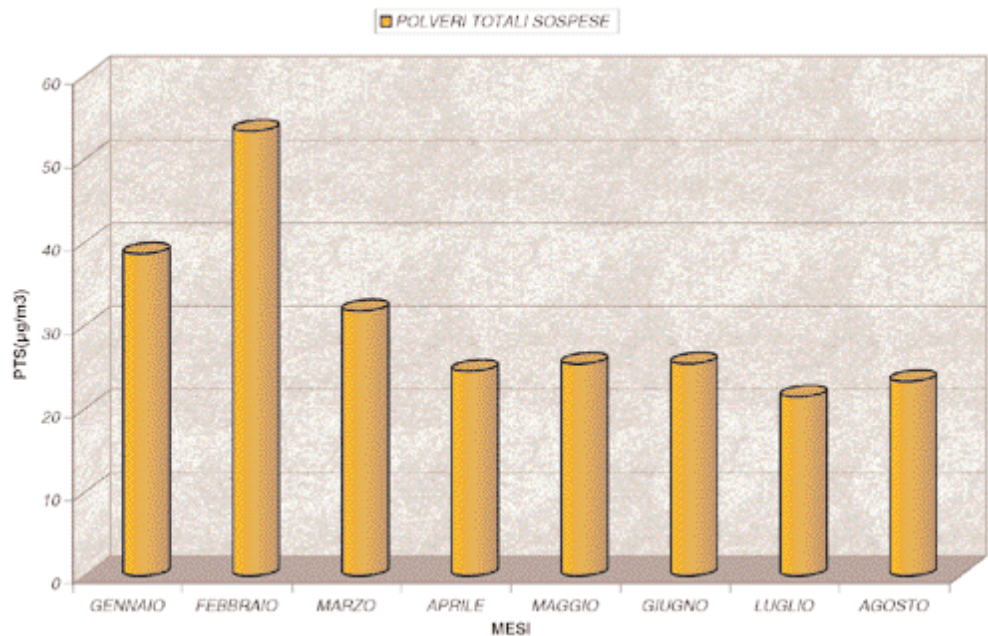
Il parametro biossido di azoto si è mantenuto più o meno costante durante tutto l'anno.

STAZIONE DI BELLUNO: Località "LA CERVA" 2001 - Parametro: OZONO MEDIE MENSILI



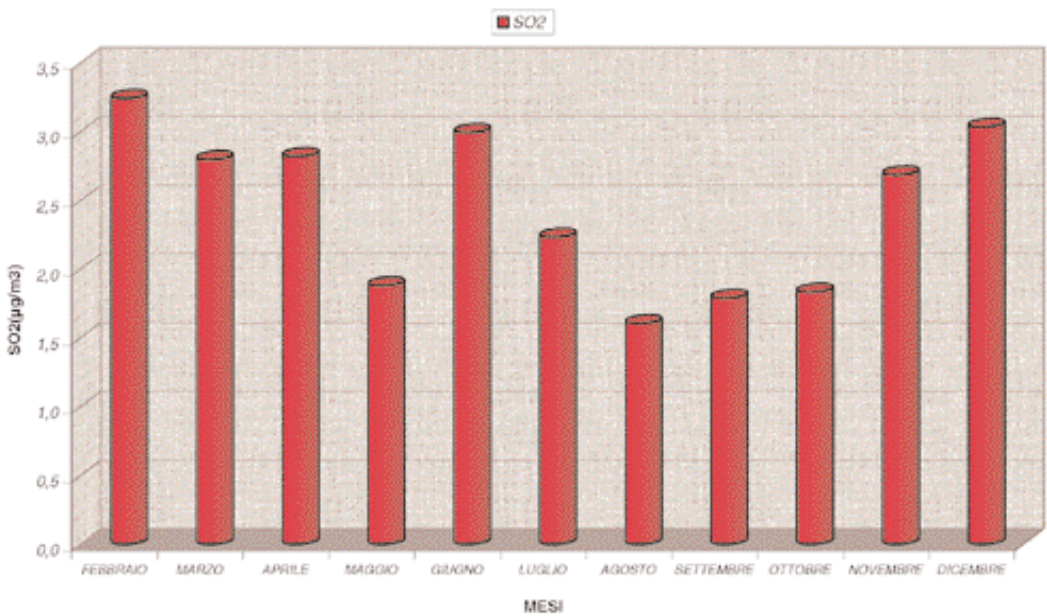
Il parametro ozono presenta la sua tipica stagionalità correlata al maggior irraggiamento solare che s'instaura nei mesi estivi; è proprio la radiazione solare che riesce ad innescare particolari reazioni chimiche che portano alla formazione di ozono di origine antropica.



