Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

Dipartimento Provinciale di Belluno
Servizio Sistemi Ambientali
Ufficio Reti di Monitoraggio

Rapporto annuale sulla qualità dell'aria

Comune di Feltre

anno 2008

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI BELLUNO
Servizio Sistemi Ambientali
Ufficio Reti di Monitoraggio

Rapporto sulla qualità dell'aria per il comune di Feltre: anno 2008

1 - Premessa

Il dipartimento A.R.P.A.V. di Belluno effettua il controllo della qualità dell'aria nel Comune di Feltre attraverso una centralina di monitoraggio posizionata in via Colombo, al confine con lo spigolo nord-est del piazzale dell'istituto Forcellini. La stazione, di background suburbano, è situata a ridosso del quartiere Boscariz.

La presente relazione illustra, in modo sintetico, i risultati del monitoraggio annuale eseguito nella stazione di Feltre nell'anno 2008 in riferimento ai limiti di legge vigenti e offre una lettura dei dati correlati all'andamento stagionale tipico di ognuno di essi.

2 - Localizzazione

Le coordinate geografiche GBO della stazione sono:

1724966 5101654

I dati del monitoraggio sono riferiti agli inquinanti di seguito indicati.

3 – Parametri monitorati

- Anidride solforosa
- Polveri fini (PM10)
- Monossido di carbonio
- Ozono
- Ossidi d'azoto, in particolare biossido d'azoto
- Benzene toluene xileni

Dai filtri contenenti le polveri PM10 sono estratti ed analizzati dal laboratorio del DAP alcuni idrocarburi poli-ciclici aromatici come il Benzo(a)Pirene e i metalli pesanti (piombo, nichel, arsenico, mercurio, cadmio).

4 - Tecniche analitiche

Per gli inquinati 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 fini (PM10): determinazione per assorbimento β delle polveri su filtri in nitrato di cellulosa previo frazionamento su testa di prelievo certificata secondo il metodo CEN 12341.
- Analisi per il controllo dei Composti organici in particolare Benzene toluene xileni: campionamento di 24 ore su fiale di carbone attivo, successivo desorbimento termico e analisi gascromatografica eseguita presso il laboratorio del DAP.
- Analisi per il controllo degli IPA: estrazione dai filtri con solvente (ASE) e analisi GC-MSD SIN (Single Ion Monitoring)
- Analisi per il controllo dei metalli pesanti: mineralizzazione dei filtri in microonde e analisi in ICP – OTTICO.

5 - Caratteristiche degli inquinanti monitorati

Particolato PM10

Materiale particolato (PM) è il termine usato per indicare presenze solide o di aerosol in atmosfera, generalmente formate da agglomerati di diverse dimensioni, composizione chimica e proprietà,

derivanti sia da fonti antropiche che naturali. Le differenti classi dimensionali conferiscono alle particelle caratteristiche fisiche e geometriche assai varie.

Le polveri PM10 rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 µm, mentre le PM2,5, che costituiscono in genere circa il 60-80% delle PM10, rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 µm.

Vengono dette polveri inalabili quelle in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio dal naso alla laringe.

Parte delle particelle che costituiscono le polveri atmosferiche è emessa come tale da diverse sorgenti naturali ed antropiche (particelle primarie); parte invece deriva da una serie di reazioni chimiche e fisiche che avvengono nell'atmosfera (particelle secondarie).

L'abbattimento e/o l'allontanamento delle polveri è legato in gran parte alle meteorologia. Pioggia e neve abbattono le particelle, il vento le sposta anche sollevandole, mentre le dinamiche verticali connesse ai profili termici e/o eolici le allontanano.

Le più importanti sorgenti naturali sono così individuate:

- incendi boschivi
- polveri al suolo risollevate e trasportate dal vento
- aerosol biogenico (spore, pollini, frammenti vegetali, ecc.)
- emissioni vulcaniche
- aerosol marino

Le più rilevanti sorgenti antropiche sono:

- processi di combustione di legno, derivati del petrolio, residui agricoli
- emissioni prodotte in vario modo dal traffico veicolare (emissioni dei gas di scarico, usura dei pneumatici, dei freni e del manto stradale)
- processi industriali
- emissioni prodotte da altri macchinari e veicoli (mezzi di cantiere e agricoli, aeroplani, treni, ecc.).

Una volta emesse, le polveri di diametro di circa 10 µm possono rimanere in sospensione nell'aria per circa dodici ore, mentre le particelle a diametro sottile, ad esempio 1 µm, possono rimanere in circolazione per circa un mese. La frazione fine delle polveri nei centri urbani è prodotta principalmente da fenomeni di combustione derivanti dal traffico veicolare e dagli impianti di riscaldamento.

Il particolato emesso dai camini di altezza elevata può essere trasportato dagli agenti atmosferici anche a grandi distanze. Per questo motivo parte dell'inquinamento di fondo riscontrato in una determinata città può provenire da una fonte situata anche lontana dal centro urbano. Nei centri urbani l'inquinamento da polveri fini, che sono le più pericolose per la salute, è essenzialmente dovuto al traffico veicolare ed al riscaldamento domestico.

Le dimensioni delle particelle in sospensione rappresentano il parametro principale che caratterizza il comportamento di un aerosol. Dato che l'apparato respiratorio è come un canale che si ramifica dal punto di inalazione naso o bocca, sino agli alveoli con diametro sempre decrescente, si può immaginare che le particelle di dimensioni maggiori vengono trattenute nei primi stadi, mentre quelle sottili penetrano sino agli alveoli. Il rischio determinato dalle particelle è dovuto alla deposizione che avviene lungo tutto l'apparato respiratorio, dal naso agli alveoli.
L'impatto si ha quando la velocità delle particelle si annulla per effetto delle forze di resistenza inerziale alla velocità di trascinamento dell'aria, che decresce dal naso sino agli alveoli. Questo significa che procedendo dal naso o dalla bocca attraverso il tratto tracheo-bronchiale sino agli alveoli, diminuisce il diametro delle particelle che penetrano e si depositano.

Monossido di Carbonio (CO)

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore, inodore ed insapore prodotto dai processi di combustione incompleta di materiali contenenti carbonio. Il CO emesso dai veicoli subisce nell'atmosfera poche reazioni, essendo notevolmente stabile ed avendo un tempo di permanenza di quattro mesi circa. La sua concentrazione decresce progressivamente all'aumentare della distanza dalle sorgenti di emissione, cioè principalmente dalle strade adibite a circolazione autoveicolare.
Le fonti più importante di CO sono il traffico motorizzato, gli insediamenti produttivi e le abitazioni. La sua produzione varia in relazione al tipo di veicolo, essendo maggiore nei motori a benzina rispetto ai diesel che funzionano con una maggiore quantità di aria, realizzando così una combustione più completa. La produzione di questo gas dipende inoltre dal regime del motore, risultando maggiore in avviamento, in decelerazione ed al minimo, mentre è minore a velocità di crociera. Nel traffico urbano quindi la quantità di CO prodotta dai veicoli è relativamente elevata a causa delle frequenti decelerazioni ed accelerazioni, nonché dalle soste con il motore al minimo. La concentrazione di CO nei gas di scarico è inoltre influenzata dal sistema di alimentazione del motore adottato, dalla sua regolazione e dalla presenza o meno dei dispositivi di limitazione delle emissioni. Il progressivo rinnovo del parco autoveicolare ed i provvedimenti di fluidificazione del traffico hanno portato, a parità di veicoli circolanti, ad una riduzione delle emissioni.

Biossido di Azoto (NO_2)

Pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di ozoto, per l'inquinamento dell'aria si fa riferimento principalmente al monossido di azoto (NO), al biossido (NO_2) ed alla loro somma pesata.
La principale fonte antropogenica di ossidi di azoto è la combustione ad alta temperatura, come quella dei motori dei veicoli: l'elevata temperatura che si origina durante lo scoppio provoca la reazione fra l'azoto dell'aria e l'ossigeno formando monossido di azoto.

La quantità prodotta cresce con la temperatura di combustione e con la velocità di raffreddamento dei gas prodotti, che impedisce la decomposizione in azoto ed ossigeno.
Le miscele “ricche”, cioè con poca aria, danno luogo ad emissioni con limitate concentrazioni di monossido di azoto a causa della bassa temperatura raggiunta nella camera di combustione, ma originano elevate emissioni di idrocarburi e monossido di carbonio per effetto della combustione incompleta. Miscele “povere”, cioè con elevata quantità di aria, determinano basse concentrazioni di NO nelle emissioni, ma impediscono una buona resa del motore a causa dell’eccesso di aria che raffredda la camera di combustione. Quando i fumi vengono mescolati con aria allo scarico si forma una significativa quantità di biossido di azoto per ossidazione del monossido ad opera dell’ossigeno. Altre importanti fonti di ossidi di azoto sono gli insediamenti produttivi, gli impianti domestici e le pratiche agricole che utilizzano fertilizzanti azotati a causa dei processi ossidativi dell’ammoniaca.

