

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria

Comune di Feltre
Loc. Lamén

Periodo di attuazione:
3 luglio - 1 settembre 2014 (semestre estivo)



Relazione tecnica

A.R.P.A.V.

Dipartimento Provinciale di Belluno

dr. R. Bassan (direttore)

Progetto e Realizzazione a cura di:

Servizio Stato dell'Ambiente

dr.ssa A. Favero (dirigente responsabile)

Ufficio Monitoraggio Aria

p.i. M. Simionato

dr. R. Tormen

Redatto da: Ufficio Monitoraggio Aria

Si ringrazia per il supporto fornito:

Dipartimento Regionale Laboratori - Servizio Laboratorio di Venezia sede operativa di Padova

SM - Servizio Meteorologico di ARPAV Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale

Maria Sansone

NOTA: La presente Relazione tecnica può essere riprodotta solo integralmente.
L'utilizzo parziale richiede l'approvazione scritta del Dipartimento ARPAV Provinciale di Belluno e la citazione della fonte stessa.

INDICE

1 - Introduzione e obiettivi specifici della campagna di monitoraggio	4
3 - Contestualizzazione meteo climatica	7
4 - Inquinanti monitorati e normativa di riferimento.....	9
5 - Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	17
6 - Efficienza di campionamento.....	18
7 - Analisi dei dati rilevati	19
8 - Conclusioni.....	23
ALLEGATI	23
Allegato 1: tabella riepilogativa dei metalli e Benzo(a)pirene;.....	24
Allegato 2: tabella riepilogativa dei valori di polveri PM10, ozono, BTX.....	25
Allegato 3: GLOSSARIO.....	26

1 - Introduzione e obiettivi specifici della campagna di monitoraggio

Il presente studio illustra in modo sintetico i risultati della prima indagine sulla qualità dell'aria effettuata dal Dipartimento A.R.P.A.V. di Belluno, in accordo con il Comune di Feltre dal 3 luglio al 1 settembre 2014 in loc. Lamén, in via Stella.

La finalità della campagna è quella di acquisire dati di qualità dell'aria in una frazione della zona pedemontana del comune di Feltre, ad una quota superiore (circa 600 m s.l.m.) rispetto al fondovalle in cui è ubicata la stazione fissa di riferimento di via Colombo.

Considerata la stagionalità dell'andamento delle concentrazioni di molti inquinanti e l'importanza delle condizioni meteo-climatiche sull'accumulo delle sostanze inquinanti, le campagne di misura mediante laboratorio mobile sono generalmente ripetute in due diversi periodi dell'anno (semestre estivo/semestre invernale). La valutazione congiunta dei due periodi di monitoraggio consente di determinare un migliore giudizio analitico proprio in considerazione delle diverse condizioni di rimescolamento che si instaurano nella troposfera nel corso dell'anno.

L'indagine è stata condotta utilizzando una stazione rilocabile attrezzata con strumentazione per il campionamento delle polveri PM10, del benzene e dell'ozono. Oltre a questo, sulle polveri raccolte sono stati determinati dal Dipartimento Regionale Laboratori di ARPAV alcuni metalli ed il Benzo(a)Pirene.

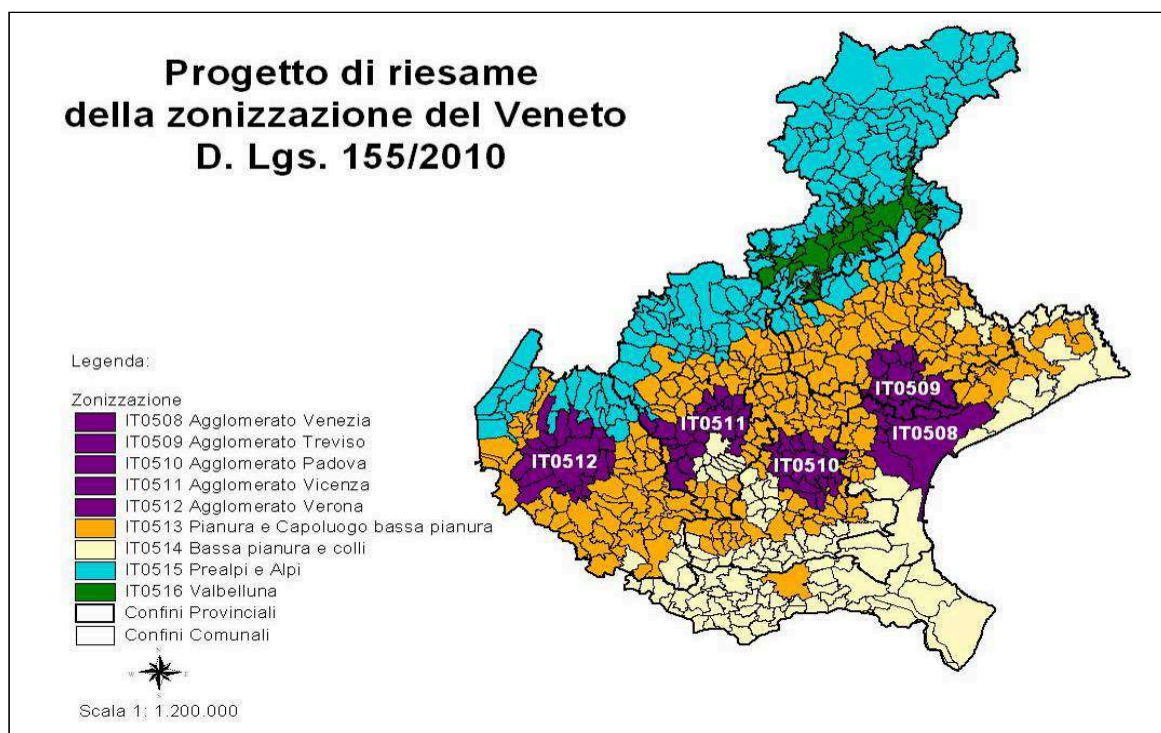
2 - Caratteristiche del sito e tempistiche di realizzazione

In base all'art.1 comma 4 del D.Lgs. 155/2010 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE), la zonizzazione del territorio nazionale è il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente. A seguito della zonizzazione del territorio, ciascuna zona o agglomerato è classificata allo scopo di individuare le modalità di valutazione mediante misurazioni e mediante altre tecniche in conformità alle disposizioni del decreto.

La Regione Veneto con DGR n. 3195/2006 aveva provveduto alla zonizzazione del territorio di competenza, tuttavia tale zonizzazione necessitava di un riesame ai fini di rispettare tutti i requisiti richiesti dall'appendice I al D.Lgs. 155/2010, riconducibili principalmente alle caratteristiche orografiche e meteo climatiche, al carico emissivo ed al grado di urbanizzazione del territorio.

Il riesame della zonizzazione è stato effettuato da ARPAV - Osservatorio Regionale Aria per conto della Regione Veneto, con la supervisione del Ministero dell'Ambiente, necessaria ai fini di omogeneizzare ed integrare le diverse zone a livello sovra regionale.

La nuova zonizzazione del Veneto è stata approvata con delibera della Giunta Regionale n.2130/2012, con efficacia dal gennaio 2013. Il Veneto risulta attualmente suddiviso in 5 agglomerati e 4 zone, di cui due di pianura e due di montagna.



I Comuni della provincia di Belluno ricadono nelle seguenti zone:

Prealpi e Alpi (IT0515). Coincidente con la zona montuosa della regione, comprende i Comuni con altitudine della casa comunale >200m, generalmente non interessati dal fenomeno dell'inversione termica, a ridotto contributo emissivo e con basso numero di abitanti.