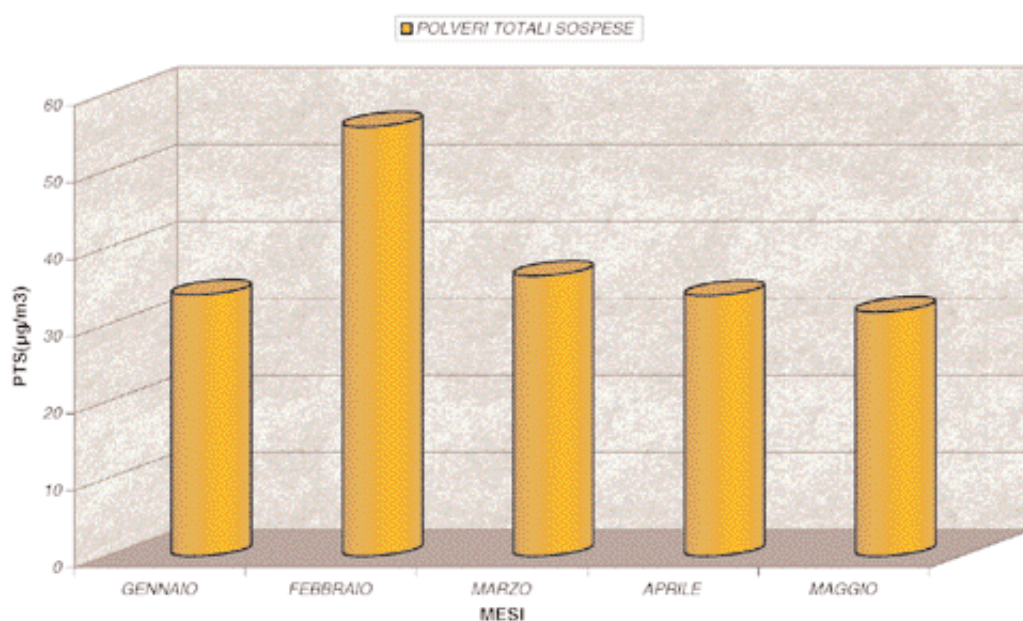


Il grafico delle polveri evidenzia un'influenza di tipo stagionale di questo parametro: infatti si può notare una riduzione nei periodi estivi ed un aumento nei mesi invernali, dovuto ad un maggior carico antropico proveniente dagli impianti di riscaldamento domestico. Come precisato in relazione, il periodo di monitoraggio di questo inquinante è terminato con i primi giorni del mese di settembre: pertanto il grafico rappresenta la situazione fino ad agosto 2001.

STAZIONE DI FELTRE: Località "Via BASSO" 2001 - Parametro: ANIDRIDE SOLFOROSA MEDIE MENSILI

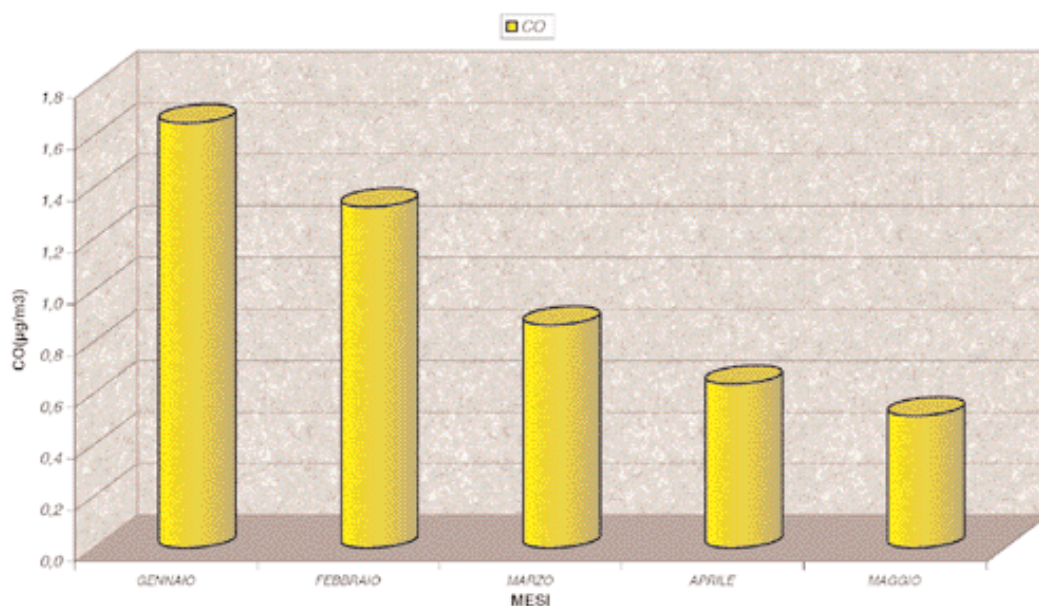


Le concentrazioni di SO<sub>2</sub> rilevate evidenziano l'aumento di detto inquinante nei mesi invernali dovuto al maggior carico antropico determinato dai riscaldamenti domestici. L'anomalia rappresentata dal mese di giugno non cambia l'andamento generale di questo inquinante e, anche se la grafica esalta le variazioni, bisogna ricordare che queste in termini assoluti sono minime e che i valori di SO<sub>2</sub> registrati sono al limite della soglia di rilevabilità strumentale.



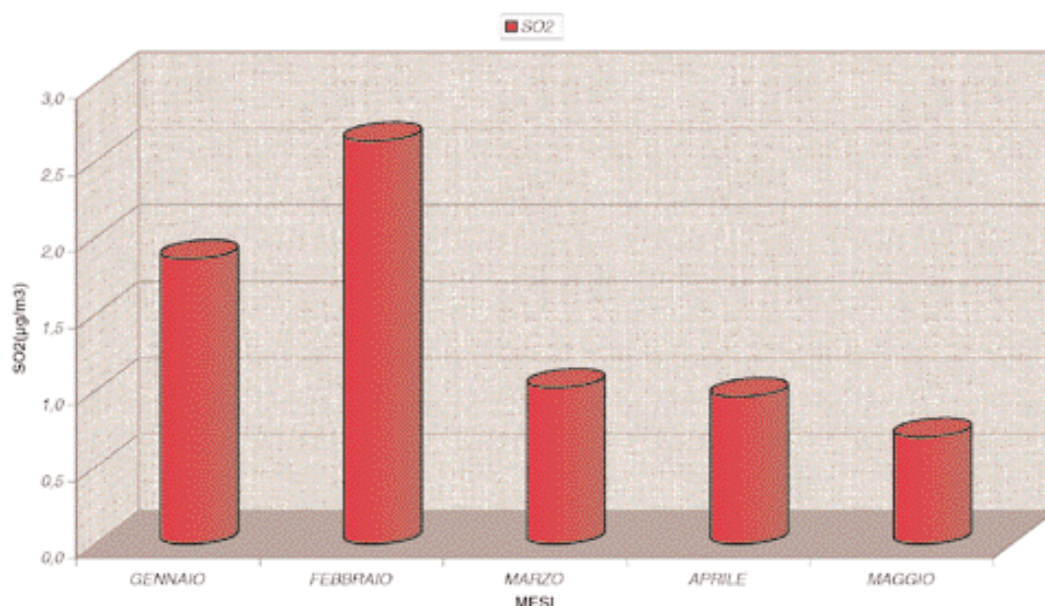
Le polveri a Tai di Cadore presentano, come per Belluno e Feltre, una tipica stagionalità invernale, solamente intuibile dall'andamento decrescente dei mesi primaverili. Lo spostamento della stazione in altro luogo a partire da maggio rende impossibile ogni altra considerazione sull'intero anno.