Ossidi di Zolfo (SO_X)

Gli ossidi di zolfo presenti in atmosfera sono le anidridi solforosa (SO_2) e solforica (SO_3) con predominanza della prima; questi composti vengono anche indicati con il termine comune SOx. L’anidride solforosa o biossido di zolfo è un gas incolore, irritante, non infiammabile, molto solubile in acqua e dall’odore pungente. Dato che è più pesante dell’aria tende a stratificare nelle zone più basse.
Il biossido di zolfo si forma nel processo di combustione per ossidazione dello zolfo presente nei combustibili fossili quali carbone, olio combustibile e gasolio. Le fonti di emissione principali sono legate alla produzione di energia, agli impianti termici, ai processi industriali ed al traffico. L’anidride solforosa è il principale responsabile delle "piogge acide", perché tende a trasformarsi in anidride solforica e, in presenza di umidità, in acido solforico. In particolari condizioni meteorologiche e in presenza di quote di emissioni elevate può diffondersi nell’atmosfera ed interessare territori situati anche a grandi distanze.

Ozono (O_3)

L’ozono è un gas irritante di colore bluastro, costituito da molecole instabili formate da tre atomi di ossigeno; queste molecole si scindono facilmente liberando ossigeno molecolare (O_2) ed un atomo di ossigeno estremamente reattivo

$$O_3 \rightarrow O_2 + O$$

Per queste sue caratteristiche l’ozono è quindi un energico ossidante in grado di demolire sia materiali organici che inorganici.
L’ozono presente nella bassa troposfera è principalmente il prodotto di una serie complessa di reazioni chimiche di altri inquinanti presenti nell’atmosfera detti precursori, nelle quali interviene

l'azione dell'irraggiamento solare. I principali precursori coinvolti sono gli ossidi di azoto ed i composti organici volatili (COV).
La produzione di ozono in troposfera per reazione chimica ha inizio con la fotolisi del biossido di azoto, ovvero la scissione di questa molecola da parte della radiazione solare, hν, con lunghezza d'onda inferiore a 430 nm, in monossido d'azoto ed ossigeno atomico:

$NO_2 + hu \rightarrow NO + O$ (1)
seguita dalla combinazione dell'ossigeno atomico con ossigeno atmosferico:

$O + O_2 \rightarrow O_3$ (2)
Una volta prodotto l'ozono può a sua volta reagire con il monossido di azoto formatosi dalla reazione (1) per riformare il biossido di azoto di partenza:

$O_3 + NO \rightarrow NO_2 + O_2$ (3)

L'ozono viene quindi prodotto dalla reazione (2) e successivamente rimosso dalla reazione (3) in un ciclo a produzione teoricamente nulla.
In troposfera sono però presenti specie molto reattive chiamate "radicali perossialchilici", convenzionalmente indicati come RO_2, prodotte dalla ossidazione di idrocarburi ed altri composti organici volatili. Il monossido di azoto reagisce con questi radicali secondo la reazione generale:

$NO + RO_2 \rightarrow NO_2 + RO$ (4)
In presenza di radicali perossialchilici quindi, la reazione (4) risulta competitiva rispetto alla reazione (3) la quale non ha modo di avvenire, essendo uno dei reagenti, il monossido di azoto, rimosso dalla reazione (4); l'ozono prodotto dalla sequenza di reazione (1) e (2) può quindi accumularsi in atmosfera.
I precursori coinvolti nel ciclo dell'ozono possono essere di origine antropogenica a seguito di combustioni ed evaporazione di solventi organici o derivare da sorgenti naturali di emissione quali incendi e vegetazione.
Nei centri urbani gli inquinanti coinvolti nella produzione di ozono derivano principalmente dal traffico veicolare. Nella complessa serie di reazioni coinvolgenti NO_X e composti organici volatili, i vari COV hanno effetti differenti; tra i più reattivi vanno ricordati il toluene, l'etene, il propene e l'isoprene. Dopo l'emissione i precursori si disperdono nell'ambiente in maniera variabile a seconda delle condizioni atmosferiche. Affinché dai precursori, con l'azione della radiazione solare, si formi ozono in quantità apprezzabili, occorre un certo periodo di tempo che può variare da poche ore a giorni. Questo fa sì che le concentrazioni di O_3 in un dato luogo non siano linearmente correlate alle quantità di precursori emessi nella zona considerata. Inoltre, visto il tempo occorrente

per la formazione di ozono, le masse d'aria contenenti O_3, COV ed NO_X possono percorrere notevoli distanze, anche centinaia di chilometri, determinando effetti in aree diverse da quelle di produzione. Da ciò deriva che il problema dell'inquinamento da ozono non può essere valutato strettamente su base locale, ma deve essere considerato su ampia scala.
Le concentrazioni di ozono dipendono quindi notevolmente dalle condizioni atmosferiche; le reazioni che portano alla sua formazione sono reazioni fotochimiche e quindi le concentrazioni dell'inquinante aumentano con il crescere della radiazione solare, mentre diminuiscono con l'aumentare della nuvolosità. La conseguenza è che i valori massimi di concentrazione di ozono si registrano nel tardo pomeriggio estivo.

Composti organici aromatici

Benzene (C_6H_6)

Il benzene è un idrocarburo aromatico strutturato ad anello esagonale ed è costituito da sei atomi di carbonio e sei atomi di idrogeno. Anche conosciuto come benzolo, rappresenta la sostanza aromatica con la struttura molecolare più semplice e per questo lo si può definire il composto-base della classe degli idrocarburi aromatici.
Il benzene a temperatura ambiente si presenta come un liquido incolore che evapora all'aria molto velocemente. E' una sostanza altamente infiammabile.
La sua presenza nell'ambiente deriva sia da processi naturali che da attività umane. Le fonti naturali forniscono un contributo relativamente esiguo rispetto a quelle antropogeniche e sono dovute essenzialmente agli incendi boschivi. La maggior parte del benzene presente nell'aria è invece un sottoprodotto delle attività umane.
Le principali cause di esposizione al benzene sono le combustioni incomplete.
Per quanto riguarda l'apporto dovuto al traffico, predominano le emissioni dei mezzi a benzina rispetto ai diesel. Per i veicoli a benzina, circa il 95% dell'inquinante deriva dai gas di scarico, mentre il restante 5% dall'evaporazione del carburante dal serbatoio e dal carburatore durante le soste e i rifornimenti.

Toluene (C_7H_8)

Il toluene, idrocarburo aromatico noto anche come toluolo, è il più semplice rappresentante della classe degli alchilbenzeni. È un liquido volatile ed incolore dall'odore caratteristico fruttato e pungente. Trova utilizzo in sostituzione del più tossico benzene, cui somiglia sotto molti aspetti ed inoltre sia come reattivo che come solvente per sciogliere resine, grassi, oli, vernici, colle e coloranti nonché, occasionalmente, come agente pulente.
Può essere contenuto nella benzina in funzione anti-detonante, ossia per aumentare il numero di ottano.

Xilene (C_8H_{10})

Con il termine xileni si fa riferimento ad un gruppo di tre derivati del benzene indicati con i suffissi orto, meta e para. È un liquido incolore e di odore gradevole che è facilmente incendiabile.
Lo xilene è usato come solvente nella stampa, nella produzione di gomma e cuoio nonché di acido tereftalico che è un monomero dell'industria dei polimeri. Inoltre trova utilizzo come agente sgrassante e come diluente per vernici.