Val Belluna (IT0516). E' rappresentata dall'omonima valle in provincia di Belluno, identificata dalla porzione di territorio intercomunale definita dall'altitudine, inferiore all'isolina dei 600m, interessata da fenomeni di inversione termica anche persistente, con contributo emissivo significativo e caratterizzata da elevata urbanizzazione nel fondovalle. Interseca 29 Comuni della provincia di Belluno e comprende il Comune Capoluogo.

Il sito di indagine, individuato congiuntamente con il Comune di Feltre in loc. Lamén, è indicato nella figura sottostante, ha coordinate geografiche GBO 1723431; 5104926 e ricade nella zona Prealpi e Alpi (IT0515).



Figura 1: posizionamento della stazione rilocabile in fraz. Lamén



Figura 2: localizzazione del comune di Feltre in provincia di Belluno

3 - Contestualizzazione meteo climatica

La situazione meteorologica è stata analizzata mediante l'uso di diagrammi circolari nei quali si riporta la frequenza dei giorni con caratteristiche di piovosità e ventilazione definite in tre classi:

- in rosso (precipitazione giornaliera inferiore a 1 mm e intensità media del vento minore di 0.5 m/s): condizioni poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti,
- in giallo (precipitazione giornaliera compresa tra 1 e 6 mm e intensità media del vento nell'intervallo 0.5 m/s e 1.5 m/s): situazioni debolmente dispersive,
- in verde (precipitazione giornaliera superiore a 6 mm e intensità media del vento maggiore di 1.5 m/s): situazioni molto favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

I valori delle soglie per la ripartizione nelle tre classi sono state individuate in maniera soggettiva in base ad un campione pluriennale di dati; in particolare per il vento medio giornaliero si sono utilizzati intervalli tali da consentire il confronto tra venti di debole intensità.

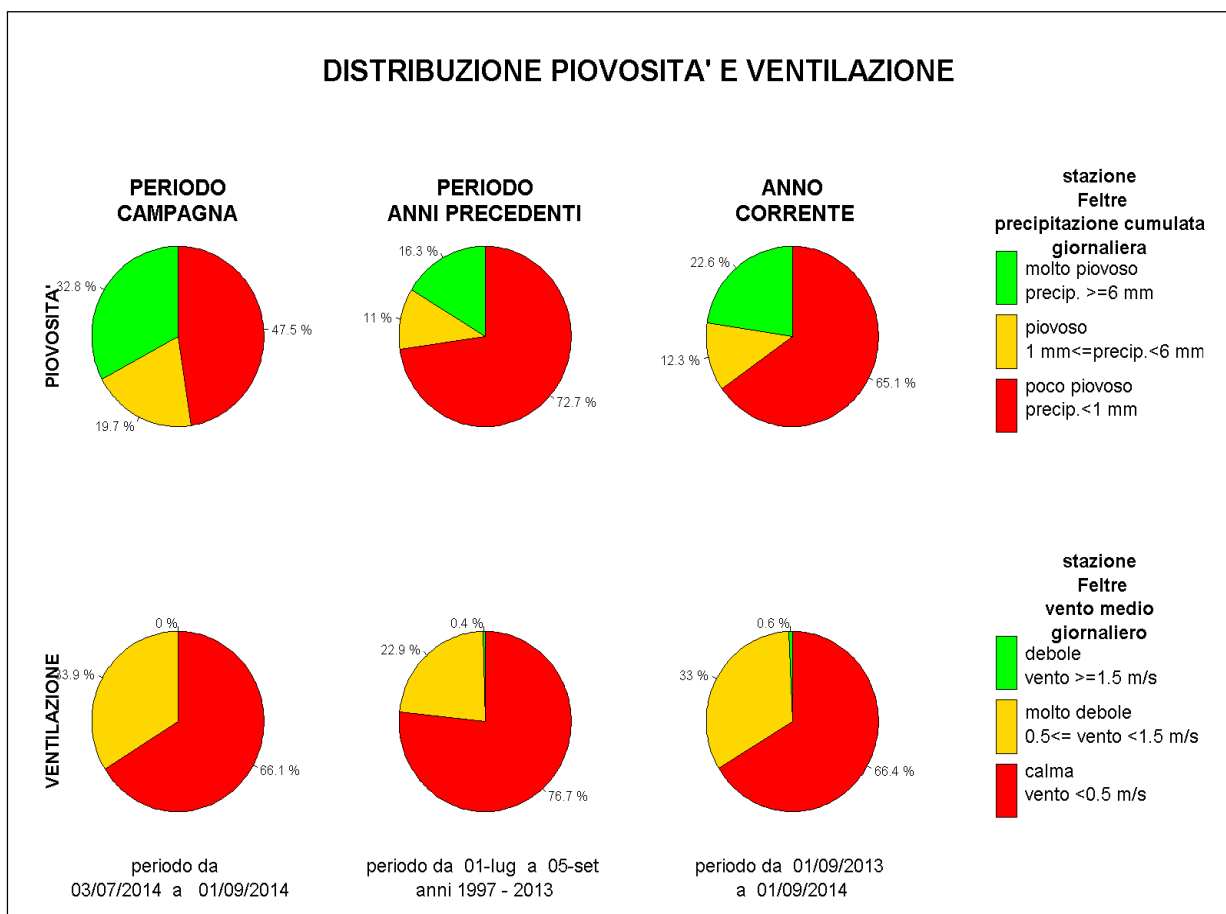


Figura 3: diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della CAMPAGNA DI MISURA, nel periodo pentadale corrispondente degli anni precedenti (PERIODO ANNI PRECEDENTI) e durante l'intero anno in corso (ANNO CORRENTE).

Nella Figura 3 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso la stazione meteorologica ARPAV più vicina (217 Feltre) in tre periodi:

- 3 luglio – 1 settembre 2014, periodo di svolgimento della campagna di misura,
- 1 luglio -5 settembre dall'anno 1997 all'anno 2013 (pentadi di riferimento, ovvero PERIODO ANNI PRECEDENTI)
- 1 settembre 2013 – 1 settembre 2014 (ANNO CORRENTE).

Dal confronto dei diagrammi circolari risulta che durante il periodo di svolgimento della campagna di misura:

- i giorni piovosi e molto piovosi sono stati ben più frequenti sia rispetto alla climatologia del periodo, sia rispetto all'anno in corso;
- non si registrano giornate con vento debole, mentre i giorni con calma di vento risultano un po' meno frequenti rispetto alla climatologia del periodo.

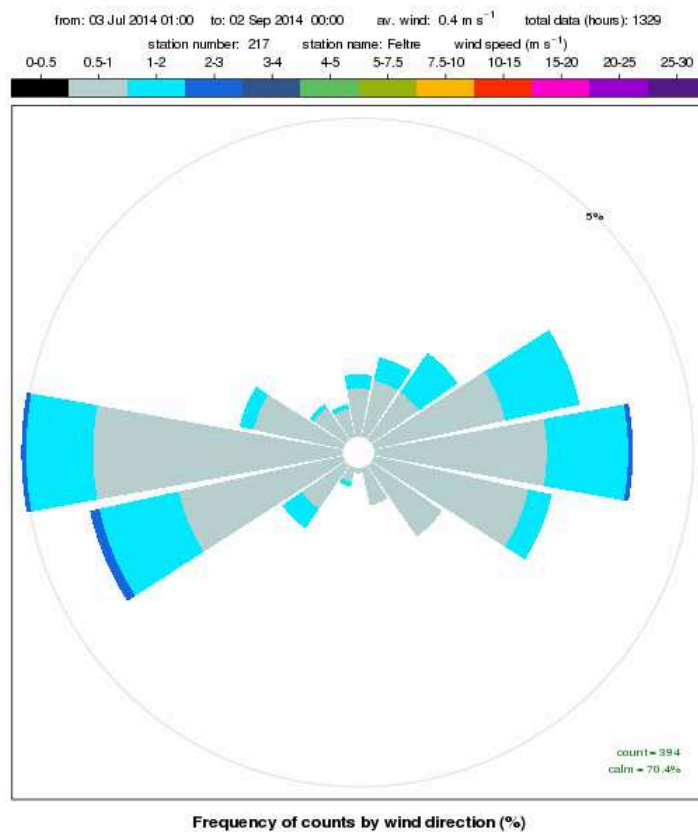


Figura 4: rosa dei venti registrati presso la stazione meteorologica di Feltre nel periodo 3 luglio - 1 settembre 2014

In figura 4 si riporta la rosa dei venti registrati presso la stazione di Feltre durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento è ovest (5%), seguita da ovest-sudovest ed est (entrambe 4%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 70%; la velocità media pari a circa 0.4 m/s.

