

Qualità dell'Aria

Stazioni della Provincia di Belluno

Relazione Annuale 2015 (dati 2014)



Realizzato a cura di:

A.R.P.A.V.

Dipartimento Provinciale di Belluno

dr. R. Bassan (direttore)

Servizio Stato dell'Ambiente

dr.ssa A. Favero (dirigente responsabile)

Ufficio Monitoraggio dello stato e Supporto Operativo

p.i. M. Simionato

dr. R. Tormen

Redatto da: Ufficio Monitoraggio dello stato e Supporto Operativo

Belluno maggio 2015

Si ringrazia per il supporto fornito:

Dipartimento Regionale Laboratori - Servizio Laboratorio di Venezia

Dipartimento Regionale Sicurezza del Territorio

Servizio Centro Meteorologico di Teolo

Unità Operativa Meteorologia

Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale

dr.ssa M. 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.

| | |
|--|-----------|
| 1- Introduzione..... | 5 |
| 2 - Caratteristiche dei siti di monitoraggio..... | 5 |
| 3 - Inquinanti monitorati..... | 7 |
| Polveri (PM10 e PM2,5)..... | 7 |
| Monossido di Carbonio (CO) | 8 |
| Biossido di Azoto (NO₂) | 9 |
| Ossidi di Zolfo (SO_x)..... | 9 |
| Ozono (O₃)..... | 10 |
| Benzo(a)Pirene (C₂₀H₁₂)..... | 11 |
| 4 - Normativa di riferimento..... | 13 |
| 5 - Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi | 16 |
| 6 - Efficienza di campionamento..... | 17 |
| 7 - Commento meteorologico per i territori comunali di Belluno, Feltre e Pieve d'Alpago e valutazione di alcuni parametri utili alla dispersione degli inquinanti atmosferici | 18 |
| 7.1 Valutazione sintetica della capacità dispersiva dell'atmosfera | 18 |
| 7.2 Valutazione della capacità dispersiva dell'atmosfera presso l'area comunale di Belluno..... | 19 |
| 7.3 Valutazione della capacità dispersiva dell'atmosfera presso l'area comunale di Feltre | 21 |
| 7.4 Valutazione della capacità dispersiva dell'atmosfera presso l'area comunale di Pieve d'Alpago | 23 |
| 7.5 Rose dei venti registrati nelle aree di Belluno, Feltre e Pieve d'Alpago. .. | 24 |
| 8 – Stazione di Belluno: analisi dei dati rilevati | 27 |
| Valutazione del trend poliennale di tutti i parametri rilevati | 29 |
| Valutazione stagionale, settimanale e giornaliera dei parametri monitorati .. | 30 |
| 9 – Stazione di Feltre: analisi dei dati rilevati | 39 |
| Valutazione del trend poliennale di tutti i parametri rilevati | 41 |
| Valutazione stagionale, settimanale e giornaliera dei parametri monitorati .. | 42 |
| 10 – Stazione di Pieve d'Alpago: analisi dei dati rilevati..... | 47 |
| Valutazione del trend poliennale di tutti i parametri rilevati | 48 |
| Valutazione stagionale, settimanale e giornaliera dei parametri monitorati .. | 48 |

| | |
|--|-----------|
| 11 - Analisi comparativa dei dati delle stazioni fisse di rilevamento di Belluno, Feltre e Pieve d'Alpago | 53 |
| 12 Gli Indici Sintetici per la Qualità dell'Aria..... | 59 |
| 12.1 Applicazione dell'indice di qualità dell'aria alle stazioni della provincia di Belluno..... | 60 |
| 13 - Conclusioni..... | 62 |

1- Introduzione

La Rete di Monitoraggio ARPAV presente sul territorio provinciale di Belluno è attiva dal 1999, anno in cui le centraline, prima di proprietà dell'Amministrazione provinciale, sono state trasferite all'Agenzia. Negli ultimi anni detta Rete di Monitoraggio della qualità dell'aria ha subito a livello regionale un processo di adeguamento alle disposizioni del Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". Nel processo di adeguamento si è cercato di ottimizzare il numero delle stazioni tenendo conto degli aspetti peculiari del territorio e, al contempo, dei criteri di efficienza, efficacia ed economicità. Per quanto riguarda il territorio bellunese la riconfigurazione della rete di monitoraggio per il 2014 prevedeva una configurazione con tre stazioni di rilevamento fisse (Tabella 1).

La tipologia e l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio sono stabilite dal predetto D.Lgs 155/2010, All. III e VIII mentre gli inquinanti sono monitorati secondo quanto stabilito nel programma di valutazione della qualità dell'aria ai sensi dell'art 5, c.6.

Tabella 1: Classificazione delle stazioni ARPAV per il controllo della Qualità dell'Aria in provincia di Belluno – anno 2014

| STAZIONE | COLLOCAZIONE | ANNO DI ATTIVAZIONE | TIPOLOGIA |
|----------------|--------------------------------|---------------------|-----------------|
| Belluno città | Parco "Città di Bologna" | 2004 | fondo urbano |
| Area Feltrina | Feltre via Colombo | 2004 | fondo suburbano |
| Pieve d'Alpago | via Samuel Friedrich Hahnemann | 2006 | fondo rurale |