Idrocarburi Policiclici Aromatici

Benzo(a)Pirene ($C_{20}H_{12}$)

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono prodotti dalla combustione incompleta di composti organici e pertanto derivano da fonti per la massima parte di tipo antropico anche se esistono apporti dovuti ad incendi boschivi ed eruzioni vulcaniche.
Il principale IPA è il Benzo(a)Pirene (BaP), unico tra questi composti soggetto alla normativa dell'inquinamento atmosferico. I processi che lo originano comportano la concomitante formazione anche di altri IPA non soggetti alla normativa, aventi implicazioni tossicologiche talvolta similari.
Le principali sorgenti di derivazione antropica di questi composti sono il traffico veicolare, il riscaldamento domestico e i processi di combustione industriale.
Nelle zone urbane le emissioni di IPA dovute al traffico veicolare, in particolare dai processi di combustione dei motori diesel risultano rilevanti. Le quantità emesse sono correlate all'efficienza e alla qualità tecnica del motore, al grado di manutenzione, alla quantità di IPA presenti nel carburante, nonché alla presenza ed efficienza di sistemi di riduzione delle emissioni. Nei processi combustivi si possono inoltre verificare reazioni di trasformazione con conseguenti modifiche alla composizione degli IPA.
Il riscaldamento domestico contribuisce in modo rilevante alla presenza di questi composti soprattutto durante i mesi freddi nelle aree caratterizzate da climi rigidi come la provincia di Belluno. La quantità e la qualità delle emissioni è naturalmente funzione sia della tipologia di combustibile utilizzata che della struttura tecnica dell'impianto di riscaldamento. Ad esempio è noto che il contenuto di IPA nel particolato derivante dalla combustione di legname è maggiore rispetto a quello del gasolio. È importante sottolineare come gli impianti di riscaldamento alimentati a metano hanno un'emissione di IPA praticamente nulla, risultando i più "puliti" per questo inquinante.
Altre fonti di emissione rilevanti sono gli impianti industriali che utilizzano oli combustibili a basso tenore di zolfo (BTZ) o gasoli.
In genere gli IPA presenti nell'aria, pur essendo chimicamente stabili, possono degradare reagendo con la luce del sole. Quelli di massa maggiore si adsorbono al particolato aerodisperso andando successivamente a depositarsi al suolo. Per la loro relativa stabilità e per la capacità di aderire alle polveri possono essere trasportati anche a grandi distanze lontane dalle zone di produzione.

Metalli

Piombo (Pb)

Il piombo è l'elemento chimico di numero atomico 82. È un metallo tenero, pesante, malleabile. Di colore bianco azzurrognolo appena tagliato, esposto all'aria si colora di grigio scuro.
Il piombo viene usato nella produzione di batterie per autotrazione e di proiettili per armi da fuoco. Questo metallo è un componente del peltro e di altre leghe usate per la saldatura. In natura è abbondantemente diffuso sotto forma di solfuro, nel minerale chiamato galena e in minerali di secondaria importanza come la cerussite e l'anglesite.
Negli anni recenti un’importante sorgente di assorbimento per la popolazione è stato il piombo aerodisperso proveniente dal traffico veicolare a benzina, in cui era presente come antidetonante, fino all'abolizione a partire dal 2002. Piccole quantità di piombo possono provenire da attività industriali o essere presenti in frammenti di vernici.

Arsenico (As)

È l'elemento chimico di numero atomico 33. È un noto veleno ed un metalloide che si presenta in tre forme allotropiche diverse: gialla, nera e grigia.
Dal punto di vista chimico, l'arsenico è molto simile al suo omologo, il fosforo, al punto che lo sostituisce parzialmente in alcune reazioni biochimiche. Scaldato, si ossida rapidamente ad ossido arsenoso, dal tipico odore agliaceo. L'arsenico ed alcuni suoi composti sublimano, passando direttamente dalla fase solida a quella gassosa.
L'arseniato di piombo è stato usato fino al XX secolo come pesticida sugli alberi da frutto, con gravi danni neurologici per i lavoratori che lo spargevano sulle colture, mentre l’arseniato di rame è stato usato come colorante per dolciumi nel XIX secolo.
Più recentemente l’arsenocromato di rame ha trovato utilizzo negli interventi conservativi del legname contro la marcescenza e gli attacchi degli insetti. Questa pratica in molti paesi è stata proibita dopo la comparsa di studi che hanno dimostrato il lento rilascio di arsenico per dilavamento e combustione da parte del legno trattato.
Altri usi:
produzione di leghe
produzione di insetticidi
produzione di circuiti integrati a base di arseniuro di gallio
trattamenti per curare forme leucemiche con triossido d'arsenico
produzione di fuochi d'artificio.

Cadmio (Cd)

Il cadmio è l'elemento chimico di numero atomico 48. È un metallo di transizione relativamente raro, tenero, bianco-argenteo con riflessi azzurrognoli. Si trova nei minerali dello zinco.

Il cadmio è un metallo bivalente, malleabile, duttile e tenero al punto che può essere tagliato con un normale coltello. Sotto molti aspetti assomiglia allo zinco, ma tende a formare composti più complessi di quest'ultimo.
Circa tre quarti della quantità di cadmio prodotta trova utilizzo nelle pile al nichel-cadmio, mentre la restante quota è principalmente usata per produrre pigmenti, rivestimenti e stabilizzanti per materie plastiche.
Tra gli altri usi del cadmio e dei suoi composti si segnalano:
la produzione di leghe metalliche bassofondenti e per saldatura
la produzione di leghe metalliche ad alta resistenza all'usura
i trattamenti di cadmiatura, ovvero il rivestimento di materiali
la produzione di pigmenti gialli a base di solfuro di cadmio
la produzione di semiconduttori e pile
la produzione di stabilizzanti per il PVC.

Mercurio (Hg)

Il mercurio è un elemento chimico con numero atomico 80. È un metallo di transizione pesante, avente colore argenteo. Insieme al bromo e al gallio, è uno dei tre elementi della tavola periodica ad essere liquido a temperatura ambiente.
Viene principalmente ottenuto per riduzione del cinabro, un minerale dall'aspetto rossiccio noto già ai romani.
Malgrado la sua tossicità il mercurio ha caratteristiche tali da trovare innumerevoli impieghi i principali dei quali sono:
preparazione di prodotti chimici industriali (cloro gassoso e idrossido di sodio, coloranti, insetticidi, catalizzatori)
costruzione di strumentazione (termometri, barometri, sfigmomanometri, coulometri, pompe a diffusione, telescopi a specchio liquido e strumenti di laboratorio)
costruzione di materiale elettronico (interruttori, elettrodi e pile)
purificazione dei minerali di oro e argento, attraverso la formazione di amalgama
produzione di lampade a fluorescenza.
Molti degli usi comuni in passato, compresi erbicidi e farmaci, sono stati abbandonati proprio per la tossicità dell’elemento.

Nichel (Ni)

Il nichel è l'elemento chimico di numero atomico 28. È un metallo bianco argenteo, che può essere lucidato con grande facilità. Appartiene al gruppo del ferro, è duro, malleabile e duttile. Si trova combinato con lo zolfo nella millerite e con l'arsenico nella niccolite.
Per la sua ottima resistenza all'ossidazione e la stabilità chimica esposto all'aria si usa per coniare le monete di minor valore, per rivestire materiali ad esempio in ferro e ottone, in alcune

attrezzature chimiche ed in certe leghe, come per esempio l'argento tedesco. È ferromagnetico e si accompagna molto spesso con il cobalto.
Il principale impiego del nichel è la produzione di acciaio inox austenitico, tuttavia grazie alle sue particolari caratteristiche trova una vasta gamma di utilizzi, i principali dei quali sono legati alla produzione di:
acciaio e leghe (alnico, monel, nitinol)
batterie ricaricabili al nichel idruro metallico e al nichel-cadmio
sostanze chimiche (catalizzatori e sali per elettrodeposizione)
materiale da laboratorio (crogiuoli).

6 - Il quadro normativo

L'esigenza di salvaguardare la salute e l'ambiente dai fenomeni inquinamento atmosferico ha ispirato un corpo normativo piuttosto complesso ed articolato in una serie di provvedimenti volti alla definizione di:
- valori limite degli inquinanti per la protezione della salute umana e degli ecosistemi;
- soglie di informazione e di allarme;
- margini di tolleranza, intesi come percentuale di scostamento dal valore limite, accettabili nei periodi precedenti l'entrata in vigore del limite stesso;
- obiettivi di qualità a lungo termine.

La normativa di riferimento si basa sul D.lgs 351/99 e trova sviluppo principalmente nel D.M. 60/02 e nel D.lgs 183/04.
Il D.M. 60/02, in particolare stabilisce per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossido di azoto, polveri PM10, piombo, monossido di carbonio e benzene i valori limite con i rispettivi margini di tolleranza. Il successivo D.lgs 183/04 detta norme e limiti per l'ozono.
A completamento del quadro normativo, per metalli e idrocarburi policiclici aromatici va considerata la Direttiva europea 2004/107/CE recentemente recepita col D.Lgs. 3 agosto 2007 N. 152.
Il quadro riassuntivo dei valori di riferimento è riportato nelle tabelle seguenti nelle quali si considerano i valori limite e le soglie d'allarme per ciascun tipo di inquinante, per tipologia d'esposizione (acuta o cronica) e in base all'oggetto della tutela, a seconda che si tratti della protezione della salute umana, della vegetazione o degli ecosistemi. Accanto ai nuovi limiti introdotti dal D.M. 60/02 nella tabella sono indicati quelli ancora in vigore per effetto di provvedimenti legislativi ancora validi in via transitoria ai sensi dell'art. 38 del decreto stesso; nell'ultima colonna è riportato il periodo di validità di tali limiti.