4 - Inquinanti monitorati e normativa di riferimento

Polveri (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 60-90% delle PM10, rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 µm.

Di recente lo IARC (International Agency for Research on Cancer) ha riclassificato alcune sostanze della lista dei cancerogeni noti e fra questi ha ufficializzato l'entrata delle polveri sottili e in genere dell'inquinamento atmosferico inserendoli nella categoria 1, e quindi certamente cancerogeni per l'uomo.

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 alla 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 PM10 possono rimanere in sospensione nell'aria per circa dodici ore, mentre le particelle a diametro più sottile, ad esempio PM1, possono rimanere in circolazione per circa un mese.

Le polveri sottili nei centri urbani sono prodotte 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 PM10, 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.

La deposizione 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.

Benzo(a)pirene (C₂₀H₁₂)

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 (B(a)P), unico tra questi composti soggetto alla normativa dell'inquinamento atmosferico. I processi che lo originano comportano la concomitante formazione di altri IPA non soggetti alla normativa.

Molti IPA sono stati classificati dalla IARC come "probabili" o "possibili cancerogeni per l'uomo"; il benzo(a)pirene è stato classificato come "cancerogeno per l'uomo".

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 sia 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 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 arsenioso, 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 dolci 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.

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).

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.

Sono considerati tossici tutti quei metalli il cui eccessivo apporto determina effetti dannosi per la salute, tanto maggiori, quanto maggiore è la dose assorbita; lo stesso metallo può essere essenziale a basse dosi, ossia necessario per alcune funzioni dell'organismo, e diventare tossico a dosi più elevate. I metalli possono essere assorbiti per via respiratoria, per ingestione e raramente attraverso la pelle. Nell'organismo si legano prima alle proteine del sangue, per poi distribuirsi nei diversi compartimenti a seconda delle loro proprietà. Il piombo ad esempio si distribuisce nell'osso e nei tessuti molli, mentre l'arsenico interferisce con l'attività enzimatica. Gli effetti dei metalli sono molteplici: possono determinare fenomeni irritativi, intossicazioni acute e croniche, possono avere azione mutagena o cancerogena. Anche gli organi o gli apparati colpiti sono molto diversi: si va dal sangue al rene, al sistema nervoso centrale o periferico, al sistema respiratorio, all'apparato gastrointestinale, all'apparato cardiovascolare e alla cute. La maggior parte degli effetti tossici dovuti ai metalli sono stati osservati e descritti in lavoratori esposti a concentrazioni ambientali di gran lunga più elevate di quelle presenti nell'ambiente di vita, oppure in seguito ad intossicazioni accidentali.

Ozono (O₃)

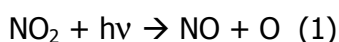
L'ozono è un gas irritante di colore bluastro, costituito da molecole instabili formate da tre atomi di ossigeno; queste molecole si scindono facilmente liberando ossigeno molecolare (O₂) ed un atomo di ossigeno estremamente reattivo



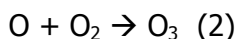
Per queste sue caratteristiche l'ozono è quindi un energico ossidante in grado di demolire sia materiali organici che inorganici.

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, $h\nu$, con lunghezza d'onda inferiore a 430 nm, in monossido d'azoto ed ossigeno atomico:



seguita dalla combinazione dell'ossigeno atomico con ossigeno atmosferico:



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:



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 perossilchilici", 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:



In presenza di radicali perossilchilici 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 O₃, 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.

L'ozono è una molecola altamente reattiva che a elevati livelli può produrre effetti irritanti importanti sui tessuti animali e degenerativi sui tessuti vegetali. L'esposizione ad alte concentrazioni di ozono, tipicamente per brevi periodi, dà origine nell'uomo a irritazioni agli occhi, al naso, alla gola e all'apparato respiratorio, che possono essere più marcate nel caso di attività fisica particolarmente intensa. Inoltre l'esposizione ad elevate concentrazioni di ozono può accentuare gli effetti di patologie esistenti, quali asma, malattie dell'apparato respiratorio e allergie. Va detto infine che gli effetti dell'ozono tendono a cessare piuttosto velocemente con l'esaurirsi del episodio di accumulo di questo inquinante.

Benzene (C₆H₆)

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.

Lo IARC classifica il benzene come sostanza cancerogena di classe I, in grado di produrre varie forme di leucemia.

Normativa di riferimento

L'esigenza di salvaguardare la salute e l'ambiente dai fenomeni di inquinamento atmosferico ha ispirato un corpo normativo volto alla definizione di:

- valori limite degli inquinanti per la protezione della salute umana e dell'ambiente;
- livelli critici per la protezione dei recettori naturali e degli ecosistemi;
- valori obiettivo per la protezione della salute umana e dell'ambiente;
- soglie di informazione e di allarme per la protezione della salute umana;
- obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e dell'ambiente.

Per tutti gli inquinanti considerati risultano in vigore i limiti individuati dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155.

Gli inquinanti da monitorare e i limiti stabiliti sono rimasti invariati rispetto alla disciplina precedente, eccezion fatta per il particolato PM_{2,5}, i cui livelli nell'aria ambiente vengono per la prima volta regolamentati in Italia con detto decreto.

Nelle Tabelle 1 e 2 si riportano, per ciascun inquinante, i limiti di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010, suddivisi in limiti di legge a mediazione di breve periodo, correlati all'esposizione acuta della popolazione e limiti di legge a mediazione di lungo periodo, correlati all'esposizione cronica della popolazione. In Tabella 3 sono indicati i limiti di legge stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione degli ecosistemi.

Tabella 1: limiti di legge a mediazione di breve periodo D.Lgs. 155/2010

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE
PM10	Valore limite giornaliero da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³
O₃	Soglia di informazione Media oraria *	180 µg/m ³
O₃	Soglia di allarme Media oraria *	240 µg/m ³
NO₂	Soglia di allarme **	400 µg/m ³
NO₂	Valore limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
CO	Valore limite Media massima giornaliera calcolata su 8 h	10 mg/m ³
SO₂	Soglia di allarme **	500 µg/m ³
SO₂	Valore limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³
SO₂	Valore limite giornaliero da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³

- per l'applicazione dell'articolo 10 comma 1, deve essere misurato o previsto un superamento di tre ore consecutive
- ** misurato per 3 ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 Km² oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi

Tabella 2: limiti di legge a mediazione di lungo periodo D.Lgs. 155/2010

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE	NOTE
PM10	Valore limite Media su anno civile	40 µg/m ³	
PM2.5	Valore limite Media su anno civile	25 µg/m ³	Margine tolleranza 20 % l'11 giugno 2008, con riduzione il 1 gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2015
O₃	Valore obiettivo per la protezione della salute Media massima giornaliera calcolata su 8 h da non superare per più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni	120 µg/m ³	
O₃	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media massima giornaliera calcolata su 8 h nell'arco dell'anno civile	120 µg/m ³	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine non definita
NO₂	Valore limite Anno civile	40 µg/m ³	
Pb	Valore limite Media su anno civile	0.5 µg/m ³	
C₆H₆	Valore limite Media su anno civile	5 µg/m ³	
As	Valore obiettivo Media su anno civile	6 ng/m ³	
Ni	Valore obiettivo Media su anno civile	20 ng/m ³	
Cd	Valore obiettivo Media su anno civile	5 ng/m ³	
B(a)P	Valore obiettivo Media su anno civile	1 ng/m ³	

Tabella 3: limiti di legge per la protezione degli ecosistemi D.Lgs. 155/2010

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE	NOTE
SO ₂	Livello critico per la vegetazione Anno civile	20 µg/m ³	
SO ₂	Livello critico per la vegetazione (1 ottobre - 31 marzo)	20 µg/m ³	
NO _x	Limite critico per la vegetazione Anno civile	30 µg/m ³	
O ₃	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 h) da maggio a luglio *	18000 µg/m ³ h come media su 5 anni	Il raggiungimento del valore obiettivo per la protezione della vegetazione sarà valutato nel 2015, con riferimento al quinquennio 2010 - 2014.
O ₃	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 h) da maggio a luglio *	6000 µg/m ³ h come media su 5 anni	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine non definita

* AOT 40= Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 Parts Per Billion definito come la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie di ozono e la soglia prefissata 40 ppb, relativamente alle ore di luce.

5 - Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi

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

- Polveri (PM10)
- Benzo(a)pirene (C₂₀H₁₂)
- Metalli pesanti (piombo Pb, arsenico As, cadmio Cd, nichel Ni)
- Ozono
- Benzene

L'analizzatore in continuo per l'analisi dell'ozono presente a bordo della stazione rilocabile, ha caratteristiche conformi al D.Lgs. 155/2010 (i volumi sono stati normalizzati ad una temperatura di 20°C ed una pressione di 101,3 kPa) e realizza acquisizione, misura e registrazione dei risultati in modo automatico (gli orari indicati si riferiscono all'ora solare).

Il campionamento del particolato inalabile PM10 (diametro aerodinamico inferiore a 10 µm) è stato realizzato con una linea di prelievo sequenziale, posta all'interno della stazione rilocabile, che utilizza filtri da 47 mm di diametro e cicli di prelievo di 24 ore. Detti campionamenti sono stati condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche dettate dal D.Lgs. 155/2010 (il volume campionato si riferisce alle condizioni ambiente in termini di temperatura e di pressione atmosferica alla data delle misurazioni).

Le determinazioni analitiche degli idrocarburi policiclici aromatici IPA (con riferimento al benzo(a)pirene) e del PM10 sono state effettuate al termine del ciclo di campionamento sui filtri esposti in quarzo o in nitrato di cellulosa, rispettivamente mediante cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC) "metodo UNI EN 15549:2008" e determinazione gravimetrica "metodo UNI EN 12341:2014".

Per quanto riguarda i metalli, le determinazioni analitiche sono state effettuate sui filtri esposti in quarzo mediante spettrofotometria di emissione con plasma ad

accoppiamento induttivo (ICP-Ottico) e spettrofotometria di assorbimento atomico con fornello a grafite "metodo UNI EN 14902:2005".

La determinazione gravimetrica del PM10 è stata effettuata su tutti i filtri campionati, mentre le determinazioni del benzo(a)pirene e dei metalli sono state eseguite seguendo frequenze utili a rispettare l'adeguamento agli obiettivi di qualità dei dati previsti dall'allegato I al D.Lgs. 155/2010.

La determinazione dell'ozono viene effettuata con strumentazione in continuo per assorbimento U.V.

La determinazione del benzene è stata effettuata attraverso campionamento di 24 ore su fiale di carbone attivo con successivo desorbimento termico e analisi gascromatografica.

Con riferimento ai risultati riportati al punto 7 si precisa che la rappresentazione dei valori inferiori al limite di rilevabilità segue una distribuzione statistica di tipo gaussiano normale in cui la metà del limite di rilevabilità rappresenta il valore più probabile. Si è scelto pertanto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di rilevabilità, diverso a seconda dello strumento impiegato o della metodologia adottata.

6 - Efficienza di campionamento

Al fine di assicurare il rispetto degli obiettivi di qualità di cui all'Allegato I del D.Lgs. 155/2010 e l'accuratezza delle misurazioni, la normativa stabilisce dei criteri in materia di incertezza dei metodi di valutazione, di periodo minimo di copertura e di raccolta minima dei dati.

I requisiti relativi alla raccolta minima dei dati ed al periodo minimo di copertura non comprendono le perdite di dati dovute alla taratura periodica od alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

Per le misurazioni in continuo di biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, monossido di carbonio, benzene, particolato e piombo, la raccolta minima di dati deve essere del 90% nell'arco dell'intero anno civile. Altresì, per le misurazioni indicative il periodo minimo di copertura deve essere del 14% nell'arco dell'intero anno civile (pari a 52 giorni/anno), con una resa del 90%; in particolare le misurazioni possono essere uniformemente distribuite nell'arco dell'anno civile o, in alternativa, effettuate per otto settimane equamente distribuite nell'arco dell'anno. Nella pratica, le otto settimane di misura nell'arco dell'anno possono essere organizzate con rilievi svolti in due periodi, di quattro settimane consecutive ciascuno, tipicamente nel semestre invernale (1ottobre-31 marzo) ed in quello estivo (1aprile-30settembre), caratterizzati da una diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento dell'atmosfera.

Anche per gli IPA e per gli altri metalli la percentuale per le misurazioni indicative è pari al 14% (con una resa del 90%); è comunque possibile applicare un periodo di copertura più basso, ma non inferiore al 6%, purché si dimostri che l'incertezza estesa nel calcolo della media annuale sia rispettata.

Per l'ozono, nelle misurazioni indicative, il periodo minimo di copertura necessario per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati deve essere maggiore al 10% durante l'estate (pari a 36 giorni/anno) con una resa del 90%.

In relazione a quanto sopraesposto, nel periodo di monitoraggio relativo al "semestre estivo" di questa campagna l'efficienza di campionamento del PM10 è stata del 100% e la copertura del 17%.

In questo primo monitoraggio sono state eseguite 43 analisi di IPA e 18 analisi di metalli, pari per gli IPA ad una copertura del 12% ed una resa del 100% e per i metalli una copertura del 5% ed una resa del 100%.

Per quanto riguarda il benzene sono state eseguite 54 analisi, corrispondenti ad una copertura del 15% ed una resa del 96%.

Per quanto riguarda l'ozono l'analisi è stata effettuata per 61 giorni sui 61 totali, con un'efficienza del 100% e una copertura del 17%.

7 - Analisi dei dati rilevati

Polveri PM10: durante la campagna di monitoraggio non si sono registrati superamenti del limite giornaliero di esposizione di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il valore medio del periodo è stato di 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore al limite annuale di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ imposto dalla normativa vigente.

		PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		Stazione rilocabile Feltre loc. Lamén	Feltre - Area Feltrina
03/07/2014 - 01/09/2014	Media	11	10
	n° superamenti	0	0
	n° dati	61	61
	% superamenti	0	0

Benzo(a)Pirene: la media dei valori riscontrati nel periodo di monitoraggio è risultata di 0,03 ng/m^3 , inferiore al valore obiettivo annuale per la protezione della salute umana fissato in 1 ng/m^3 .