STAZIONE DI TAI DI CADORE: 2001 - Parametro: MONOSSIDO DI CARBONIO MEDIE MENSILI



Il monossido di carbonio rilevato a Tai di Cadore presenta, fino al momento in cui si ha disponibilità di dati, un andamento analogo a quello della stazione di Belluno la Cerva; naturalmente le concentrazioni rilevate sono inferiori.





Le concentrazioni di SO<sub>2</sub> a Tai di Cadore presentano, come per Belluno e Feltre, una tipica stagionalità invernale, solamente intuibile dall'andamento decrescente dei mesi primaverili. Lo spostamento della stazione in altro luogo a partire da maggio rende impossibile ogni altra considerazione sull'intero anno. L'aumento nei mesi invernali è dovuto al maggior carico antropico determinato dai riscaldamenti domestici.

## 9. Approfondimento normativo

La situazione normativa è in continua evoluzione, prova ne sia il fatto che la nuova Direttiva Quadro 96/62/CEE, approvata in sede comunitaria il 27 settembre 1996 e concernente la valutazione ed il controllo della qualità dell'aria, introduce importanti novità, quali l'allargamento del numero di inquinanti da sottoporre a campagne specifiche di monitoraggio (il dettaglio viene evidenziato in tabella 4) e la definizione di valori limite più restrittivi rispetto agli attuali, sia per gli inquinanti convenzionali (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PTS, O<sub>3</sub>, CO, Piombo) sia per i non convenzionali (PM<sub>10</sub>, benzene, IPA, ma anche cadmio, arsenico, nichel, mercurio).

La Direttiva indica i parametri di riferimento che devono essere fissati per ciascuna delle sostanze inquinanti:

- **valore limite:** livello fissato sulla base delle conoscenze scientifiche, allo scopo di evitare, prevenire o ridurre effetti dannosi per la salute umana e/o per l'ambiente nel suo complesso. Questo valore deve essere raggiunto in un dato periodo di tempo e, una volta raggiunto, non deve essere più superato. I valori limite e guida della vigente normativa italiana hanno come obiettivo la tute-

la igienico-sanitaria delle persone: nella nuova impostazione europea prevedono anche la salvaguardia dell'ambiente nel suo complesso;

- **valore obiettivo:** livello fissato con lo scopo di evitare effetti dannosi a lungo termine per la salute umana e/o per l'ambiente nel suo complesso. L'obiettivo deve essere raggiunto, dove possibile, dopo un dato periodo di tempo;

- **soglia di allarme:** livello oltre il quale c'è il rischio per la salute umana, anche nel caso di breve esposizione. Tale concetto sostituisce quello di livello di attenzione e di allarme di cui al DM 25/11/94;

- **margini di tolleranza:** condizioni entro le quali il valore limite può essere superato per un certo periodo. Tali parametri sono fissati solo qualora se ne ravvisi la necessità.

Altro aspetto assai rilevante della Direttiva è la definizione dei criteri valutativi della qualità dell'aria, già ripresi dal DM n. 163/99, e distinti in due fasi successive:

- valutazione preliminare della qualità dell'aria, che ha lo scopo di suddividere il territorio in zone individuate sulla base di diversi regimi di qualità dell'aria;

- valutazione periodica, che ha lo scopo di raccogliere le informazioni relative a ciascun inquinante, di controllare il rispetto dei valori limite e di indirizzare le azioni di risanamento.

	Normate da Direttiva CEE	Non normate da Direttiva CEE	
Classificazione per priorità (Direttiva Quadro)	Revisione obiettivi q.a. entro il 1996 Rispetto dei valori guida entro il 2005	Sostanze prioritarie Definizione obiettivi q.a; entro il 2000 Rispetto dei valori limite entro il 2005 Rispetto dei valori guida entro il 2010	Altre sostanze da considerare
Inquinanti primari e secondari principali	SO <sub>2</sub> NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> O <sub>3</sub>	CO	
Particolato	Particolato sospeso: -Fumo nero - PM10  Pb	Cd, Ni	Cr, Mn, Hg, As, Pt, Gallio, Radio, Tallio
Composti acidi e deposizioni acide (secche e umide)		Fluoruri	H <sub>2</sub> S HCl CS <sub>2</sub> NH <sub>3</sub>
Idrocarburi e derivanti - Totali - Aromatici - IPA		Benzene Benzo(a)pirene	Toluene Stirene 1,3-Butadiene
		Tetracloroetilene	Tricloroetilene Diclorometano 1,2-dicloroetano Acronitrile
		Formaldeide	Vinilcloruro Diossina PAN

Tabella 4: Le sostanze previste dalla Direttiva-Quadro sulla qualità dell'aria

Alla data attuale è stata emanata dall'Unione Europea la "Direttiva figlia" relativa al gruppo di inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, polveri PM10 e Piombo (Direttiva 99/30/CEE del 22 aprile 1999), mentre per gli altri inquinanti sono disponibili solo proposte di direttiva o "position paper". A livello italiano, esiste una bozza di decreto di recepimento della Direttiva 99/30/CEE. Il recente Decreto Legislativo 04 agosto 1999 n. 351, recependo la Direttiva Quadro 96/62/CEE, stabilisce a livello italiano i nuovi criteri di riferimento per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria, delegando a decreti successivi la definizione dei parametri tecnico-operativi relativi ai singoli inquinanti.