Tabella 1: quadro complessivo dei valori limite per l'esposizione acuta

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE	RIFERIMENTO
SO_2	Soglia di allarme*	500 µg/m^3	DM 60/02
SO_2	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m^3	DM 60/02
SO_2	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m^3	DM 60/02
NO_2	Soglia di allarme*	400 µg/m^3	DM 60/02
NO_2	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	1 gennaio 2008: 220 µg/m^3 1 gennaio 2009: 210 µg/m^3 1 gennaio 2010: 200 µg/m^3	DM 60/02
PM10	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m^3	DM 60/02
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m^3	DM 60/02
O_3	Soglia di informazione Media 1 h	180 µg/m^3	D.lgs. 183/04
O_3	Soglia di allarme Media 1 h	240 µg/m^3	D.lgs. 183/04
NMHC	Concentrazione media di 3 h consecutive (in un periodo del giorno da specificarsi secondo le zone, a cura delle autorità regionali competenti)	200 µg/m^3	DPCM 28/03/83

* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km^2, oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

Tabella 2: quadro complessivo dei valori limite per l'esposizione cronica

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE	RIFERIMENTO	NOTE
NO_2	98°percentile delle concentrazioni medie di 1h rilevate durante l'anno civile	200 µg/m^3	DPCM 28/03/83	In vigore fino al 31/12/09
NO_2	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2008: 44 µg/m^3 1 gennaio 2009: 42 µg/m^3 1 gennaio 2010: 40 µg/m^3	DM 60/02	
O_3	Valore bersaglio per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m^3	D.lgs. 183/04	In vigore dal 2010. Prima verifica nel 2013
O_3	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m^3	D.lgs. 183/04	
PM10	Valore limite annuale Anno civile	40 µg/m^3	DM 60/02	
Pb	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	0.5 µg/m^3	DM 60/02	
C_6H_6	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2008: 7 µg/m^3 1 gennaio 2009: 6 µg/m^3 1 gennaio 2010: 5 µg/m^3	DM 60/02	
B(a)P	Valore obiettivo Media mobile annuale	1 ng/m^3	D.Lgs. 152/07	

Tabella 3: quadro complessivo dei valori limite per la protezione degli ecosistemi

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE	RIFERIMENTO	NOTE
SO_2	Limite protezione ecosistemi	20 ug/m^3	DM 60/02	
	Anno civile			
	inverno (01/10 – 31/03)			
NO_X	Limite protezione ecosistemi	30 ug/m^3	DM 60/02	
	Anno civile			
O_3	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	18000 ug/m^{3}h	D.lgs. 183/04	In vigore dal 2010
	AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio			Prima verifica nel 2015
	Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)			
O_3	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	6000 ug/m^{3}h	D.lgs. 183/04	

Tabella 4: Limiti contenuti nel D.Lgs. 3 agosto 2007, N.152

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE	RIFERIMENTO
Ni	Valore obiettivo	20 ng/m^3	D.Lgs. 152/07
	Anno civile		
Hg	Valore limite	Non definito	-
	Anno civile		
As	Valore obiettivo	6 ng/m^3	D.Lgs. 152/07
	Anno civile		
Cd	Valore obiettivo	5 ng/m^3	D.Lgs. 152/07
	Anno civile		
B(a)P	Valore obiettivo	1 ng/m^3	D.Lgs. 152/07
	Anno civile		

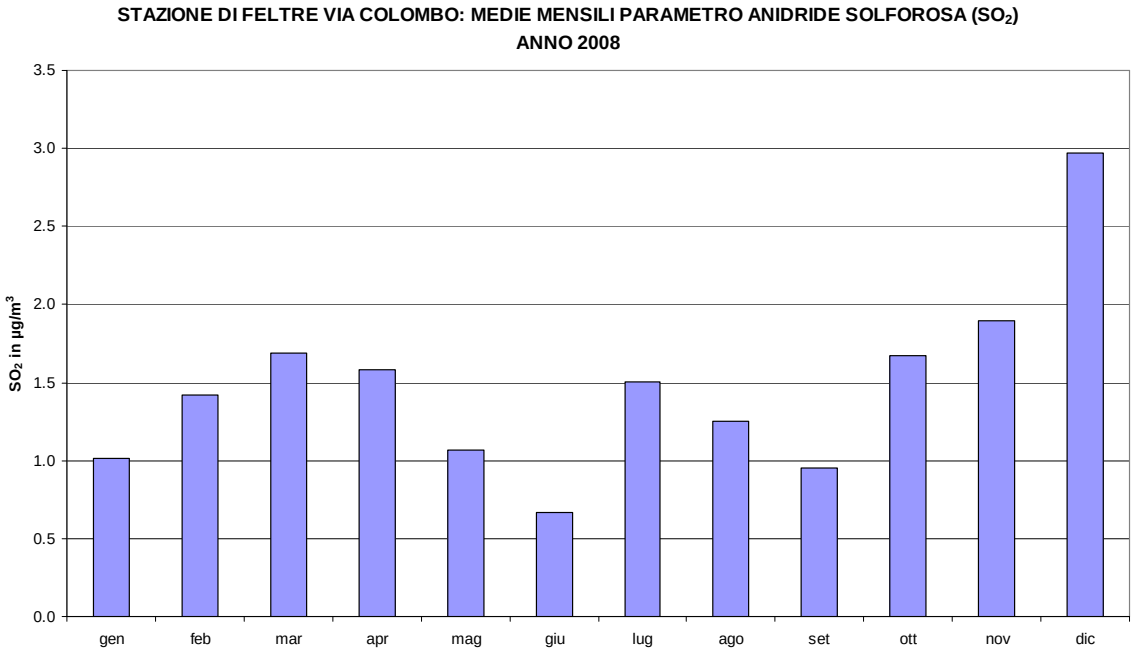
7 – Risultati analitici dell'attività di monitoraggio nell'anno 2008: confronto con i limiti di legge

Nelle seguenti tabelle, vengono esposti i raffronti tra i limiti di legge e i valori misurati nella stazione di Feltre dei diversi inquinanti per quanto riguarda le soglie di esposizione acuta e cronica secondo quanto stabilito dai decreti N°60 del 2002 e N°18 3 del 2004 e dal recente D.Lgs. 3 agosto 2007, N. 152 per gli inquinanti trattati separatamente dalla direttiva europea 2004/107/CE.

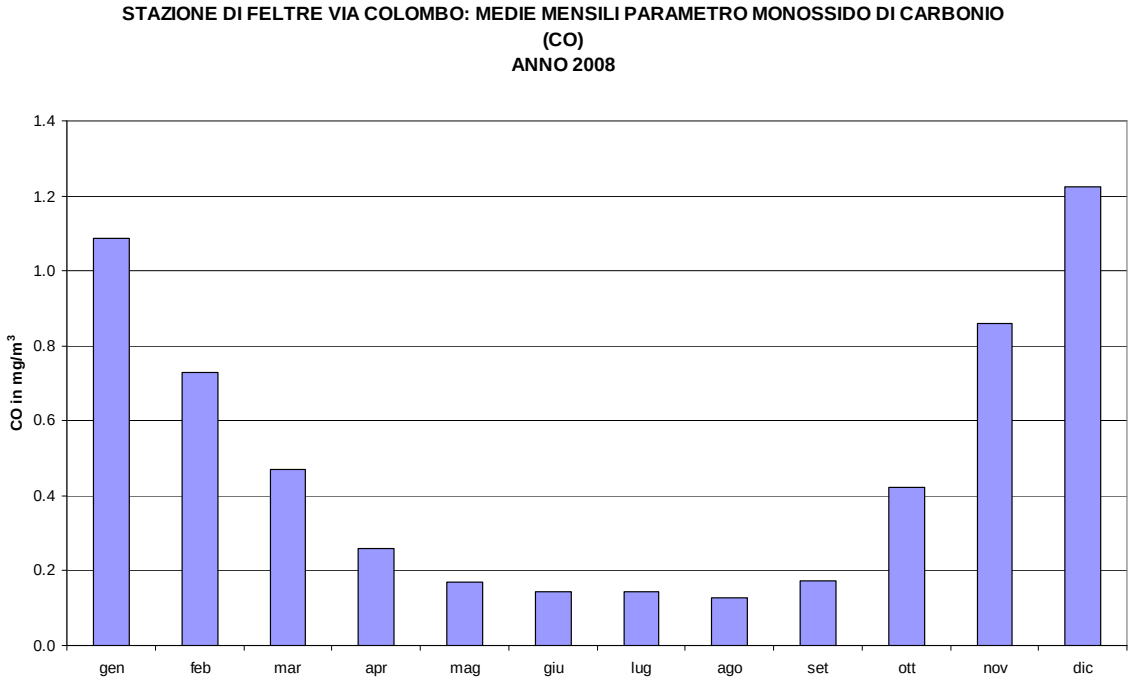
STAZIONE DI FELTRE VIA COLOMBO: RAFFRONTO DEI DATI CON I LIMITI DI LEGGE. ANNO 2008				
Esposizione acuta:				
Inquinante	**Tipologia**	**Valore**	**Riferimento legislativo**	**Anno 2008**
SO_2	Soglia di allarme*	**500** µg/m^3	DM 60/02	**0 SUPERAMENTI**
SO_2	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	**350** µg/m^3	DM 60/02	**0 SUPERAMENTI**
SO_2	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	**125** µg/m^3	DM 60/02	**0 SUPERAMENTI**
NO_2	Soglia di allarme*	**400** µg/m^3	DM 60/02	**0 SUPERAMENTI**
NO_2	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	**220** µg/m^3	DM 60/02	**0 SUPERAMENTI**
PM10	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	**50** µg/m^3	DM 60/02	**56 SUPERAMENTI**
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	**10** mg/m^3	DM 60/02	**0 SUPERAMENTI**
O_3	Soglia di informazione Media 1 h	**180** µg/m^3	D.lgs. 183/04	**0 SUPERAMENTI**
O_3	Soglia di allarme Media 1 h	**240** µg/m^3	D.lgs. 183/04	**0 SUPERAMENTI**
* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km^2, oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.				