		Benzo(a)Pirene (ng/m^3)	
		Stazione rilocabile Feltre loc. Lamén	Feltre - Area Feltrina
03/07/2014 - 01/09/2014	Media	0,03	0,03
	n° dati	39	22

Piombo: la concentrazione media del periodo si è attestata a 0,001 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, al di sotto del limite annuale per la protezione della salute umana fissato in 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Arsenico: la concentrazione media rilevata nel periodo si è attestata sempre a livelli inferiori al limite di rilevabilità strumentale di 1 ng/m^3 e quindi al di sotto del valore obiettivo fissato dal D.lgs. 155/10 in 6 ng/m^3 .

Nichel: il valore medio riscontrato di questo inquinante è stato di 1,1 ng/m^3 , al di sotto del valore obiettivo fissato dal D.lgs. 155/10 in 20 ng/m^3 .

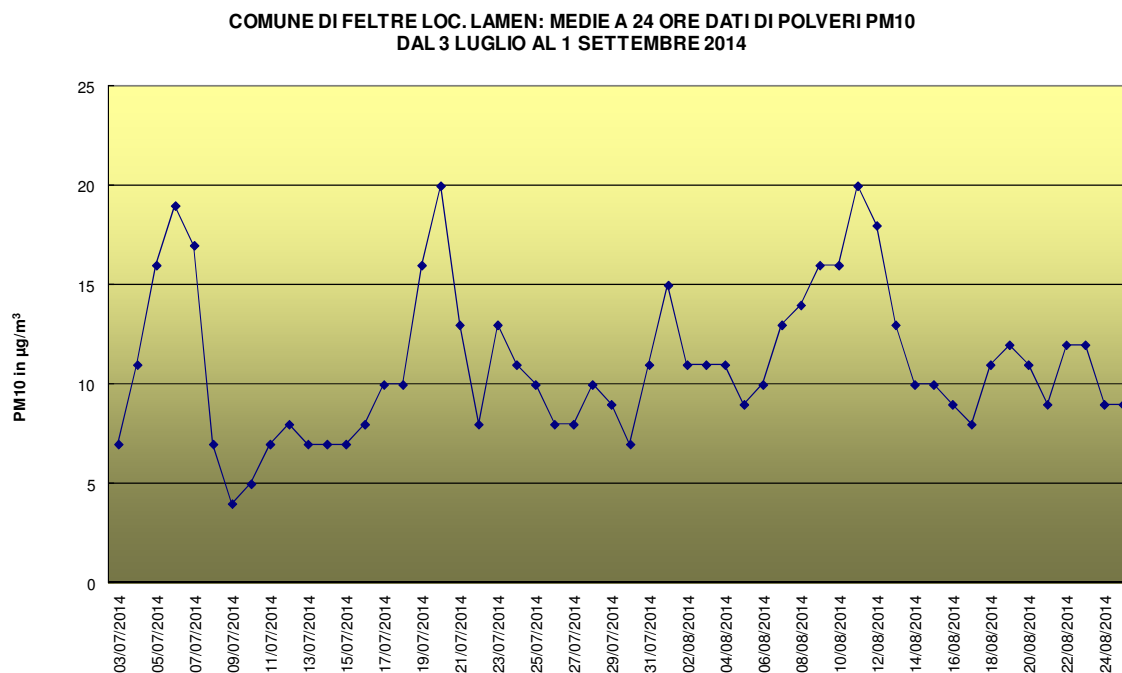
Cadmio: i valori riscontrati di questo inquinante sono risultati quasi sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale di 0,1 ng/m^3 e quindi inferiore al valore obiettivo fissato dal D.lgs. 155/10 in 5 ng/m^3 .

Ozono: durante la campagna di monitoraggio non si sono registrati superamenti orari della soglia di informazione alla popolazione di 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e quindi nemmeno

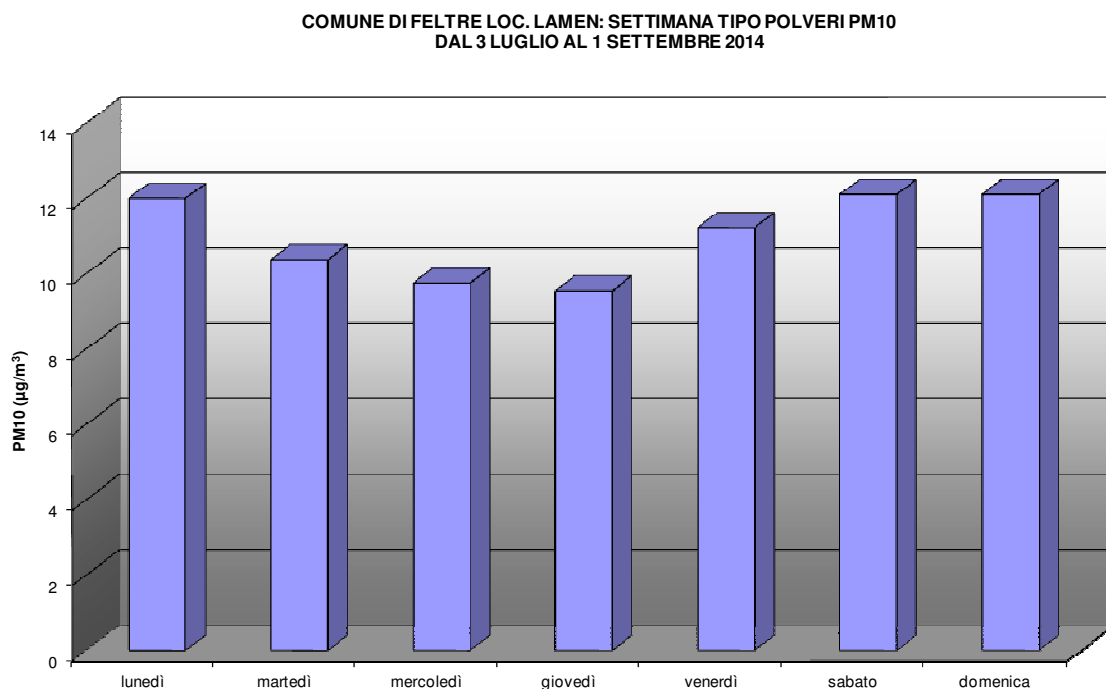
della soglia di allarme di $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il dato massimo orario rilevato è stato di $102 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Benzene: durante la campagna di monitoraggio la concentrazione media rilevata è risultata di $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore al valore limite annuale di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