2 - Caratteristiche dei siti di monitoraggio

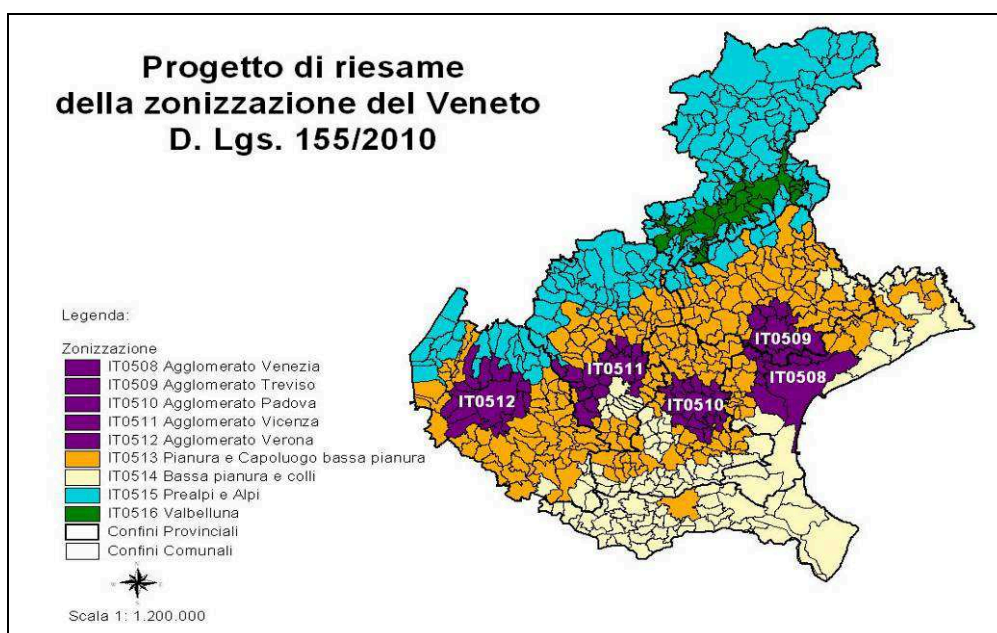
Il Riesame della zonizzazione regionale.

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'isolinea 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.

La stazione di parco città di Bologna ha coordinate geografiche 1748534; 5114874 UTM Gauss Boaga (geobrowser) e ricade nella zona Val Belluna (IT0516), così come quella denominata "Area feltrina", situata a Feltre in via Colombo e avente coordinate geografiche 1724966; 5101654 UTM Gauss Boaga (geobrowser). La stazione di Pieve d'Alpago ricade invece nella zona Prealpi e Alpi (IT0515) e ha coordinate geografiche 1759520; 5117620 UTM Gauss Boaga (geobrowser).

3 - Inquinanti monitorati

Nelle stazioni della rete provinciale di monitoraggio della qualità dell'aria vengono monitorati tutti gli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente inerente l'inquinamento atmosferico attraverso analizzatori in continuo per il campionamento e la misura che effettuano tutte le fasi predette in modo automatico oppure attraverso campionatori, con prelievamento manuale dei campioni e analisi degli stessi presso il laboratorio ARPAV di Venezia.

Nella Tabella 2 si riportano le sostanze inquinanti sottoposte a monitoraggio presso le stazioni fisse della Rete ARPAV.

Tabella 2: Dotazione strumentale delle stazioni ARPAV per il controllo della qualità dell'aria in provincia di Belluno – anno 2014

| STAZIONE | INQUINANTI | | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|----|----------------|--------|--------|---------|--------|--------|-----|---------|
| | SO ₂ | NO _x | CO | O ₃ | BTEX m | BTEX a | PM2.5 m | PM10 m | PM10 a | IPA | Metalli |
| Belluno città | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Area Feltrina | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pieve d'Alpago | | 0 | | 0 | 0 | | | | 0 | | |

(a): campionamento e analisi automatici

(m): campionamento manuale e analisi in laboratorio

Le caratteristiche, le fonti di emissione e i risvolti sanitari di ogni inquinante monitorato sono così riassumibili:

Polveri (PM10 e PM2,5)

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 abbattano 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.

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. La sua tossicità dipende dalla proprietà di fissarsi all'emoglobina del sangue impedendo il normale trasporto dell'ossigeno; le concentrazioni abitualmente rilevabili nell'atmosfera urbana producono effetti sulla salute che sono reversibili e non acuti. 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 importanti 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 (NO₂)

Pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di azoto, per l'inquinamento dell'aria si fa riferimento principalmente al monossido di azoto (NO), al biossido (NO₂) 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 d'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 maggiori concentrazioni di NO nelle emissioni, e limitano 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 d'azoto per ossidazione del monossido ad opera dell'ossigeno. Altre importanti fonti di ossidi d'azoto sono gli insediamenti produttivi, gli impianti domestici e le pratiche agricole che utilizzano fertilizzanti azotati a causa dei processi ossidativi dell'ammoniaca.

L'NO₂ è un inquinante per lo più secondario, che svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari pericolosi come l'ozono, l'acido nitrico e l'acido nitroso. Una volta formati, questi inquinanti possono depositarsi al suolo per via umida (tramite le precipitazioni) o secca, dando luogo al fenomeno delle piogge acide, con conseguenti danni alla vegetazione ed agli edifici.

Si tratta inoltre di un gas tossico irritante per le mucose e responsabile di specifiche patologie a carico dell'apparato respiratorio (bronchiti, allergie, irritazioni).

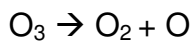
Ossidi di Zolfo (SO_x)

Gli ossidi di zolfo presenti in atmosfera sono le anidridi solforosa (SO₂) e solforica (SO₃) con predominanza della prima; questi composti vengono anche indicati con il termine comune SO_x. L'anidride solforosa o biossido di zolfo è un gas incolore, irritante, non infiammabile, molto solubile in acqua e dall'odore pungente; è un forte irritante delle vie respiratorie. È inoltre accertata una sinergia dannosa in caso di esposizione combinata con il particolato, dovuto probabilmente alla capacità di quest'ultimo di trasportare il biossido di zolfo nelle zone respiratorie del polmone profondo. 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 e interessare territori situati anche a grandi distanze.