STAZIONE DI FELTRE VIA COLOMBO: RAFFRONTO DEI DATI CON I LIMITI DI LEGGE. ANNO 2008					
Esposizione cronica:					
Inquinante	**Tipologia**	**Valore**	**Riferimento legislativo**	**Note**	**Anno 2008**
NO_2	98° percentile delle concentrazioni medie di 1h rilevate durante l'anno civile	**200** µg/m^3	DPCM 28/03/83	In vigore fino al 31/12/2009	**46 µg/m^3**
NO_2	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	**48** µg/m^3	DM 60/02		**15 µg/m^3**
O_3	Valore bersaglio per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	**120** µg/m^3	D.lgs. 183/04	In vigore dal **2010**. Prima verifica nel 2013.	**37 SUPERAMENTI**
O_3	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	**120** µg/m^3	D.lgs. 183/04		**37 SUPERAMENTI**
PM10	Valore limite annuale. Anno civile	**40** µg/m^3	DM 60/02		**31 µg/m^3**
C_6H_6	Valore limite annuale per la protezione della salute umana. Anno civile	gennaio 2008: **7** µg/m^3 gennaio 2009: 6 µg/m^3 gennaio 2010: 5 µg/m^3	DM 60/02		**1.3 µg/m^3**
B(a)P	Obiettivo di qualità Media mobile annuale	**1** ng/m^3	D.Lgs. 152/07		**1.7 ng/m^3**
Pb	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	**0.5** µg/m^3	DM 60/02		**0.01 µg/m^3**
As	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	**6** n/m^3	D.Lgs. 152/07		**1 n/m^3**
Cd	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	**5** n/m^3	D.Lgs. 152/07		**1 n/m^3**
Ni	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	**20** n/m^3	D.Lgs. 152/07		**1.1 n/m^3**
Hg	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Non definito	D.Lgs. 152/07		**1 n/m^3**

8 - Rappresentazione grafica dei dati:

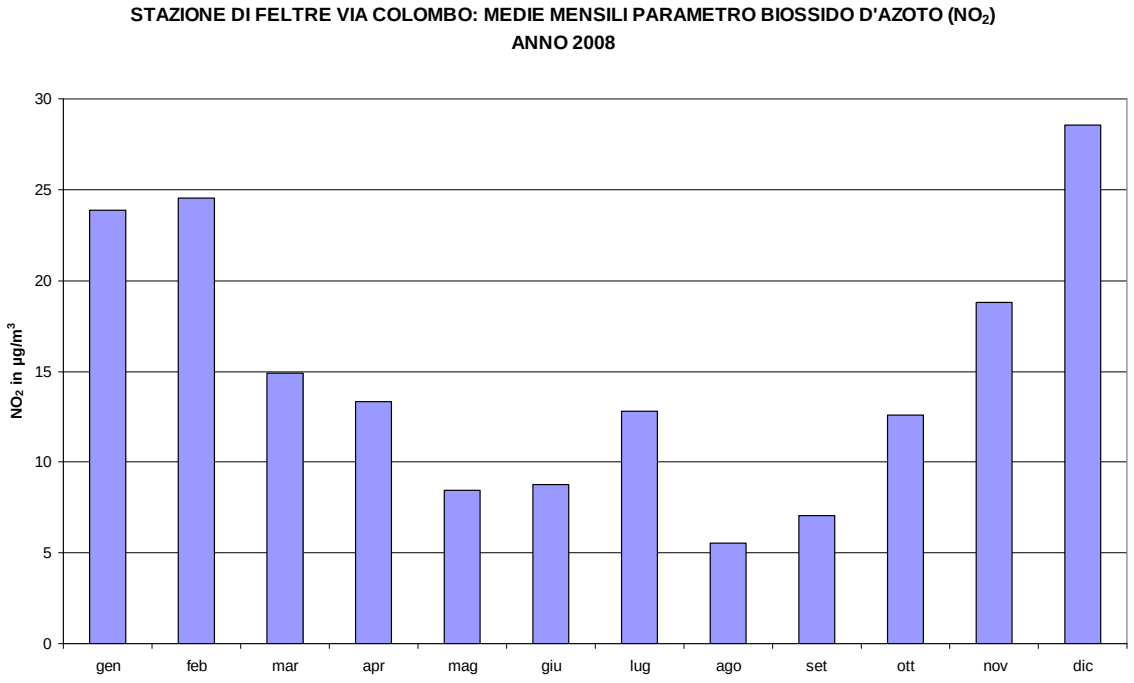


Anidride solforosa: le concentrazioni rilevate si sono mantenute abbondantemente al di sotto dei limiti di legge. Le basse concentrazioni trovano spiegazione nel fatto che questo inquinante viene misurato in maniera significativa solo in presenza di talune emissioni di tipo industriale che utilizzano soprattutto gasoli. Il valore massimo orario rilevato è stato di 39 µg/m^3 da confrontarsi col limite di 350 µg/m^3.

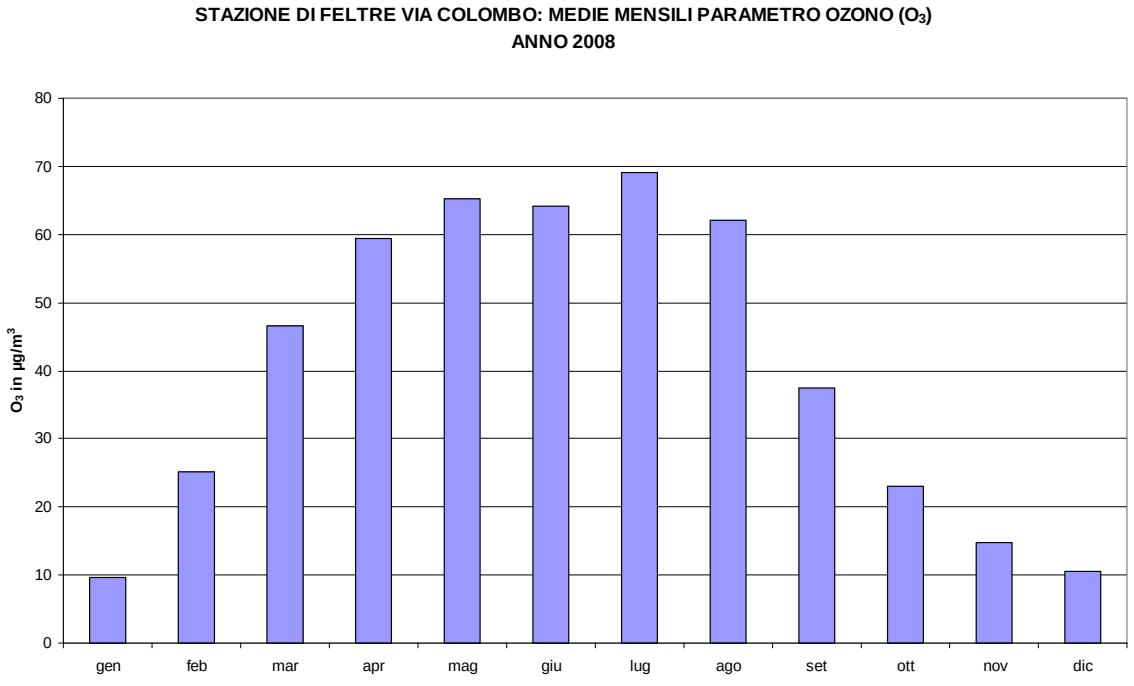


Monossido di carbonio: le concentrazioni rilevate si sono mantenute al di sotto dei limiti di legge. La media mobile di otto ore massima rilevata nel 2007 è stata di 2,3 mg/m^3, a fronte di un limite