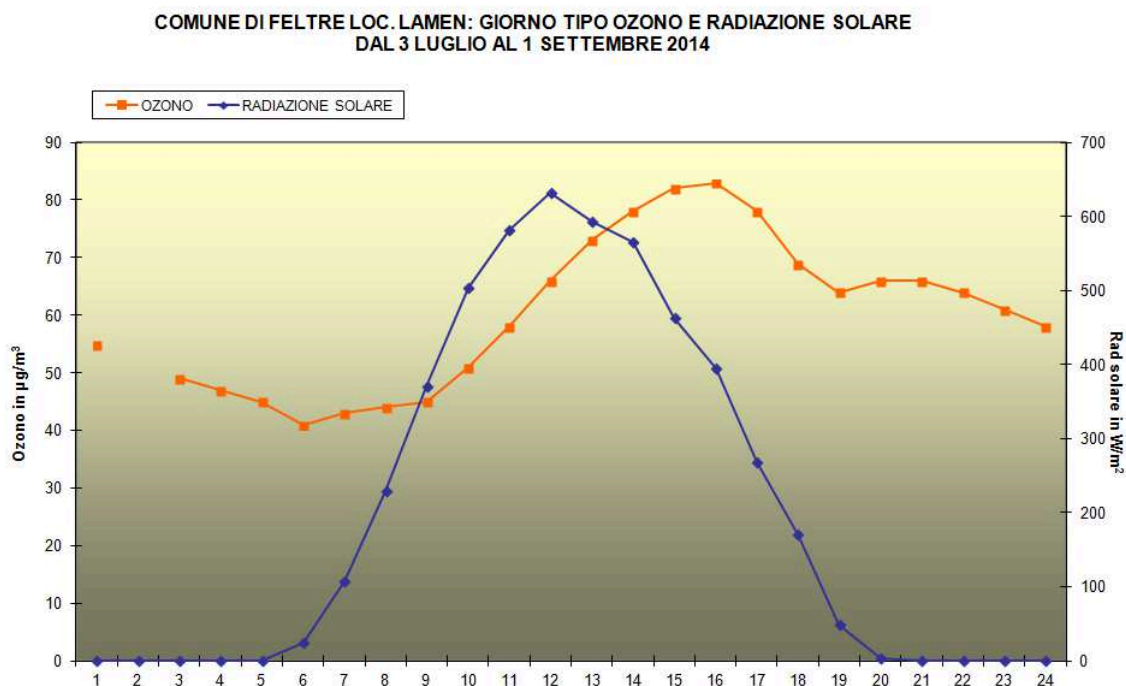
Il grafico sottostante rappresenta l'andamento dei valori medi giornalieri di PM10 nel periodo di monitoraggio rilevati a Lamén.



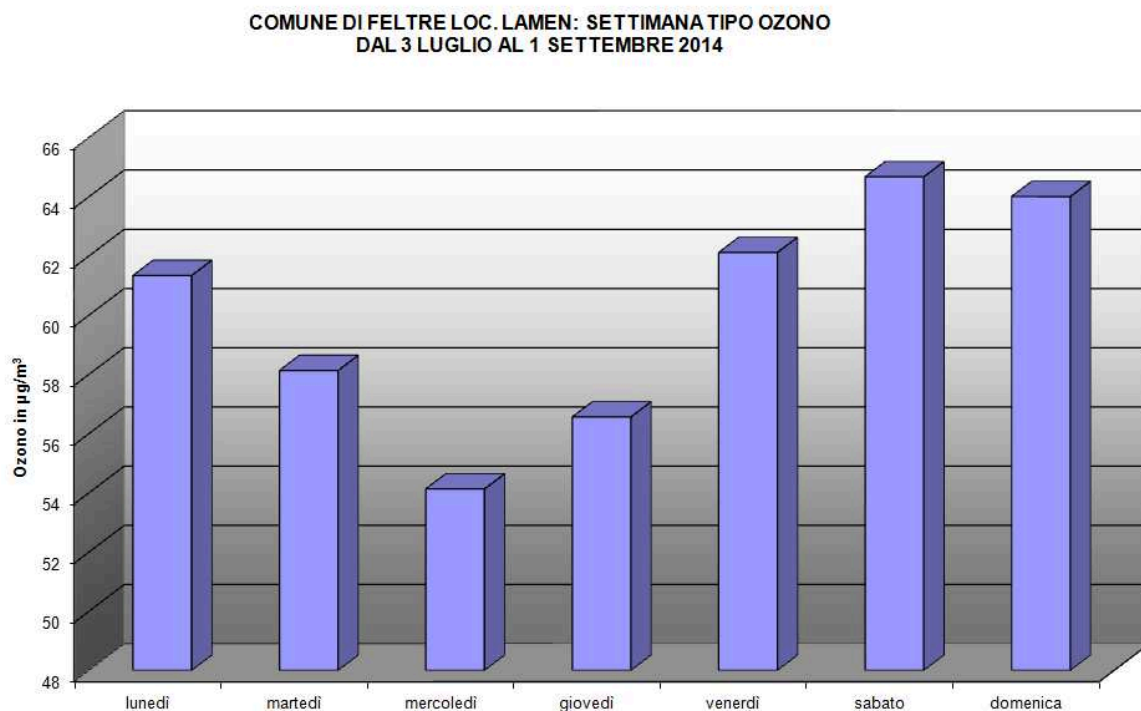
Il grafico delle polveri presenta un andamento con valori di concentrazione molto bassi, tipici dei periodi estivi di monitoraggio.



Il grafico della settimana tipo del parametro polveri PM10 evidenzia concentrazioni leggermente superiori nel fine settimana.

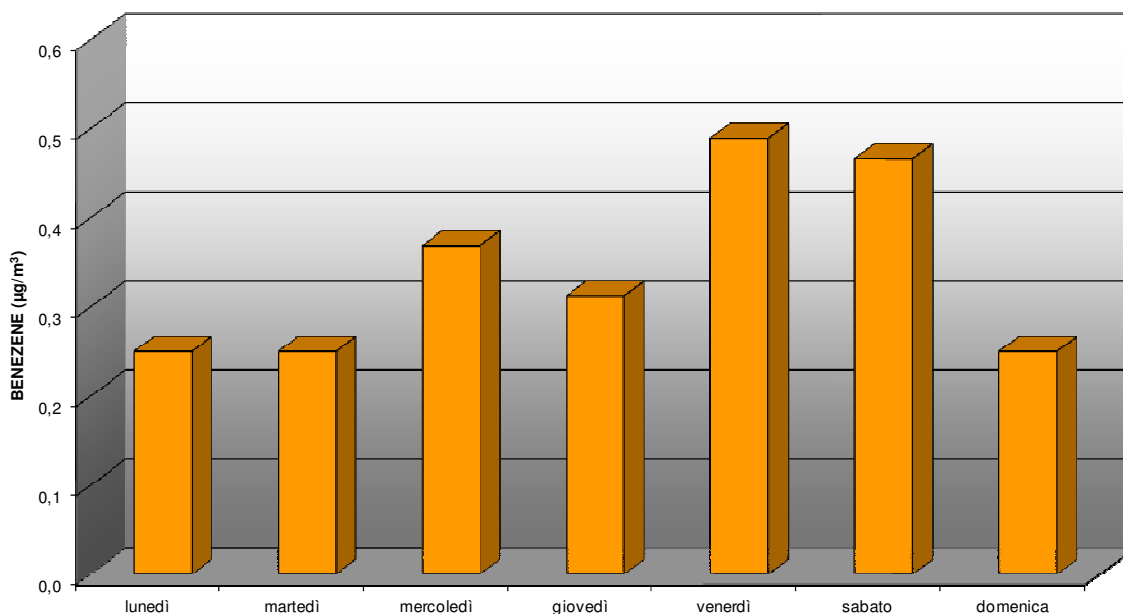


L'andamento medio orario dell'ozono, nell'arco delle ventiquattre ore segue quello della radiazione solare, assumendo i valori più alti nelle due ore successive al massimo di irraggiamento.