Il Decreto demanda all'autorità statale (nel rispetto di quanto stabilito dalle Direttive "figlie") la definizione di:

- valori limite e soglie di allarme per gli inquinanti SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, Pb, O<sub>3</sub>, benzene, CO, IPA, Cd, As, Ni, Hg;
- margini di tolleranza per ciascun inquinante e modalità per una sua riduzione nel tempo;
- termini di raggiungimento di ciascun valore limite;
- criteri di raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria e tecniche di misurazione (ubicazione e numero stazioni, metodi di riferimento, ecc.);
- valore obiettivo per l'ozono e requisiti per il suo monitoraggio;
- modalità per una corretta informazione alla popolazione;

- soglie di valutazione superiore ed inferiore e criteri di verifica della classificazione delle zone e degli agglomerati. Per "zona" si intende una porzione del territorio nazionale delimitata ai fini del D. Lgs n. 351/99, per "agglomerato" una zona con popolazione superiore a 250.000 abitanti o, se la popolazione è pari o inferiore a 250.000 abitanti, con una densità di popolazione per km<sup>2</sup> tale da rendere necessaria la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente a giudizio dell'autorità competente. La predisposizione della valutazione preliminare e della valutazione periodica della qualità dell'aria, in analogia a quanto previsto dal DM n. 163/99 in ambito urbano per i Comuni, spetta alle Regioni che devono inoltre predisporre ed adottare piani di azione per la riduzione dei livelli di inquinamento registrati sul territorio.

Lo scopo della valutazione preliminare è quello di pervenire ad una suddivisione dell'intero territorio nazionale in "aree omogenee" al fine di:

- valutare i superamenti dei valori limite e l'estensione della popolazione esposta;
- disegnare e ottimizzare la rete di monitoraggio;
- individuare le misure più efficaci per le azioni di tutela e di risanamento.

L'impostazione della valutazione periodica è orientata in modo tale che lo sforzo conoscitivo e tutto quanto ad esso connesso (quantità e qualità delle misure, modelliz-

zazione, ecc.) sia commisurato all’obiettivo da perseguire per tutelare e risanare l’ambiente atmosferico. Conseguentemente, per gli agglomerati e per le zone caratterizzate da superamenti del valore limite o del valore di soglia superiore, la tecnica di valutazione da adottare è la misura in siti fissi; qualora la zona presenti valori di inquinamento superiori al valore di soglia inferiore è opportuna la combinazione di modelli e misure. Solo le zone caratterizzate da livelli di inquinamento inferiori al valore di soglia inferiore possono essere caratterizzati tramite l’uso di modelli, stime oggettive e misure indicative.

Metodi di misura degli inquinanti

I provvedimenti normativi di riferimento per la determinazione delle sostanze inquinanti sono il DPCM 28 marzo 1983, n. 30, il DPR 203/88 ed il DM 25/11/94.

Il DPCM 28 marzo 1983 n. 30 indica i metodi di prelievo e di analisi nonché i criteri per l'utilizzazione dei sistemi di misura automatizzati per la determinazione di:

- materiale particellare in sospensione nell’aria;
- biossido di zolfo;
- biossido di azoto;
- piombo;
- monossido di carbonio;
- ozono;
- idrocarburi escluso il metano;
- fluoro.

Successivamente, con il DPR 203/88 sono state apportate alcune modifiche ed integrazioni ai metodi di prelievo e di analisi di biossido di zolfo, biossido di azoto, piombo e materiale particellare nell’aria, ed è stato introdotto l’indice del fumo nero (materiale particellare sospeso in aria, caratterizzato dalla capacità di assorbire la luce).

Il DM 25/11/94 reca, infine, indicazioni concernenti il metodo di riferimento per la determinazione di alcuni inquinanti di particolare interesse sanitario, quali:

- PM<sub>10</sub> (particolato atmosferico inalabile);
- Benzene;
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) presenti nel particolato atmosferico.

Struttura e gestione delle reti urbane di monitoraggio dell’inquinamento atmosferico

Il DM 20 maggio 1991, " Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell’aria" , fornisce le linee guida per la definizione di una rete di monitoraggio della qualità dell’aria in ambito urbano, attraverso l’identificazione degli inquinanti da valutare (inquinanti primari: CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, idrocarburi, composti volatili, PTS, piombo ed altri metalli pesanti nel particolato sospeso ed inquinanti secondari: NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, prodotti di trasformazione degli ossidi di azoto e dell’anidride solforosa) e del numero e tipologia di stazio-

ni presso le quali effettuare le misure di tali contaminanti. Per quanto riguarda, in particolare, quest’ultimo aspetto, la struttura fondamentale di una rete urbana deve essere pianificata su:

- una o più stazioni di base o di riferimento (Tipo A), presso le quali misurare tutti gli inquinanti primari e secondari elencati ed i parametri meteorologici di base, nonché gli inquinanti non convenzionali da valutarsi con metodologie analitiche manuali. Tali stazioni debbono essere preferenzialmente localizzate in aree non direttamente interessate dalle sorgenti di emissione urbana (parchi, isole pedonali, ecc.);
- stazioni situate in zone ad elevata densità abitativa (Tipo B), nelle quali misurare la concentrazione di alcuni inquinanti primari e secondari con particolare riferimento a NO<sub>2</sub>, idrocarburi, SO<sub>2</sub>, materiale particellare in sospensione, con caratterizzazione, per quest’ultimo parametro, della massa e del contenuto in piombo;
- stazioni situate in zone a traffico intenso (Tipo C), per la misura degli inquinanti emessi direttamente dagli autoveicoli (CO, idrocarburi volatili), situate in zone ad alto rischio espositivo quali strade ad elevato traffico e bassa ventilazione. Da menzionare il fatto che, in questo caso, i valori di concentrazione rilevati sono caratterizzati da una rappresentatività limitata alle immediate vicinanze del punto di prelievo;
- stazioni situate in periferia od in aree suburbane (Tipo D), finalizzate alla misura degli inquinanti fotochimici (NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, perossiacilnitrato PAN), da pianificarsi sulla base di campagne preliminari di valutazione dello smog fotochimico, particolarmente nel corso dei mesi estivi.

Il monitoraggio dei parametri meteorologici va articolato secondo modalità analoghe a quello delle grandezze chimiche.

Il numero delle stazioni delle diverse tipologie indicate dipende dalla densità di popolazione, dalla struttura degli insediamenti abitativi, dalla presenza di sorgenti emittenti di varia natura, dalla situazione meteorologica, dall’estensione geografica e dal numero di abitanti.

Il Decreto presenta una classificazione dei centri urbani in funzione del numero di abitanti. A ciascuna classe compete un numero minimo di stazioni per tipologia, riportate nella tabella 5:

Classe abitanti	Tipo stazione			
	A	B	C	D
<500.000	1	2	2	1
>500.000 e <1.500.000	1	3	3	1
>1.500.000	2	4	4	2

Tabella 5: Classi di centri urbani

20 Lo strumento conoscitivo fornito dai dati di inquinamento atmosferico rilevati presso le reti di monitoraggio è di fondamentale importanza nella gestione della qualità dell'aria in ambito urbano. Una chiara applicazione è data dal DM 21 aprile 1999 n. 163, " Individuazione dei criteri ambientali e sanitari in base ai quali i Sindaci adottano le misure di limitazione della circolazione", che fissa i criteri in base ai quali il Sindaco può adottare provvedimenti di limitazione del traffico autoveicolare nell'area urbana, qualora tali misure siano ritenute produttive di un concreto beneficio in termini di miglioramento della qualità dell'aria.

I criteri ambientali e sanitari sui quali l'autorità comunale può fondare gli eventuali provvedimenti relativi alla circolazione sono caratterizzati attraverso una valutazione complessiva dell'ambiente atmosferico urbano, che impegna il Comune a redigere un Rapporto sulla qualità dell'aria per l'anno 1999, avvalendosi del supporto tecnico degli Enti preposti alla salvaguardia dell'ambiente e della salute pubblica.

Il giudizio di qualità è fondato sulla verifica di eventuali superamenti degli obiettivi di qualità per gli inquinanti non convenzionali (benzene, benzo(a)pirene che è uno degli IPA,  $PM_{10}$ ) e dei livelli di attenzione per gli inquinanti convenzionali (biossido di zolfo -  $SO_2$ , particelle sospese totali - PTS, biossido di azoto -  $NO_2$ , monossido di carbonio - CO ed ozono -  $O_3$ ), fissati dal DM 25 novembre 1994.

I contenuti di maggiore interesse del decreto riguardano le fonti di emissione ed i possibili provvedimenti di contenimento delle stesse.

Qualora si rendano necessarie, le misure di limitazione alla circolazione veicolare devono avere un'estensione tale da coinvolgere le sorgenti di emissione significativamente correlate con le concentrazioni rilevate nell'area di superamento, tenendo conto dell'esigenza di non determinare situazioni critiche in altre aree.

Il Decreto prevede misure di contenimento del traffico, differenziate sulla base della sostanza inquinante che presenta il superamento degli obiettivi di qualità o dei livelli di attenzione.

I possibili provvedimenti previsti dal testo legislativo sono riassumibili nei seguenti punti:

- divieto della circolazione, in via preventiva, per tutti i veicoli che non abbiano effettuato il controllo almeno annuale delle emissioni (v. iniziativa Bollino Blu);
- limitazione della circolazione per i veicoli ad accensione comandata nelle zone dove le sorgenti mobili di emissione contribuiscono al superamento del valore medio annuo di  $10 \mu g/m^3$  per il benzene aerodisperso;
- limitazione della circolazione per tutte le tipologie di veicoli nelle zone dove le sorgenti mobili di emissione contribuiscono al superamento del valore medio annuo di  $1 ng/m^3$  per il benzo(a)pirene presente in atmosfera;
- limitazione della circolazione per i veicoli ad accensione

spontanea nelle zone dove le sorgenti mobili di emissione contribuiscono al superamento del valore medio annuo di  $40 \mu g/m^3$  per le polveri  $PM_{10}$ .

L'esigenza di un intervento straordinario, volto a realizzare ed ammodernare la rete di rilevamento della qualità dell'aria, migliorandone il contenuto informativo e la capacità di supportare le politiche e i piani di intervento, ha trovato un recente impulso ed una forte conferma nei contenuti del D.Lgs. 351/99 che innova il quadro di riferimento per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente.

In merito al dimensionamento ottimale della rete di monitoraggio si fa riferimento alla Direttiva 99/30/CEE, nella quale sono indicati i criteri per determinare il numero minimo di punti di campionamento per la misurazione fissa (stazioni di monitoraggio) delle concentrazioni di  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $NO_x$ , Particelle e Piombo.