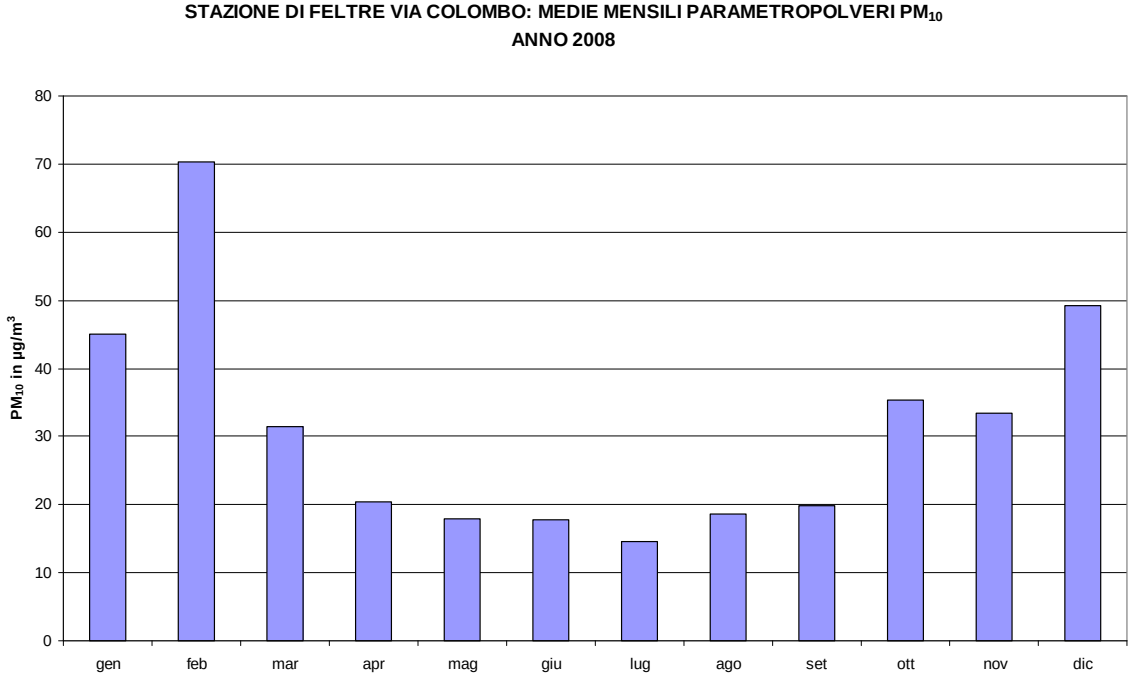
massimo giornaliero di 10 mg/m^3. Il grafico evidenzia la stagionalità di questo inquinante presente in concentrazione più elevata nei periodi invernali.



Biossido di azoto: le concentrazioni misurate si sono mantenute al di sotto dei limiti di legge. Il dato massimo orario rilevato è stato di 78 µg/m^3 a fronte di un limite orario di 240 µg/m^3 da non superare più di 18 volte all'anno. Sia la media annuale (15 µg/m^3) che il 98° percentile (46 µg/m^3) hanno rispettato i limiti di legge. Il grafico evidenzia, come per altri inquinanti, la tipica stagionalità invernale.

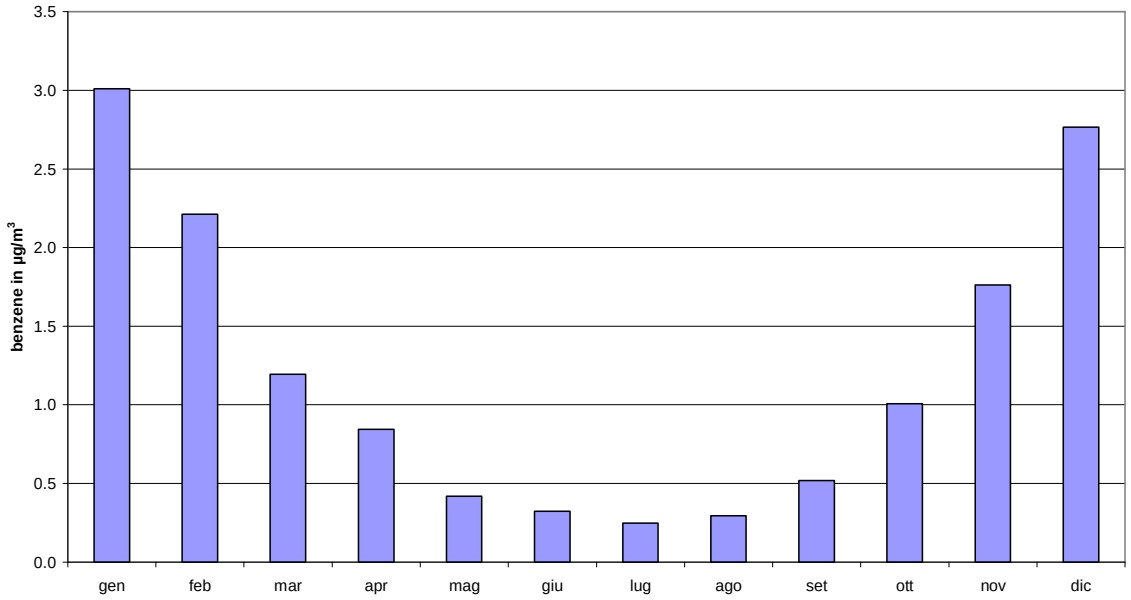


Ozono: per questo inquinante quest'anno non si sono registrati superamenti della soglia di informazione alla popolazione e ovviamente nemmeno della soglia d'allarme. Il grafico evidenzia la normale stagionalità di questo inquinante che presenta un picco di concentrazione nella stagione primaverile - estiva, in corrispondenza dell'aumento della radiazione solare.



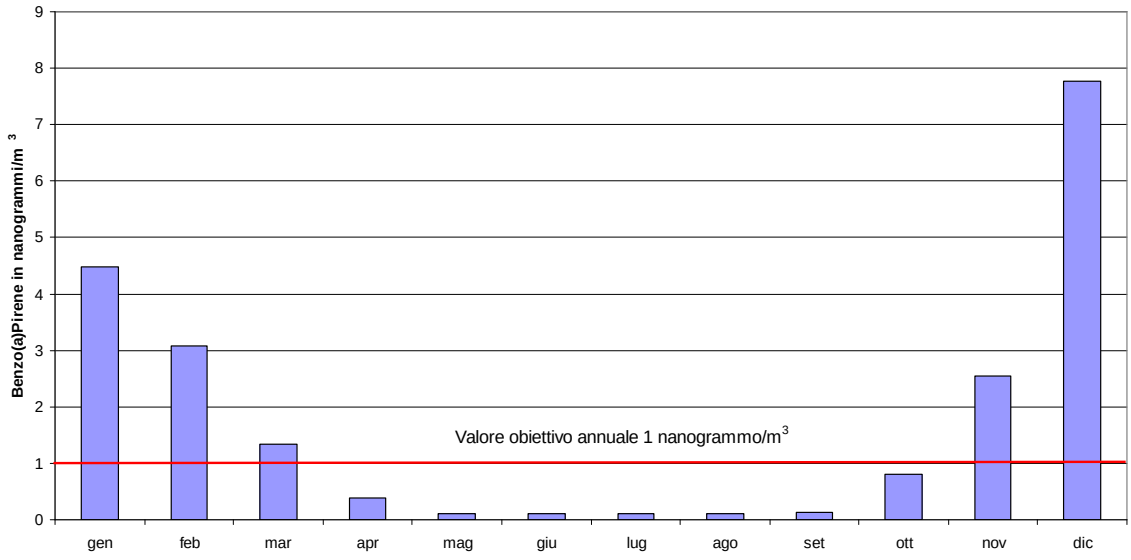
Polveri PM10: la media annuale si è attestata a 31 µg/m^3, inferiore al valore limite di 40 µg/m^3. Nella stazione di Feltre è stato superato lo standard di qualità dell'aria ai sensi del DM 60/02 poichè sono stati registrati 56 superamenti del limite di 50 µg/m^3 sui 35 consentiti nell'intero anno. Il grafico delle polveri presenta la normale stagionalità di questo inquinante con valori più elevati nei mesi invernali; in particolare nel mese di febbraio si sono registrati i valori più elevati con valori al di sopra del limite per 18 giorni su 29.