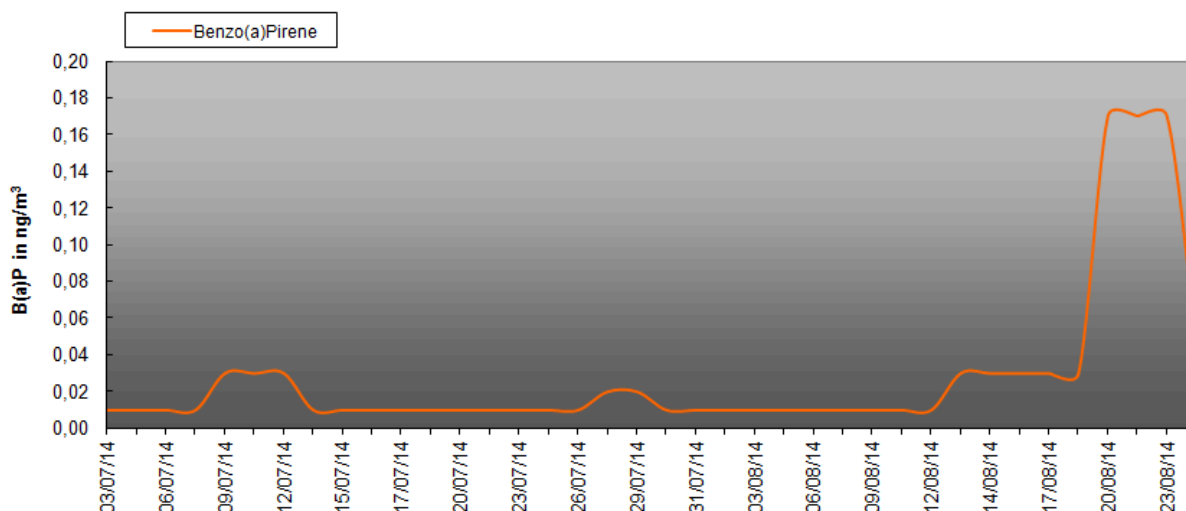
Il grafico della settimana tipo dell'ozono evidenzia concentrazioni più elevate nelle giornate di sabato e domenica.

COMUNE DI FELTRE LOC. LAMEN: SETTIMANA TIPO BENZENE
DAL 3 LUGLIO AL 1 SETTEMBRE 2014



Il grafico della settimana tipo del benzene, presenta un massimo nelle giornate di venerdì e sabato.



COMUNE DI FELTRE LOC. LAMEN: MEDIE GIORNALIERE DI BENZO(a)PIRENE
DAL 3 LUGLIO AL 1 SETTEMBRE 2014



Il grafico del benzo(a)pirene presenta valori costantemente bassi e addirittura inferiori al limite di rilevabilità strumentale nella prima parte del periodo per poi crescere leggermente a fine periodo.

8 - Conclusioni

Il primo monitoraggio della qualità dell'aria eseguito nel periodo estivo a Feltre in loc. Lamén non ha evidenziato superamenti del limite giornaliero di polveri PM10. La situazione media del periodo per questo parametro è stata buona, con una media inferiore al limite annuale. Anche le concentrazioni di ozono e benzene si sono mantenute al di sotto dei rispettivi riferimenti di legge. Piombo, cadmio, nichel, arsenico e benzo(a)pirene si sono mantenuti su concentrazioni di molto inferiori al valore obiettivo annuale. Per questa prima indagine di monitoraggio e per i parametri rilevati non sono emerse particolari criticità per la qualità dell'aria anche se per poter dare un giudizio più completo si dovranno attendere i risultati del secondo ciclo di monitoraggio già programmato per i mesi di novembre e dicembre 2015.

L'Ufficio Ref.
- P.I. M. Simionato -
- Dr. R. Tormen -



Visto

Il Dirigente del Servizio Stato dell'Ambiente

Dott.ssa Anna Favero



ALLEGATI

I dati utilizzati sono tratti dalle refertazioni estrapolate da SIRAV come da disposizioni interne.

Allegato 1: tabella riepilogativa dei metalli e Benzo(a)pirene;

Allegato 2: tabella riepilogativa dei valori di polveri PM10, ozono, BTX.

Allegato 3: glossario.

Allegato 1: tabella riepilogativa dei metalli e Benzo(a)pirene;

Valori dei campioni						
STAZIONE	DATA	Arsenico (As)	Benzo(a)pirene	Cadmio (Cd)	Nichel (Ni)	Piombo (Pb)
		ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	µg/m ³
FELTRE LOC. LAMEN	03/07/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	04/07/2014	0,5		0,5	1	0,0014
FELTRE LOC. LAMEN	05/07/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	06/07/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	07/07/2014	0,5		0,3	1	0,0024
FELTRE LOC. LAMEN	08/07/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	09/07/2014		0,03			
FELTRE LOC. LAMEN	10/07/2014		0,03			
FELTRE LOC. LAMEN	11/07/2014	0,5		0,1	1	0,0005
FELTRE LOC. LAMEN	12/07/2014		0,03			
FELTRE LOC. LAMEN	13/07/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	14/07/2014	0,5		0,1	1	0,0005
FELTRE LOC. LAMEN	15/07/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	16/07/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	17/07/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	18/07/2014	0,5		0,1	1	0,0011
FELTRE LOC. LAMEN	19/07/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	20/07/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	21/07/2014	0,5		0,1	1	0,002
FELTRE LOC. LAMEN	22/07/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	23/07/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	24/07/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	25/07/2014	0,5		0,1	1	0,0005
FELTRE LOC. LAMEN	26/07/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	27/07/2014		0,02			
FELTRE LOC. LAMEN	28/07/2014	0,5		0,1	1	0,001
FELTRE LOC. LAMEN	29/07/2014		0,02			
FELTRE LOC. LAMEN	30/07/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	31/07/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	01/08/2014	0,5		0,1	1	0,0005
FELTRE LOC. LAMEN	02/08/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	03/08/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	04/08/2014	0,5		0,1	1	0,0005
FELTRE LOC. LAMEN	05/08/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	06/08/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	07/08/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	08/08/2014	0,5		0,1	1	0,0005
FELTRE LOC. LAMEN	09/08/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	10/08/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	11/08/2014	0,5		0,1	1	0,0005
FELTRE LOC. LAMEN	12/08/2014		0,01			
FELTRE LOC. LAMEN	13/08/2014		0,03			
FELTRE LOC. LAMEN	14/08/2014		0,03			
FELTRE LOC. LAMEN	15/08/2014	0,5		0,1	1	0,0015
FELTRE LOC. LAMEN	16/08/2014		0,03			
FELTRE LOC. LAMEN	17/08/2014		0,03			
FELTRE LOC. LAMEN	18/08/2014	0,5		0,1	1	0,0005
FELTRE LOC. LAMEN	19/08/2014		0,03			
FELTRE LOC. LAMEN	20/08/2014		0,17			
FELTRE LOC. LAMEN	21/08/2014		0,17			
FELTRE LOC. LAMEN	22/08/2014	0,5		0,1	3,4	0,0005
FELTRE LOC. LAMEN	23/08/2014		0,17			
FELTRE LOC. LAMEN	24/08/2014		0,05			
FELTRE LOC. LAMEN	25/08/2014	0,5		0,1	1	0,0005
FELTRE LOC. LAMEN	26/08/2014		0,05			
FELTRE LOC. LAMEN	27/08/2014		0,09			
FELTRE LOC. LAMEN	28/08/2014		0,09			
FELTRE LOC. LAMEN	29/08/2014	0,5		0,1	1	0,0005
FELTRE LOC. LAMEN	30/08/2014		0,09			
FELTRE LOC. LAMEN	31/08/2014		0,09			
FELTRE LOC. LAMEN	01/09/2014	0,5		0,1	1	0,0005
MEDIA PERIODO		0,5	0,03	0,1	1,1	0,001
<i>Attenzione, i valori in rosso sono i valori inferiori al limite di rilevabilità che sono stati ottenuti dividendo tale limite per due</i>						