Il numero minimo dei punti di campionamento è definito con criteri differenti a seconda dell'obiettivo da perseguire:

- valutazione della conformità ai valori limite per la protezione della salute umana e alle soglie di allarme;
- valutazione della conformità ai valori limite per la protezione degli ecosistemi o di altri tipi di vegetazione in zone diverse dagli agglomerati.

La Direttiva, una volta recepita dal DM ancora in bozza, determinerà l'abrogazione del DM 20/05/91 concernente i criteri per la raccolta di dati inerenti la qualità dell'aria e con esso la configurazione minima attualmente richiesta per una rete di monitoraggio in area urbana che prevedeva un numero piuttosto cospicuo di stazioni fisse di rilevamento.

### **Limiti alle emissioni prodotte dalle attività industriali e produttive**

Le principali sorgenti di inquinamento atmosferico sono:

- le emissioni da attività industriali;
- gli scarichi veicolari;
- i camini degli impianti termici per il riscaldamento delle abitazioni;
- le ciminiere delle centrali termoelettriche;
- gli inceneritori di rifiuti.

L'inquinamento atmosferico delle industrie è regolato in tutto il territorio nazionale dal DPR 203/88, legge quadro italiana sull'inquinamento atmosferico che costituisce la norma più avanzata in tema ambientale, poiché prevede che gli impianti di nuova apertura debbano essere autorizzati in fase progettuale e cioè prima ancora del rilascio della concessione edilizia.

Il decreto si applica a tutti gli impianti industriali di produzione di beni o servizi, sia privati sia pubblici, ivi comprese le imprese artigiane, mentre rimangono esclusi gli impianti termici destinati al riscaldamento delle abitazioni civili, dei locali industriali, gli impianti di climatizzazione dei locali e i distributori di carburante.



Il DPCM 21/07/89, resosi necessario per integrare ed interpretare correttamente il DPR 203/88, distinguere nel dettaglio tra impianto nuovo ed esistente. Da questo momento in poi, tutta la legislazione in materia percorre due filoni: impianti esistenti e nuovi impianti. Altri importanti provvedimenti legislativi riguardanti le immissioni industriali sono:

- il DM 12/07/90 che fissa i valori limite di emissione, ma solo per gli impianti esistenti;
- il DPR 25/07/91 che stabilisce quali attività non necessitano di autorizzazione (poiché le emissioni derivanti sono poco significative) e quali attività possono godere di una procedura semplificata di autorizzazione (poiché risultano essere a ridotto inquinamento atmosferico);
- il DPCM 02/10/95 che disciplina le caratteristiche dei combustibili da utilizzare negli impianti;
- il DM 25/08/00 che aggiorna i metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, ai sensi del DPR 203/88, con particolare riguardo al rilevamento delle emissioni di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), acido cloridrico (HCl), acido fluoridrico (HF) e alla determinazione di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e Composti Organici Volatili (COV).

Per le emissioni da traffico veicolare si accenna a due provvedimenti di un certo rilievo.

La legge 04 novembre 1997, n. 413 "Misure urgenti per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico da benzene", indica, a partire dal 1° luglio 1998, il tenore massimo consentito di benzene e di idrocarburi aromatici totali nelle benzine, pari rispettivamente all'1% e al 40% in volume.

Il provvedimento prescrive che tutte le pompe di distribuzione delle benzine presso i nuovi impianti siano dotate di dispositivi di recupero dei vapori, e che entro il 1° luglio

2000 l'intera rete delle pompe di distribuzione delle benzine presso gli impianti preesistenti sia attrezzata con tali dispositivi.

Il DM 10/02/2000 stabilisce le metodiche di campionamento, le analisi e la valutazione dei risultati relativi ai controlli sul tenore di benzene e di idrocarburi policiclici aromatici totali nelle benzine destinate all'immissione in consumo.

Per quanto concerne le emissioni da inceneritori sono stati recentemente pubblicati i seguenti decreti ministeriali:

- DM 19 novembre 1997, n. 503 che disciplina:
  - i valori limite di emissione degli impianti di incenerimento di rifiuti solidi urbani, speciali non pericolosi e sanitari contagiosi;
  - i metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti derivanti dagli impianti di incenerimento dei rifiuti pericolosi;
  - i criteri e le norme tecniche generali riguardanti le caratteristiche costruttive e funzionali, nonché le condizioni di esercizio di questi impianti;
  - i criteri temporali di adeguamento degli impianti preesistenti all'emanazione del decreto.
- DM 25 febbraio 2000, n. 124 che disciplina:
  - i valori limite di emissione degli impianti di incenerimento di rifiuti pericolosi;
  - i metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti derivanti dagli impianti di incenerimento dei rifiuti pericolosi;
  - i criteri e le norme tecniche generali riguardanti le caratteristiche costruttive e funzionali, nonché le condizioni di esercizio di questi impianti;
  - i criteri temporali di adeguamento degli impianti preesistenti all'emanazione del decreto.

## Appendice

### Origine ed effetti sanitari degli inquinanti atmosferici

L'atmosfera prossima alla superficie terrestre, denominata troposfera, è un miscuglio gassoso composto per la maggior parte da azoto (78%), da ossigeno (21%) e da un 1% formato da anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), da idrogeno (H<sub>2</sub>), da metano (CH<sub>4</sub>), da gas rari o nobili quali Neon, Krypton, Argon e da vapore acqueo.

Si definisce inquinamento atmosferico:

"ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria, da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo, da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente, da alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi ed i beni materiali pubbli-

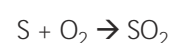
ci e privati". (Art.2 D.P.R. n°203 del 24/5/88).