Ozono (O₃)

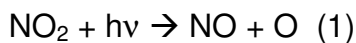
L'ozono è un gas irritante di colore bluastro, costituito da molecole instabili formate da tre atomi di ossigeno; queste molecole si scindono facilmente liberando ossigeno molecolare (O₂) ed un atomo di ossigeno estremamente reattivo



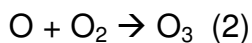
Per queste sue caratteristiche l'ozono è quindi un energico ossidante in grado di demolire sia materiali organici che inorganici.

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 RO₂, 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 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.

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.

Benzo(a)Pirene ($\text{C}_{20}\text{H}_{12}$)

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 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.

Tabella 3: Sorgenti emissive dei principali inquinanti (* = Inquinante Primario, ** = Inquinante Secondario).

| Inquinanti | Principali sorgenti di emissione |
|--|--|
| Particolato Fine*/** PM10 | Traffico autoveicolare on road e off road, impianti riscaldamento, centrali di potenza, impianti industriali, fenomeni di risollevarimento |
| Monossido di Carbonio* CO | Traffico autoveicolare on road e off road (processi di combustione incompleta dei combustibili fossili), impianti riscaldamento, centrali di potenza, impianti industriali |
| Biossido di Azoto* NO ₂ | Impianti di riscaldamento, traffico autoveicolare on road e off road, centrali di potenza, attività industriali (processi di combustione con ossigeno e azoto atmosferici) |
| Biossido di Zolfo* SO ₂ | Impianti riscaldamento, centrali di potenza, combustione di prodotti organici di origine fossile contenenti zolfo (gasolio, carbone, oli combustibili), veicoli diesel |
| Ozono** O ₃ | Non ci sono significative sorgenti di emissione antropiche in atmosfera |
| Idrocarburi non Metanici* (IPA, Benzene) | Traffico autoveicolare on road off road, evaporazione dei carburanti, alcuni processi industriali, impianti di riscaldamento |

4 - 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 D.Lgs 155/2010 e s.m e i., attuazione della Direttiva 2008/50/CE.

Il D.Lgs. 155/2010 riveste particolare importanza nel quadro normativo della qualità dell'aria perché costituisce, di fatto, un vero e proprio testo unico sull'argomento. E' importante precisare che il valore aggiunto di questo testo è quello di unificare sotto un'unica legge la normativa previgente, mantenendo un sistema di limiti e di prescrizioni analogo a quello già in vigore. 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 4: limiti di legge a mediazione di breve periodo D.Lgs. 155/2010 e s.m e i.

| INQUINANTE | TIPOLOGIA | CONCENTRAZIONE |
|------------------|---|-----------------------|
| PM ₁₀ | Valore limite giornaliero da non superare più di 35 volte per anno civile | 50 µg/m ³ |
| O ₃ | Soglia di informazione Media oraria * | 180 µg/m ³ |
| O ₃ | Soglia di allarme Media oraria * | 240 µg/m ³ |
| NO ₂ | Soglia di allarme ** | 400 µg/m ³ |
| NO ₂ | 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 |
| SO ₂ | Soglia di allarme ** | 500 µg/m ³ |
| SO ₂ | Valore limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile | 350 µg/m ³ |
| SO ₂ | 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 5: limiti di legge a mediazione di lungo periodo D.Lgs. 155/2010 e s.m e i.

| 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 | |
| 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 6 limiti di legge per la protezione degli ecosistemi D.Lgs. 155/2010 e s.m e i.

| 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. |

* 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

Gli analizzatori in continuo per l'analisi degli inquinanti convenzionali e non, installati presso le stazioni di monitoraggio, presentano 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 realizzano acquisizione, misura e registrazione dei risultati in modo automatico (gli orari indicati si riferiscono all'ora solare).

Il campionamento del particolato inalabile del PM_{2.5} e quello del PM₁₀ per le successive analisi di IPA è stato realizzato con linee di prelievo sequenziali che utilizzano 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, rispettivamente mediante cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC) "metodo UNI EN 15549:2008" e determinazione gravimetrica "metodo UNI EN 12341:2001".

La determinazione gravimetrica del PM₁₀ è stata effettuata su tutti i filtri campionati, mentre le determinazioni del Benzo(a)Pirene sono state eseguite seguendo frequenze utili a rispettare l'adeguamento agli obiettivi di qualità dei dati previsti dal D.Lgs. 155/2010.

Con riferimento ai risultati riportati di seguito 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. Inoltre si è deciso di escludere dalle elaborazioni statistiche successive i valori anomali e aberranti, chiaramente distanti dalle altre osservazioni disponibili, cosiddetti "ouliers".

Allo stato attuale, ai fini delle elaborazioni e per la valutazione della conformità al valore limite si utilizzano le "Regole di accettazione e rifiuto semplici", ossia le regole più elementari di trattamento dei dati, corrispondenti alla considerazione delle singole misure prive di incertezza e del valore medio come numero esatto. ("Valutazione della conformità in presenza dell'incertezza di misura". di R. Mufato e G. Sartori nel Bollettino degli esperti ambientali. Incertezza delle misure e certezza del diritto/anno 62, 2011 2-3).

6 - Efficienza di campionamento

La Rete di Monitoraggio ARPAV fornisce, nel corso dell'anno, le misure in base alle quali è possibile valutare il rispetto degli standard di riferimento per la qualità dell'aria, come evidenziato nel paragrafo 4 di questo documento.