STAZIONE DI FELTRE VIA COLOMBO: MEDIE MENSILI PARAMETRO BENZENE (C_6H_6)
ANNO 2008



Benzene: la concentrazione media annua registrata è stata di 1,3 µg/m^3 nella stazione di Feltre, da confrontare con il limite di 7 µg/m^3 previsto per l'anno 2008. La normativa indica per i prossimi anni un abbassamento di tale limite sino al valore a regime di 5 µg/m^3 previsto per l'anno 2010. Per quanto riguarda l'andamento del benzene nel corso dell'anno, il grafico ne illustra chiaramente la stagionalità, con i valori massimi concentrati nel periodo invernale, in cui i processi di combustione e le sfavorevoli condizioni atmosferiche giocano un ruolo determinante.

STAZIONE DI FELTRE VIA COLOMBO: MEDIE MENSILI PARAMETRO
Benzo(a)Pirene ANNO 2008



Benzo(a)Pirene: la concentrazione media annua registrata è stata di 1,7 n/m^3, superiore all'obiettivo annuale fissato dal D.Lgs. 3 agosto 2007 N. 152 in 1 n/m^3. Per quanto riguarda l'andamento del Benzo(a)Pirene nel corso dell'anno, il grafico ne illustra chiaramente la stagionalità, con i valori massimi concentrati nel periodo invernale.

Piombo: da quando il piombo è stato abolito come additivo nelle benzine il livello della sua concentrazione in atmosfera si è via via abbassato sino ad arrivare, in alcuni periodi, al limite di rilevabilità strumentale. La concentrazione annuale si è attestata a 0,01 µg/m^3, ben al di sotto del limite annuale per la protezione della salute umana fissato dal DM 60/02 in 0,5 µg/m^3.

Cadmio: i valori riscontrati di questo inquinante sono quasi sempre risultati inferiori al limite di rilevabilità strumentale che è di 0,001 µg/m^3. La concentrazione media annuale rilevata nel periodo si è attestata ben al di sotto del limite annuale per la protezione della salute umana fissato dal D.Lgs. 3 agosto 2007 N. 152.

Nichel: i valori riscontrati di questo inquinante, in molte occasioni, sono risultati inferiori al limite di rilevabilità strumentale. La concentrazione media annuale si è attestata a 1 n/m^3, ben al di sotto del limite annuale per la protezione della salute umana fissato dal D.Lgs. 3 agosto 2007 N. 152.

Arsenico: la concentrazione media annuale si è attestata a 1 n/m^3, al di sotto del limite annuale per la protezione della salute umana fissato dal D.Lgs. 3 agosto 2007 N. 152.

Mercurio: i valori riscontrati di questo inquinante sono sempre stati inferiori al limite di rilevabilità strumentale. La concentrazione media annuale si è attestata a 1 n/m^3; per questo inquinante non è stata ancora definita una soglia limite.

8. Scheda sintetica di valutazione

La scheda ha l'obiettivo di presentare in forma sintetica una valutazione riassuntiva dello stato di qualità dell'aria nel comune di Feltre durante il monitoraggio effettuato nel 2007.
Nella scheda sono riportati gli indicatori selezionati, il riferimento normativo (ove applicabile), il relativo giudizio sintetico.
Nella legenda seguente sono rappresentati i simboli utilizzati per esprimere in forma sintetica le valutazioni sopra ricordate.

Simbolo	Giudizio sintetico
☺	*Positivo*
😐	*Intermedio*
☹	*Negativo*
?	*Informazioni incomplete o non sufficienti*

Indicatore dello stato di qualità dell'aria	**Riferimento normativo**	**Giudizio sintetico**	**Sintesi dei principali elementi di valutazione**
Polveri fini (PM_{10})	*DM 60/02*	☹	*Superamenti del valore limite giornaliero oltre i 35 consentiti in un anno; concentrazione media annuale inferiore ai limite previsto dalla normativa.*
Benzo(a)pirene (IPA)	*D.Lgs. 3 agosto 2007, N. 152*	☹	*Concentrazione media annuale superiore al valore obiettivo annuale previsto dalla normativa.*
Ozono (O_3)	*D.lgs. 183/04*	☺	*Nessun superamento della soglia di informazione e di allarme orario previsto dalla normativa.*
Anidride solforosa (SO_2)	*DM 60/02*	☺	*Concentrazione ampiamente inferiore ai limite previsto dalla normativa.*
Biossido di azoto (NO_2)	*DM 60/02*	☺	*Concentrazione ampiamente inferiore ai limite previsto dalla normativa.*
Monossido di carbonio (CO)	*DM 60/02*	☺	*Concentrazione ampiamente inferiore ai limite previsto dalla normativa.*
Arsenico (As)	*D.Lgs. 3 agosto 2007, N. 152*	☺	*Concentrazione media annuale ampiamente inferiore ai limite previsto dalla normativa.*
Nichel (Ni)	*D.Lgs. 3 agosto 2007, N. 152CE*	☺	*Concentrazione media annuale ampiamente inferiore ai limite previsto dalla normativa.*
Benzene (C_6H_6)	*DM 60/02*	☺	*Concentrazione media annuale ampiamente inferiore al limite previsto dalla normativa.*
Piombo (Pb)	*DM 60/02 DPCM 28/03/88*	☺	*Concentrazione media annuale ampiamente inferiore ai limite previsto dalla normativa.*
Cadmio (Cd)	*D.Lgs. 3 agosto 2007, N. 152*	☺	*Concentrazione media annuale ampiamente inferiore ai limite previsto dalla normativa.*
Mercurio (Hg)		☺	*Concentrazione media del periodo prossima al limite di rilevabilità strumentale.*

10 - CONCLUSIONI

Le polveri PM10 e il Benzo(a)Pirene in inverno sono risultati gli inquinanti maggiormente responsabili del degrado della qualità dell'aria. Rispetto al 2007 si evidenzia un miglioramento per il parametro ozono che non ha fatto registrare superamenti della soglia di informazione. Il PM10 si è mantenuto praticamente costante con un leggero decremento nel numero dei superamenti giornalieri (56 superamenti nel 2008 contro 62 superamenti del 2007) ed anche per quanto riguarda la media annuale (31 $\mu g/m^3$ nel 2008 contro 32 $\mu g/m^3$ del 2007). Il Benzo(a)Pirene invece è tornato ai valori del 2006, passando da una media annuale di 2,1 nano-grammi/m^3 nel 2007 ad una media di 1,7 nano-grammi/m^3 nel 2008.

Anidride solforosa, biossido di azoto, monossido di carbonio, benzene, piombo, cadmio, nichel e arsenico hanno invece ampiamente rispettato i rispettivi limiti di legge per l'esposizione acuta e cronica.

La situazione riscontrata nell'anno 2008 conferma una criticità, nei periodi freddi, per le elevate concentrazioni di polveri sottili PM10, cui corrispondono le massime concentrazioni di Benzo(a)Pirene. Relativamente all'ozono il miglioramento riscontrato è probabilmente conseguente alla stagione estiva caratterizzata da una meteorologia favorevole.

L'Ufficio Reti
- P.I. Simionato Massimo -
- Dott. Tormen Riccardo -

Visto
Il Dirigente Sistemi Ambientali
- Dott. Rodolfo Bassan –

APPENDICE

Applicazione di indici di qualità dell'aria alla stazione di Feltre

In fase sperimentale sono stati applicati sui dati di monitoraggio degli indici redatti da organismi internazionalmente riconosciuti per riassumere la qualità dell'aria.

Gli indici considerati sono

- ATMO (Francia, Ministère di l'Ecologie et du développement durable, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie)
- AIR POLLUTION INDEX (Regno Unito, Committee on the Medical Effects of Air Pollutants (COMEAP))
- IQA (Regione Piemonte, ARPA Piemonte)

I risultati dell'applicazione di questi indici sintetici di valutazione della qualità dell'aria alla stazione di Feltre sono riportati nella sottostante tabella:

FELTRE 2008								
indice Francia ATMO			**indice Regno Unito AIR POLLUTION INDEX**			**indice Piemonte IQA**		
giudizio sintetico	%	n°giorni	giudizio sintetico	%	n°giorni	giudizio sintetico	%	n°giorni
très bon	2	6 gg	low pollution	49	181 gg	ottima	35	129 gg
bon	44	161 gg	moderate pollution	46	168 gg	buona	48	175 gg
moyen	27	98 gg	high pollution	3	9 gg	discreta	13	47 gg
médiocre	23	86 gg	very high pollution	2	8 gg	mediocre	2	7 gg
mauvais	2	9 gg				poco salubre	0	2 gg
très mauvais	2	6 gg				insalubre	2	6 gg

Il confronto tra i risultati ottenuti con i tre indici considerati può dirsi soddisfacente. Oltre il 70% delle giornate presenta valori di qualità dell'aria ascrivibili alle prime tre classi nel caso francese e piemontese e alle prime due applicando quello inglese. L'indice francese ATMO sembra considerare in maniera leggermente più severa il ruolo dell'inquinamento da ozono nello scadimento globale della qualità dell'aria a Feltre.