Le cause principali dell'inquinamento atmosferico sono principalmente riconducibili ai processi di combustione, sia industriali sia civili ed essenzialmente dipendono da:

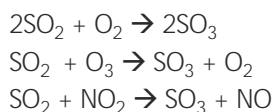
- tipo di combustibile utilizzato (solido, liquido, gassoso);
- quantità d'aria (comburente) utilizzata nella combustione.

#### - Anidride solforosa - SO<sub>2</sub> -

È un gas incolore d'odore pungente; si origina dalle combustioni di composti contenenti zolfo (carbone, gasoli, oli combustibili) ed è il naturale prodotto dell'ossidazione dello zolfo:



- 22 Per successiva azione dell'ossigeno dell'aria si ossida ad anidride solforica; la reazione è molto più rapida se si è in presenza d'ozono e biossido d'azoto:



In presenza di umidità l'anidride solforica formatasi genera acido solforico:

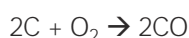


Gli effetti sull'uomo si localizzano a livello delle mucose delle prime vie respiratorie, con manifestazioni di irritazione alla gola e agli occhi. Fenomeni dannosi s'instaurano per valori di  $\text{SO}_2$  compresi tra uno e cinque ppm.

A livello ambientale, l'anidride solforosa è responsabile delle piogge acide, della corrosione dei terreni alcalini, della corrosione chimica ed elettrochimica dei metalli, dell'acidificazione progressiva dei corpi idrici a debole ricambio; esplica inoltre un'azione fitotossica sulla vegetazione.

#### - Monossido di carbonio - CO -

È un gas incolore ed inodore; le principali fonti di inquinamento sono le combustioni incomplete di sostanze organiche contenenti carbonio, che avvengono in difetto d'aria.



Gli effetti del monossido di carbonio sull'uomo sono di natura tossica poiché il monossido di carbonio forma un legame irreversibile con l'emoglobina del sangue, in competizione con l'ossigeno, rendendola incapace di svolgere la naturale funzione di trasporto dell'ossigeno.

Le manifestazioni cliniche dipendono dalla percentuale di carbossiemoglobina ( $\text{HbCO}$ ) presente nel sangue; una percentuale di  $\text{HbCO}$  dell'80 % ha effetti letali nel giro di pochi minuti. A livello ambientale non si riscontrano danni a carico della vegetazione.

La maggior quantità di monossido di carbonio è prodotta dal traffico veicolare e varia con la velocità di marcia e con lo stato di manutenzione del mezzo, così che, in particolari condizioni di traffico rallentato e/o intermittente, si producono rilevanti quantità di detto inquinante. Si ricorda però che una non trascurabile quantità di monossido di carbonio è assorbita attraverso il fumo di sigaretta.

#### - Polveri Totali Sospese - PTS - e polveri $\text{PM}_{10}$ -

Le polveri sospese sono una serie eterogenea di sostanze corpuscolari solide di varia natura.

Le dimensioni sono molto variabili ma fondamentalmente le polveri si dividono in due categorie: sedimentabili e difficilmente sedimentabili, tali da comportarsi come i gas (sono definite, infatti, aerosol o fumi). La composizione chimica delle polveri è molto complessa e varia in relazione alla situazione ambientale; basti pensare alle zone densamente urbanizzate, dove, a causa di emissioni da attività produttive, traffico, usura del manto stradale, dei freni, della frizione, si possono ritrovare adsorbiti alle polveri composti carboniosi di svariata natura quali idrocarburi policiclici aromatici, aldeidi, chetoni e anche metalli pesanti, amianto,  $\text{SO}_2$  ecc. I danni alla salute nell'uomo dipendono dalla dimensione delle particelle: infatti, mentre le particelle di grosse dimensioni, superiori a  $10\text{ }\mu\text{m}$  ( $1\text{ micron} = 10^{-6}\text{m}$ ) sono trattene nelle prime vie aeree, le particelle inferiori ai  $10\text{ }\mu\text{m}$  riescono a superare le difese delle prime vie aeree ed ad insinuarsi negli alveoli polmonari. Le patologie riscontrate interessano quindi l'apparato respiratorio e vanno da una riduzione complessiva della capacità respiratoria (asma, enfisema, ecc) a patologie più gravi, se la polvere inalata veicola sostanze o composti di natura cancerogena.

Poiché le dimensioni della polvere sono molto importanti è fatto obbligo, alle città che superano i 150.000 abitanti (DM 25 nov. 1994), di monitorare le polveri di dimensioni inferiori a  $10\text{ }\mu\text{m}$  dette  $\text{PM}_{10}$ .

Le fonti principali di questo tipo di inquinante sono il traffico veicolare e gli impianti termici, sia industriali sia civili. A livello ambientale le polveri sono responsabili dell'insudiciamento delle superfici e di un'azione corrosiva, indotta però da sostanze acide adsorbite, quali l'anidride solforosa.

#### - Idrocarburi non Metanici -NMHC-

Si tratta essenzialmente di composti organici volatili, costituiti per circa il 90 % del loro peso da alcani, idrocarburi aromatici, olefine, cicloalcani ecc. I danni che causano all'uomo sono legati alla presenza ed alla concentrazione di singole specie chimiche: infatti, sostanze come benzene ed IPA (idrocarburi policiclici aromatici) hanno un'azione cancerogena. La principale fonte di idrocarburi non metanici sono i processi di combustione incompleta che portano alla parziale crekizzazione di molecole organiche, l'evaporazione di solventi, i processi biologici naturali.

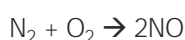
La normativa italiana non prevede per questa categoria di inquinanti limiti di tipo igienico sanitario ma di controllo per l'inquinamento fotochimico.