Alcuni analizzatori rendono disponibile un dato ogni ora, ottenuto come media delle misure elementari eseguite con scansione ogni 5 secondi nel corso dell'ora precedente.

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 azoto, ossidi di azoto, particolato PM10 la raccolta minima di dati deve essere del 90% nell'arco dell'intero anno civile.

Per il benzene la frequenza di campionamento per le misurazioni indicative è stata fissata dal D. Lgs. 155/2010 in 52 campioni giornalieri.

Per le misurazioni con campionatori manuali il periodo minimo di copertura per il Benzo(a)Pirene e IPA deve essere compreso tra il 14% (52 gg/anno) e il 33% 120 gg/anno) nell'arco dell'intero anno civile, con una resa del 90% e le misurazioni devono essere uniformemente distribuite nell'arco dell'anno civile, mentre per i metalli la copertura deve essere del 14% (52 gg/anno).

Nella Tabella 7 è possibile verificare l'efficienza della Rete di Monitoraggio del territorio provinciale per l'anno 2014, in relazione alla percentuale di dati validi disponibili per tutti gli inquinanti convenzionali e non convenzionali.

Tabella 7: resa della rete di monitoraggio, anno 2014

| STAZIONE | % DATI ORARI VALIDI NEL 2014 | | | | % DATI GIORNALIERI VALIDI NEL 2014 | | | | |
|----------------|------------------------------|-----------------|----|----------------|------------------------------------|---------|------|-----|---------|
| | SO ₂ | NO ₂ | CO | O ₃ | BTEX m | PM2.5 m | PM10 | IPA | Metalli |
| Belluno città | 94 | 96 | 95 | 96 | | 98 | 98 | 34 | |
| Area Feltrina | | 95 | | 96 | 15 | 99 | 100 | 34 | 17 |
| Pieve d'Alpago | | 95 | | 96 | 39 | | 99 | | |

7 - Commento meteorologico per i territori comunali di Belluno, Feltre e Pieve d'Alpago e valutazione di alcuni parametri utili alla dispersione degli inquinanti atmosferici

In questo capitolo a cura della dott.ssa Maria Sansone, tecnico dell'Unità Operativa Meteorologia del Centro Meteorologico di Teolo, si illustra, relativamente alle aree comunali dove sono stati effettuati i monitoraggi mediante stazioni fisse (Belluno, Feltre, Pieve d'Alpago), un'analisi dettagliata di due variabili meteorologiche particolarmente significative per la dispersione degli inquinanti atmosferici: la precipitazione e il vento. I valori di precipitazione e vento rilevati nell'anno 2014 sono stati messi a confronto con la serie climatologica (anni 2005-2013) e con alcuni degli ultimi anni. Infine si riportano le rose dei venti registrati presso le tre stazioni nel corso del 2014.

7.1 Valutazione sintetica della capacità dispersiva dell'atmosfera

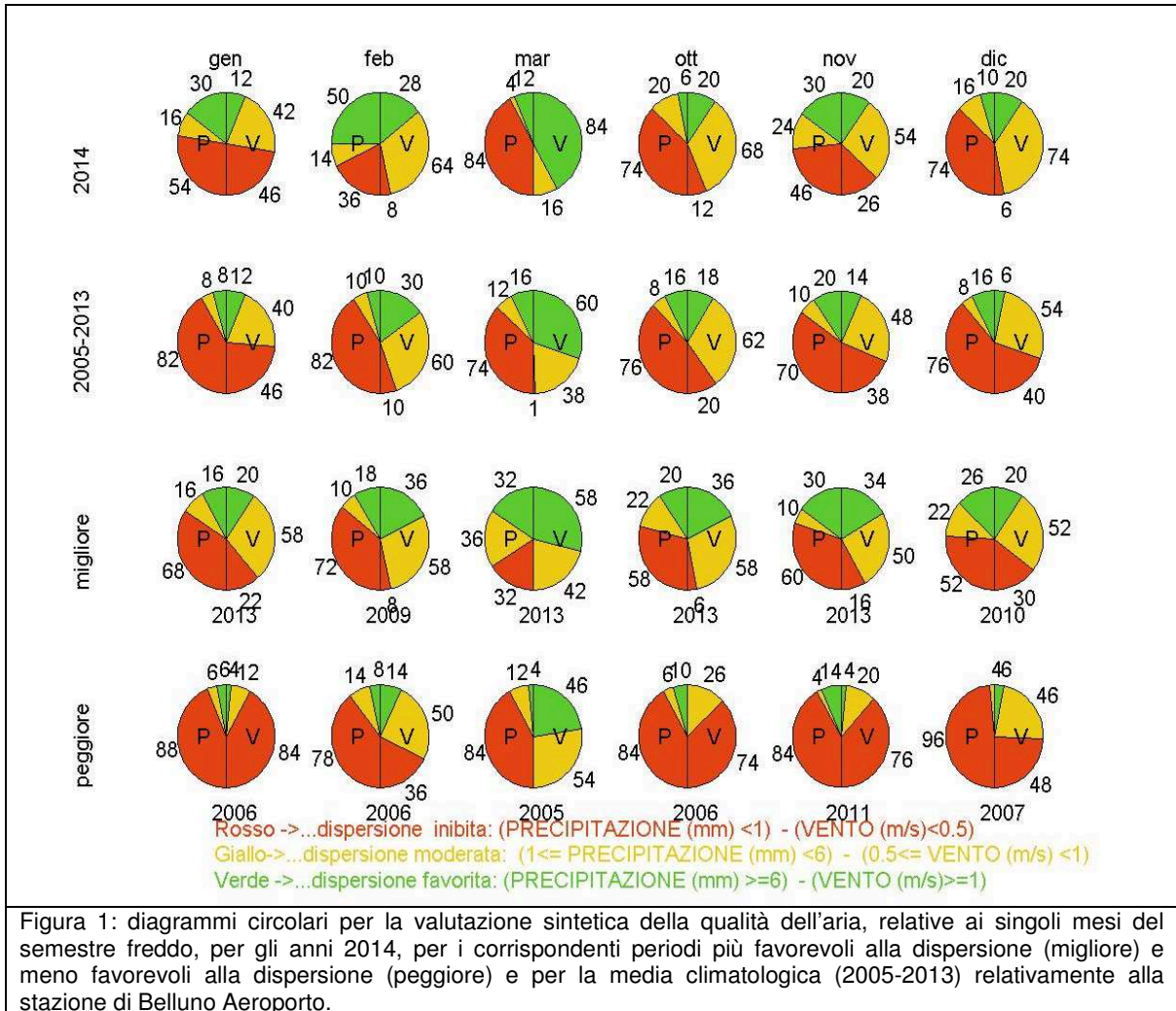
La situazione meteorologica è stata analizzata mediante l'uso di diagrammi circolari divisi in due metà di uguale area utilizzate per rappresentare la frequenza dei giorni con caratteristiche rispettivamente di piovosità e ventilazione definite in tre classi:

- in rosso (precipitazione giornaliera inferiore a 1 mm e intensità media giornaliera 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 giornaliera del vento nell'intervallo 0.5 m/s e 1 m/s): situazioni debolmente dispersive;
- in verde (precipitazione giornaliera superiore a 6 mm e intensità media giornaliera del vento maggiore di 1 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. Di seguito si riporta il confronto effettuato mediante diagrammi circolari dell'anno 2014 con la serie climatologica (2005-2013), e con i periodi corrispondenti, nei quali sono state registrate le condizioni più favorevoli alla dispersione (migliore) o più critiche per l'accumulo (peggiore). Il confronto è effettuato sui dati delle stazioni di Belluno, Feltre e Torch (per Pieve d'Alpago) per i mesi di gennaio, febbraio, marzo, ottobre, novembre, dicembre, che risultano più problematici per l'inquinamento da polveri sottili, per la stagione invernale, per l'intero periodo problematico per l'inquinamento da polveri fini (gennaio-marzo, ottobre-dicembre) e per tutto l'anno.

7.2 Valutazione della capacità dispersiva dell'atmosfera presso l'area comunale di Belluno

La stazione utilizzata per la valutazione delle capacità dispersive dell'atmosfera è quella di Belluno Aeroporto, presso la quale la quota di misura del vento è a 10 m.