Allegato 2: tabella riepilogativa dei valori di polveri PM10, ozono, BTX

STAZIONE MEZZO MOBILE 2: COMUNE DI FELTRE LOC. LAMEN MEDIE A 24 ORE DI POLVERI PM10 OZONO BTX DAL 03-07-2014 AL 01-09-2014							
GIORNO	DATA	PM10 µg/m³	OZONO µg/m³	benzene µg/m³	etil-benzene µg/m³	toluene µg/m³	xilene µg/m³
Media		11	60	0,3	0,3	0,5	0,5
n° sup dei 50 µg/m³		0					
giovedì	3 luglio 2014	7	71	0,5	0,7	3,3	1,4
venerdì	4 luglio 2014	11	89	0,5	0,25	1,3	1,2
sabato	5 luglio 2014	16	102	0,25	0,25	2	1,8
domenica	6 luglio 2014	19	96	0,25	0,25	0,7	0,5
lunedì	7 luglio 2014	17	86	0,25	0,25	0,25	0,25
martedì	8 luglio 2014	7	61	0,25	0,25	0,5	0,6
mercoledì	9 luglio 2014	4	50	1,2	0,25	0,5	0,5
giovedì	10 luglio 2014	5	49	0,5	0,25	0,5	0,25
venerdì	11 luglio 2014	7	58	1,6	0,25	1	1,4
sabato	12 luglio 2014	8	68	1,7	0,25	1,2	1,5
domenica	13 luglio 2014	7	67	0,25	0,25	0,25	0,25
lunedì	14 luglio 2014	7	58	0,25	0,25	0,25	0,25
martedì	15 luglio 2014	7	57	0,25	0,25	0,25	0,25
mercoledì	16 luglio 2014	8	69	0,25	0,25	0,25	0,25
giovedì	17 luglio 2014	10	76	0,25	0,25	0,25	0,6
venerdì	18 luglio 2014	10	79	0,25	0,25	0,25	0,25
sabato	19 luglio 2014	16	98	0,25	0,25	0,25	0,5
domenica	20 luglio 2014	20	100	0,25	0,25	0,25	0,25
lunedì	21 luglio 2014	13	74	0,25	0,25	0,25	0,25
martedì	22 luglio 2014	8	68	0,25	0,25	0,25	0,25
mercoledì	23 luglio 2014	13	60	0,25	0,25	1	0,8
giovedì	24 luglio 2014	11	52	0,25	0,25	0,8	1
venerdì	25 luglio 2014	10	58	0,8	0,25	0,5	0,5
sabato	26 luglio 2014	8	55	0,25	0,25	0,5	0,5
domenica	27 luglio 2014	8	46	0,25	0,25	0,25	0,25
lunedì	28 luglio 2014	10	46	0,25	0,25	0,25	0,25
martedì	29 luglio 2014	9	65	0,25	0,25	0,25	0,25
mercoledì	30 luglio 2014	7	52	0,25	0,25	0,25	0,25
giovedì	31 luglio 2014	11	37				
venerdì	1 agosto 2014	15	57	0,25	0,25	1,5	1,4
sabato	2 agosto 2014	11	66	0,25	0,25	0,25	0,8
domenica	3 agosto 2014	11	63	0,25	0,25	0,25	0,6
lunedì	4 agosto 2014	11	66	0,25	0,25	0,25	0,25
martedì	5 agosto 2014	9	61	0,25	0,25	0,25	0,5
mercoledì	6 agosto 2014	10	66	0,25	0,25	0,5	0,8
giovedì	7 agosto 2014	13	69	0,25	0,25	0,6	0,7
venerdì	8 agosto 2014	14	70	0,25	0,25	0,25	0,25
sabato	9 agosto 2014	16	69	0,25	0,25	0,25	0,25
domenica	10 agosto 2014	16	57	0,25	0,25	0,25	0,25
lunedì	11 agosto 2014	20	68	0,25	0,25	0,6	0,6
martedì	12 agosto 2014	18	64	0,25	0,25	0,25	0,25
mercoledì	13 agosto 2014	13	46	0,25	0,25	1	0,5
giovedì	14 agosto 2014	10	45	0,25	0,25	0,25	0,6
venerdì	15 agosto 2014	10	36	0,25	0,25	0,25	0,6
sabato	16 agosto 2014	9	27	0,25	0,25	0,25	0,5
domenica	17 agosto 2014	8	50	0,25	0,25	0,25	0,25
lunedì	18 agosto 2014	11	62	0,25	0,25	0,25	0,25
martedì	19 agosto 2014	12	47	0,25	0,25	0,5	0,6
mercoledì	20 agosto 2014	11	42	0,25	0,25	0,25	0,5
giovedì	21 agosto 2014	9	60	0,25	0,25	0,25	0,5
venerdì	22 agosto 2014	12	57	0,25	0,25	0,25	0,7
sabato	23 agosto 2014	12	42	0,5	0,25	0,5	0,7
domenica	24 agosto 2014	9	45	0,25	0,25	0,25	0,6
lunedì	25 agosto 2014	9	48	0,25	0,25	0,25	0,6
martedì	26 agosto 2014	13	42	0,25	0,25	0,25	0,25
mercoledì	27 agosto 2014	12	48	0,25	0,25	0,25	0,25
giovedì	28 agosto 2014	10	50	0,25	0,25	0,25	0,25
venerdì	29 agosto 2014	12	55	0,25	0,25	0,25	0,25
sabato	30 agosto 2014	13	55	0,5	0,25	0,6	0,25
domenica	31 agosto 2014	11	52	0,25	0,25	0,25	0,25
lunedì	1 settembre 2014	10	44	0,25	0,25	0,25	0,6

Allegato 3: GLOSSARIO

Agglomerato:

zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti.

AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb)

espresso in ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*h. Rappresenta la differenza tra le concentrazioni orarie di ozono superiori a 40 ppb (circa $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e 40 ppb, in un dato periodo di tempo, utilizzando solo valori orari rilevati, ogni giorno, tra le 8:00 e le 20:00 (ora dell'Europa centrale).

Inquinante

Qualsiasi sostanza immessa direttamente o indirettamente dall'uomo nell'aria ambiente che può avere effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso.

Margine di tolleranza:

Percentuale del valore limite entro la quale è ammesso il superamento del valore limite alle condizioni stabilite dal D.Lgs. 155/2010.

Media mobile (su 8 ore)

La media mobile su 8 ore è una media calcolata sui dati orari scegliendo un intervallo di 8 ore; ogni ora l'intervallo viene aggiornato e, di conseguenza, ricalcolata la media. Ogni media su 8 ore così calcolata è assegnata al giorno nel quale l'intervallo di 8 ore si conclude. Ad esempio, il primo periodo di 8 ore per ogni singolo giorno sarà quello compreso tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01.00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore 16.00 e le ore 24.00 del giorno stesso. La media mobile su 8 ore massima

Obiettivo a lungo termine

Livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente

Soglia di allarme

livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

Soglia di informazione

livello di ozono oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione e raggiunto il quale devono essere adottate le misure previste.

Sorgente (inquinante)

Fonte da cui ha origine l'emissione della sostanza inquinante. Può essere naturale (acque, sole, foreste) o antropica (infrastrutture e servizi). A seconda della quantità di inquinante emessa e delle modalità di emissione una sorgente può essere puntuale, diffusa, lineare.

Valore limite

Livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana o per l'ambiente nel suo complesso.

Valore obiettivo

Concentrazione nell'aria ambiente stabilita al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente, il cui raggiungimento, entro un dato termine, deve essere perseguito mediante tutte le misure che non comportino costi sproporzionati.

Zonizzazione

Suddivisione del territorio in aree a diversa criticità relativamente all'inquinamento atmosferico, realizzata in conformità al D.Lgs. 155/2010.



ARPAV
Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto
Direzione Generale
Via Matteotti, 27
35137 Padova
Italy
Tel. +39 049 823 93 01
Fax +39 049 660 966
E-mail: urp@arpa.veneto.it
E-mail certificata: protocollo@arpav.it
www.arpa.veneto.it