Elenco campioni Sira anno 2008

Valori dei campioni

stazione	data	Arsenico (As)	Benzo(a)pirene	Cadmio (Cd)	Cromo totale	Mercurio (Hg)	Nichel (Ni)	Piombo (Pb)
		µg/m3	ng/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3
FELTRE - VIA COLOMBO	03/01/2008	0.0005		0.0005	0.003	0.0005	0.001	0.02
FELTRE - VIA COLOMBO	06/01/2008		3.04					
FELTRE - VIA COLOMBO	09/01/2008	0.001		0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.011
FELTRE - VIA COLOMBO	13/01/2008		5.89					
FELTRE - VIA COLOMBO	16/01/2008	0.001		0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.005
FELTRE - VIA COLOMBO	19/01/2008		4.25					
FELTRE - VIA COLOMBO	23/01/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.005
FELTRE - VIA COLOMBO	26/01/2008		4.75					
FELTRE - VIA COLOMBO	29/01/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.006
FELTRE - VIA COLOMBO	03/02/2008	0.001		0.001	0.001	0.0005	0.002	0.012
FELTRE - VIA COLOMBO	06/02/2008		2.51					
FELTRE - VIA COLOMBO	09/02/2008	0.0005		0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.004
FELTRE - VIA COLOMBO	12/02/2008		3.47					
FELTRE - VIA COLOMBO	16/02/2008	0.001		0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.009
FELTRE - VIA COLOMBO	19/02/2008		3.75					
FELTRE - VIA COLOMBO	22/02/2008	0.002		0.001	0.001	0.0005	0.003	0.018
FELTRE - VIA COLOMBO	26/02/2008		2.57					
FELTRE - VIA COLOMBO	29/02/2008	0.002		0.001	0.003	0.0005	0.003	0.015
FELTRE - VIA COLOMBO	03/03/2008	0.002		0.0005	0.003	0.0005	0.002	0.011
FELTRE - VIA COLOMBO	06/03/2008		1.81					
FELTRE - VIA COLOMBO	09/03/2008	0.0005		0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.005
FELTRE - VIA COLOMBO	13/03/2008		1.5					
FELTRE - VIA COLOMBO	16/03/2008	0.0005		0.0005	0.001	0.0005	0.002	0.006
FELTRE - VIA COLOMBO	20/03/2008		0.95					
FELTRE - VIA COLOMBO	23/03/2008	0.001		0.0005	0.002	0.0005	0.001	0.004
FELTRE - VIA COLOMBO	26/03/2008		1.07					
FELTRE - VIA COLOMBO	29/03/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.002
FELTRE - VIA COLOMBO	03/04/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.004
FELTRE - VIA COLOMBO	06/04/2008		0.44					
FELTRE - VIA COLOMBO	09/04/2008	0.0005		0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.006
FELTRE - VIA COLOMBO	12/04/2008		0.35					
FELTRE - VIA COLOMBO	16/04/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.002
FELTRE - VIA COLOMBO	19/04/2008		0.63					
FELTRE - VIA COLOMBO	22/04/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.002
FELTRE - VIA COLOMBO	26/04/2008		0.1					
FELTRE - VIA COLOMBO	29/04/2008	0.001		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.005
FELTRE - VIA COLOMBO	03/05/2008	0.0005		0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.002
FELTRE - VIA COLOMBO	06/05/2008		0.1					
FELTRE - VIA COLOMBO	09/05/2008	0.0005		0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.004
FELTRE - VIA COLOMBO	12/05/2008		0.1					
FELTRE - VIA COLOMBO	16/05/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.004
FELTRE - VIA COLOMBO	19/05/2008		0.1					
FELTRE - VIA COLOMBO	22/05/2008	0.0005		0.0005	0.003	0.0005	0.0005	0.001
FELTRE - VIA COLOMBO	25/05/2008		0.1					
FELTRE - VIA COLOMBO	28/05/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.004
FELTRE - VIA COLOMBO	03/06/2008	0.0005		0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.002
FELTRE - VIA COLOMBO	06/06/2008		0.1					
FELTRE - VIA COLOMBO	09/06/2008	0.0005		0.0005	0.001	0.0005	0.0005	0.001
FELTRE - VIA COLOMBO	13/06/2008	0.0005		0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.002
FELTRE - VIA COLOMBO	16/06/2008		0.1					
FELTRE - VIA COLOMBO	19/06/2008	0.0005		0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.002
FELTRE - VIA COLOMBO	22/06/2008	0.0005		0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.004
FELTRE - VIA COLOMBO	25/06/2008		0.1					
FELTRE - VIA COLOMBO	29/06/2008	0.0005		0.0005	0.003	0.0005	0.001	0.004
FELTRE - VIA COLOMBO	03/07/2008	0.0005		0.0005	0.005	0.0005	0.001	0.002
FELTRE - VIA COLOMBO	11/07/2008		0.1					
FELTRE - VIA COLOMBO	14/07/2008	0.0005		0.0005	0.001	0.0005	0.002	0.002
FELTRE - VIA COLOMBO	17/07/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.004
FELTRE - VIA COLOMBO	21/07/2008		0.1					
FELTRE - VIA COLOMBO	24/07/2008	0.0005		0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.002
FELTRE - VIA COLOMBO	27/07/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.002
FELTRE - VIA COLOMBO	30/07/2008		0.1					
FELTRE - VIA COLOMBO	03/08/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.002
FELTRE - VIA COLOMBO	06/08/2008		0.1					
FELTRE - VIA COLOMBO	09/08/2008	0.001		0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.002
FELTRE - VIA COLOMBO	13/08/2008	0.001		0.0005	0.001	0.0005	0.002	0.003
FELTRE - VIA COLOMBO	16/08/2008		0.1					
FELTRE - VIA COLOMBO	19/08/2008	0.001		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.001
FELTRE - VIA COLOMBO	22/08/2008		0.1					
FELTRE - VIA COLOMBO	03/09/2008	0.001		0.0005	0.004	0.0005	0.002	0.003
FELTRE - VIA COLOMBO	06/09/2008		0.1					
FELTRE - VIA COLOMBO	09/09/2008	0.001		0.0005	0.004	0.0005	0.001	0.002
FELTRE - VIA COLOMBO	13/09/2008		0.1					
FELTRE - VIA COLOMBO	16/09/2008	0.001		0.0005	0.001	0.0005	0.0005	0.002
FELTRE - VIA COLOMBO	19/09/2008		0.1					
FELTRE - VIA COLOMBO	22/09/2008	0.001		0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.003
FELTRE - VIA COLOMBO	25/09/2008		0.2					
FELTRE - VIA COLOMBO	29/09/2008	0.001		0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.005
FELTRE - VIA COLOMBO	03/10/2008	0.001		0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.007
FELTRE - VIA COLOMBO	06/10/2008		0.73					
FELTRE - VIA COLOMBO	10/10/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
FELTRE - VIA COLOMBO	13/10/2008		0.45					
FELTRE - VIA COLOMBO	16/10/2008	0.001		0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.003
FELTRE - VIA COLOMBO	20/10/2008		0.84					
FELTRE - VIA COLOMBO	23/10/2008	0.001		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.006
FELTRE - VIA COLOMBO	26/10/2008		1.21					
FELTRE - VIA COLOMBO	29/10/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.003
FELTRE - VIA COLOMBO	03/11/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.003
FELTRE - VIA COLOMBO	06/11/2008		1.81					
FELTRE - VIA COLOMBO	10/11/2008	0.0005		0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.013
FELTRE - VIA COLOMBO	13/11/2008		1.82					
FELTRE - VIA COLOMBO	16/11/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.004
FELTRE - VIA COLOMBO	20/11/2008		4.03					
FELTRE - VIA COLOMBO	23/11/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.007
FELTRE - VIA COLOMBO	03/12/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.006
FELTRE - VIA COLOMBO	06/12/2008		7.68					
FELTRE - VIA COLOMBO	09/12/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.007
FELTRE - VIA COLOMBO	12/12/2008		9.06					
FELTRE - VIA COLOMBO	17/12/2008	0.0005		0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.013
FELTRE - VIA COLOMBO	22/12/2008		6.67					
FELTRE - VIA COLOMBO	25/12/2008	0.001		0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.005
FELTRE - VIA COLOMBO	28/12/2008		7.66					
FELTRE - VIA COLOMBO	31/12/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.006
media annuale		0.001	1.7	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005

Attenzione, i valori in rosso sono i valori inferiori al limite di rilevabilità il cui limite è stato diviso per due