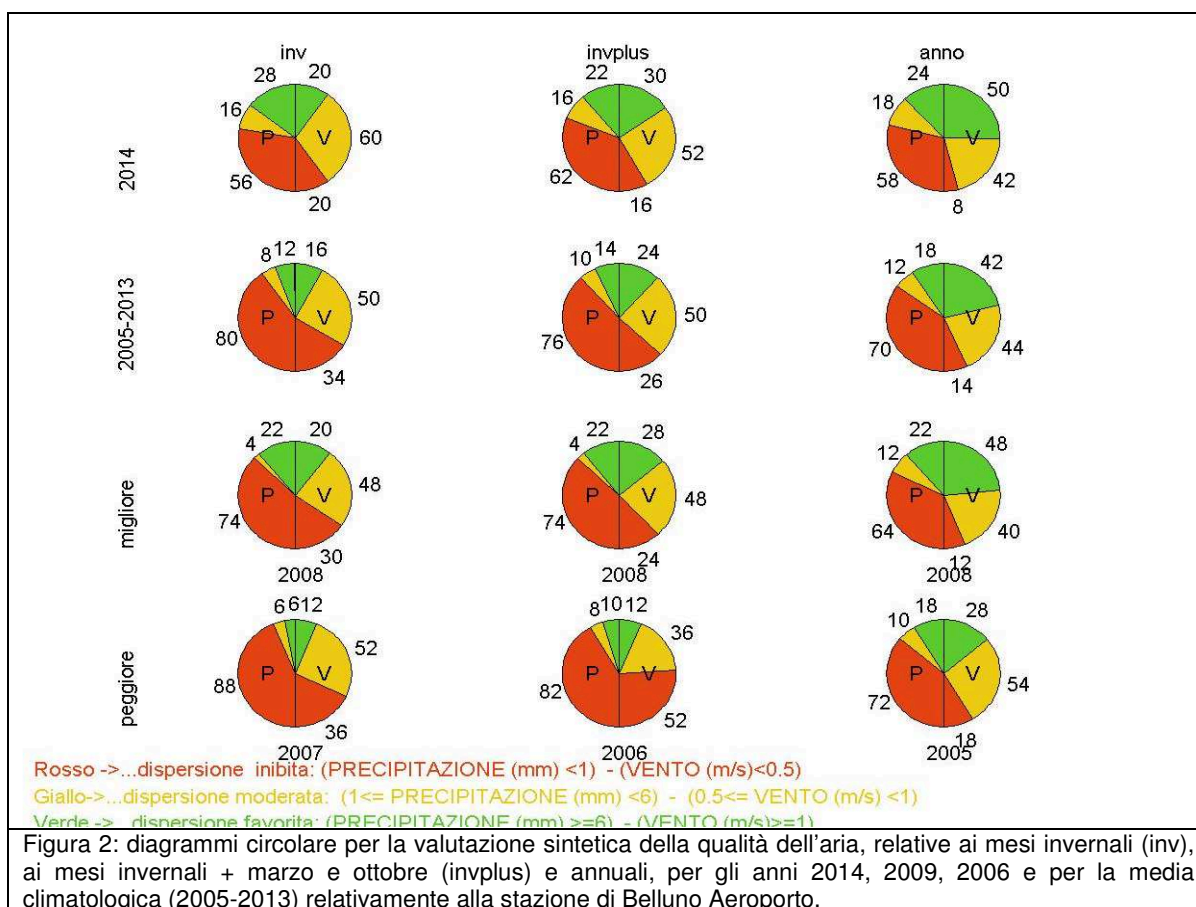


Dal confronto in figura 1 si evince che relativamente all'anno 2014 presso la stazione di Belluno:

- in gennaio, le condizioni favorevoli alla dispersione di polveri sono state più frequenti rispetto a tutte e tre le serie di riferimento e quindi anche rispetto al gennaio migliore (2013);
- in febbraio le condizioni favorevoli alla dispersione di polveri sottili sono state più frequenti rispetto a tutte e tre le serie di riferimento e quindi anche rispetto al migliore (2009);
- in marzo le condizioni favorevoli alla dispersione di polveri sottili sono state complessivamente più frequenti rispetto a tutte e tre le serie di riferimento, questo, soprattutto grazie ad una maggiore ventilazione, mentre se si considera solo la

piovosità le condizioni di dispersione favorita sono più frequenti solo rispetto al peggiore (2005);

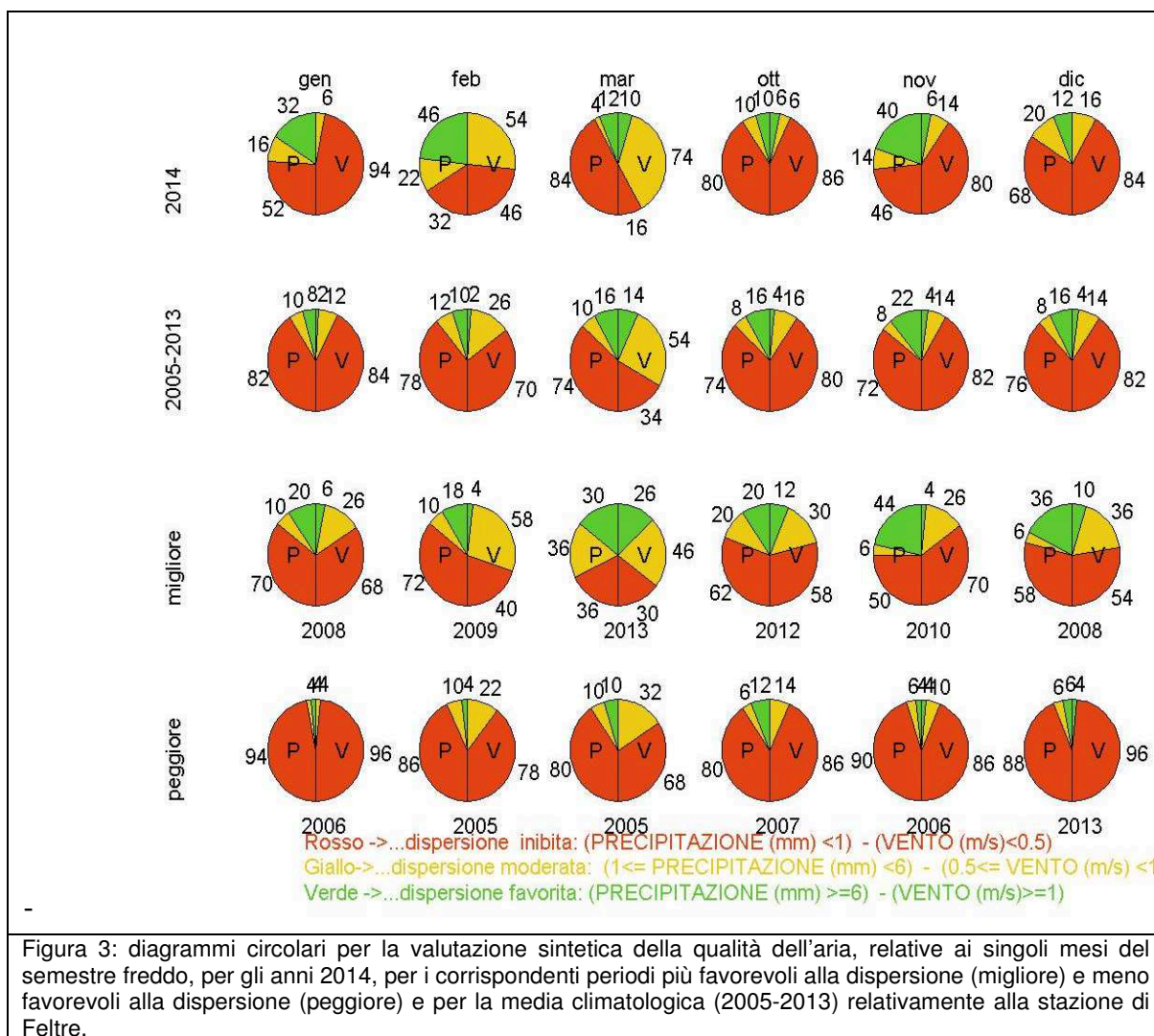
- in ottobre le condizioni di dispersione inibita sono state meno frequenti rispetto all'ottobre peggiore (2006) e alla climatologia, ma più frequenti rispetto al migliore (2013);
- in novembre le condizioni di dispersione inibita sono state meno frequenti rispetto a tutte e tre le serie di riferimento, invece quelle di dispersione favorita sono state più frequenti rispetto al peggiore (2011) e alla climatologia;
- in dicembre le condizioni di dispersione inibita sono state più frequenti solo rispetto al dicembre migliore (2010).