Infatti, il limite per gli idrocarburi si applica solo se contemporaneamente è stato superato il limite di legge dell'ozono. L'esperienza del monitoraggio degli idrocarburi non metanici nella nostra Provincia, come nelle altre del Veneto, indica come nei pressi di vie molto trafficate vi sia una presenza costante di questa categoria di inquinante.

## - Biossido di azoto - NO<sub>2</sub> -

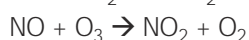
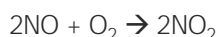
Tra tutti gli ossidi di azoto solo il monossido d'azoto (NO), il biossido d'azoto (NO<sub>2</sub>), e l'ossido nitroso (N<sub>2</sub>O) sono presenti nell'atmosfera in quantità apprezzabili.

Spesso NO e NO<sub>2</sub> sono analizzati assieme e sono indicati col simbolo di NO<sub>x</sub>. L'ossido di azoto (NO) è un gas incolore e inodore; è prodotto da tutti i processi biologici e in particolare dalle combustioni. Essendo l'azoto un gas poco reattivo, perché vi sia un'apprezzabile formazione di NO è necessario che la combustione avvenga a temperature elevate.

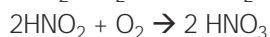
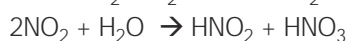
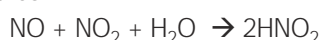


Il monossido d'azoto ha una modesta tossicità e per questo la normativa non prevede dei limiti per questa sostanza, ma molto più tossico è il biossido d'azoto NO<sub>2</sub>.

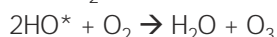
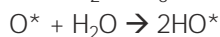
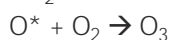
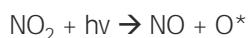
Si tratta di un inquinante di tipo secondario, la cui formazione avviene per ossidazione spontanea dell'ossido di azoto, operata dall'ossigeno ma anche per azione di altri agenti ossidanti come l'ozono; è un gas bruno rossastro di odore pungente e soffocante.



È uno degli inquinanti più pericolosi per il suo potere irritante e corrosivo; in presenza di umidità porta alla formazione di acido nitrico:



In presenza di idrocarburi reattivi sotto l'azione della radiazione solare è altamente fotodissociabile in sostanze pericolose come i perossiacilnitrati (PAN), responsabili dello smog fotochimico:



L'effetto del biossido d'azoto sull'organismo umano è di irritazione agli occhi ed alla gola. Concentrazioni superiori a 50 ppm (parti per milione) provocano gravi alterazioni del tessuto polmonare. Le principali fonti di ossidi di azoto sono i grandi processi di combustione, compresi gli impianti termici ad uso civile, ed il traffico veicolare. A livello ambientale l'NO<sub>2</sub> è responsabile, assieme all'SO<sub>2</sub>, delle piogge acide e della corrosione dei materiali.

## - Ozono - O<sub>3</sub> -

Anche l'ozono è un inquinante di tipo secondario che si forma come prodotto di una reazione di tipo radicalico, partendo da precursori particolari come gli idrocarburi e NO<sub>2</sub>. Questi, in presenza di forte radiazione solare, reagiscono tra loro con un meccanismo denominato ciclo fotolitico che porta alla formazione di ozono ma anche di altri inquinanti, quali l'aldeide formica e l'acido solforico. Non si confonda però questo tipo di ozono, di esclusiva origine antropica, con quello naturale stratosferico che serve da filtro protettivo per le radiazioni UV solari. L'ozono è un gas fortemente ossidante, di colore debolmente azzurro e dall'odore acre e pungente. Gli effetti tossici sull'uomo sono soprattutto a carico dell'apparato respiratorio. Concentrazioni vicine ad un ppm danno senso di bruciore alla gola, lacrimazione, secchezza della mucosa orale. A livello ambientale l'ozono è responsabile di gravi danni alla vegetazione ed anche della corrosione e dei metalli e delle gomme.

L'ozono, a parità di quantità di precursori presenti in atmosfera, presenta una tipica stagionalità dovuta alla maggiore radiazione solare in estate.

## - Inquinanti non tradizionali: il benzene - C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> -

Il benzene è un composto organico aromatico formato da sei atomi di carbonio e sei di idrogeno, disposti ad esagono. In condizioni normali di pressione e temperatura esso si presenta come un liquido ad elevata tensione di vapore e quindi molto volatile.

Le emissioni naturali di benzene sono pressoché nulle e la sua presenza in atmosfera è esclusivamente di origine antropica. Il benzene è un prodotto industriale presente nelle benzine ma è utilizzato anche come intermedio per la produzione di nitroderivati, polimeri, coloranti. Studi recenti hanno dimostrato la sua specifica natura cancerogena sul sistema ematopoietico, che può portare all'insorgenza di patologie come la leucemia.

La principale fonte di inquinamento da benzene è il traffico veicolare, cui seguono le attività industriali e le evaporazioni dagli impianti di distribuzione di carburante. Va ricordato che una grossa fonte di esposizione a questo inquinante è rappresentata dal fumo di sigaretta, sia attivo sia passivo.





Agenzia Regionale  
per la Prevenzione e  
Protezione Ambientale  
del Veneto

**Direzione Generale:**

Piazzale Stazione 1  
35131 Padova  
Italy

Tel. +39 049 823 93 01  
Fax +39 049 660 966

e-mail: [info@arpa.veneto.it](mailto:info@arpa.veneto.it)  
[www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)

**Dipartimento provinciale di Belluno:**

Via Masi Simonetti,20  
32100 Belluno  
Italy

Tel. +39 0437 935 511  
Fax +39 0437 30 340

e-mail: [dapbl@arpa.veneto.it](mailto:dapbl@arpa.veneto.it)