Dalla Figura 2 si evince che presso la stazione di Belluno le condizioni favorevoli alla dispersione sono state più frequenti rispetto a tutti e tre i periodi di riferimento, considerando rispettivamente tutti e tre i sottoperiodi, cioè l'inverno (inv), i mesi critici per l'inquinamento da polveri sottili (invplus) e l'intero anno.

7.3 Valutazione della capacità dispersiva dell'atmosfera presso l'area comunale di Feltre

La stazione utilizzata è quella di Feltre, presso la quale la quota di misura del vento è a 5 m.



Dal confronto in figura 3 si evince che relativamente all'anno 2014:

- in gennaio, le condizioni favorevoli alla dispersione di polveri sono state più frequenti rispetto al gennaio peggiore (2006) e grazie alla maggior piovosità anche rispetto alla media degli anni disponibili. Rispetto al gennaio migliore (2008) anche se per quanto riguarda la piovosità è più favorita la dispersione, tenendo conto complessivamente di piovosità e ventosità, nel 2014 sono state un po' più frequenti le condizioni favorevoli al ristagno;
- in febbraio le condizioni favorevoli alla dispersione di polveri sottili sono state più frequenti rispetto a tutte e tre le serie di riferimento e quindi anche rispetto al migliore (2009);

- in marzo le condizioni favorevoli alla dispersione di polveri sottili sono state più frequenti rispetto al marzo peggiore e alla media (grazie ad una maggiore frequenza di giorni più ventosi), ma complessivamente meno frequenti rispetto al marzo migliore (2013);
- in ottobre la distribuzione dei giorni all'interno delle tre classi è stata simile a quella dell'ottobre peggiore (2007);
- in novembre la distribuzione dei giorni all'interno delle tre classi è stata simile a quella del novembre migliore (2007), soprattutto grazie ad una maggior piovosità;
- in dicembre le condizioni favorevoli alla dispersione di polveri sottili sono state meno frequenti rispetto al dicembre migliore (2008), più frequenti rispetto al peggiore (2013) e un po' più frequenti anche rispetto alla media.

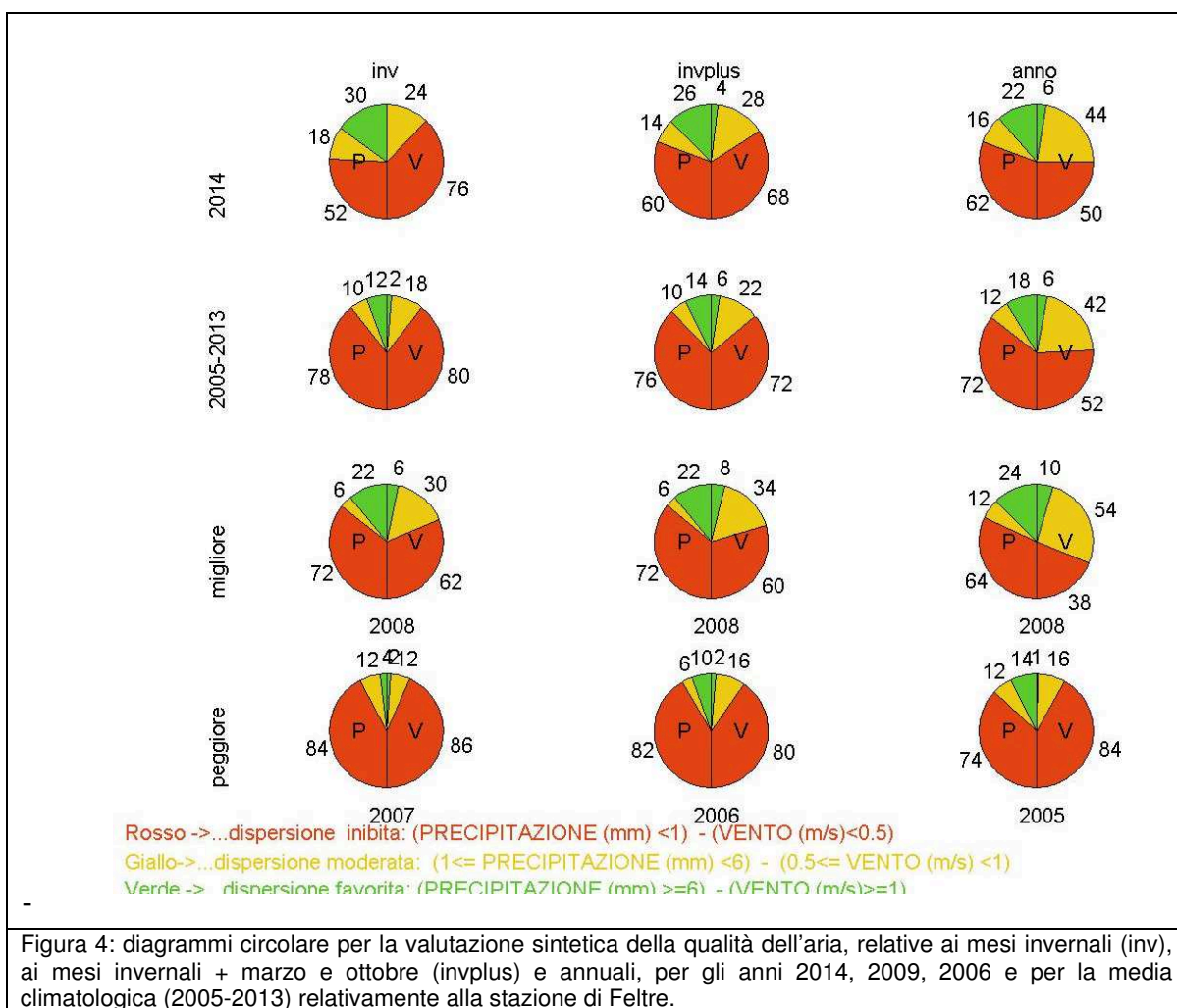


Figura 4: diagrammi circolari per la valutazione sintetica della qualità dell'aria, relative ai mesi invernali (inv), ai mesi invernali + marzo e ottobre (invplus) e annuali, per gli anni 2014, 2009, 2006 e per la media climatologica (2005-2013) relativamente alla stazione di Feltre.

Dal confronto figura 4, si nota che nel 2014:

- durante il periodo invernale le condizioni favorevoli alla dispersione sono state più frequenti rispetto a tutti e tre i periodi di riferimento, grazie soprattutto al numero più elevato di giorni piovosi o molto piovosi;
- nei mesi critici per l'inquinamento da polveri sottili (invplus), le situazioni di dispersione favorita sono state più frequenti rispetto a tutte e tre le serie di riferimento;

- nell'intero anno le condizioni con dispersione favorita sono state più frequenti rispetto a tutte e tre le serie di riferimento.

7.4 Valutazione della capacità dispersiva dell'atmosfera presso l'area comunale di Pieve d'Alpago

La stazione utilizzata come riferimento è quella di Torch, presso la quale la quota di misura del vento è di 5 m.

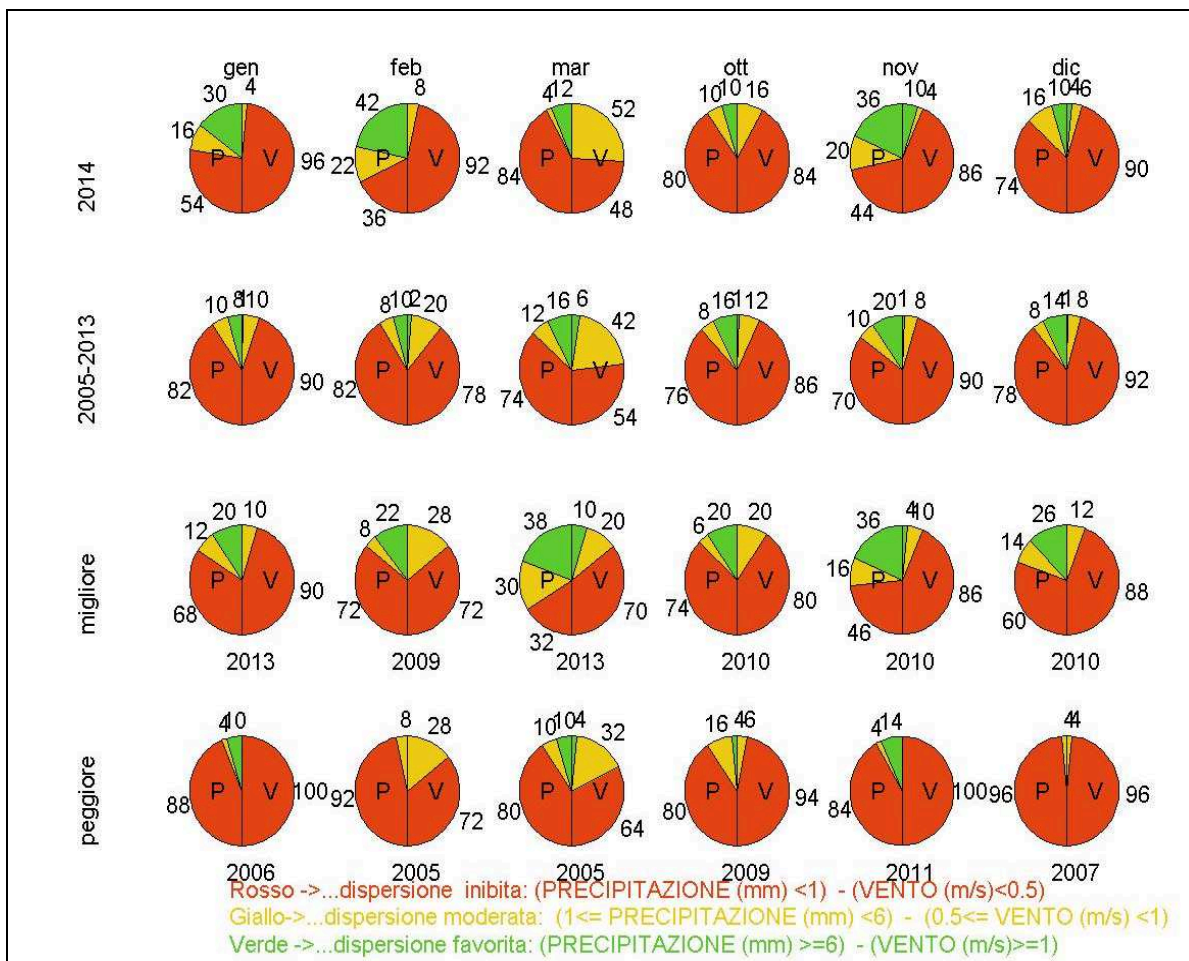
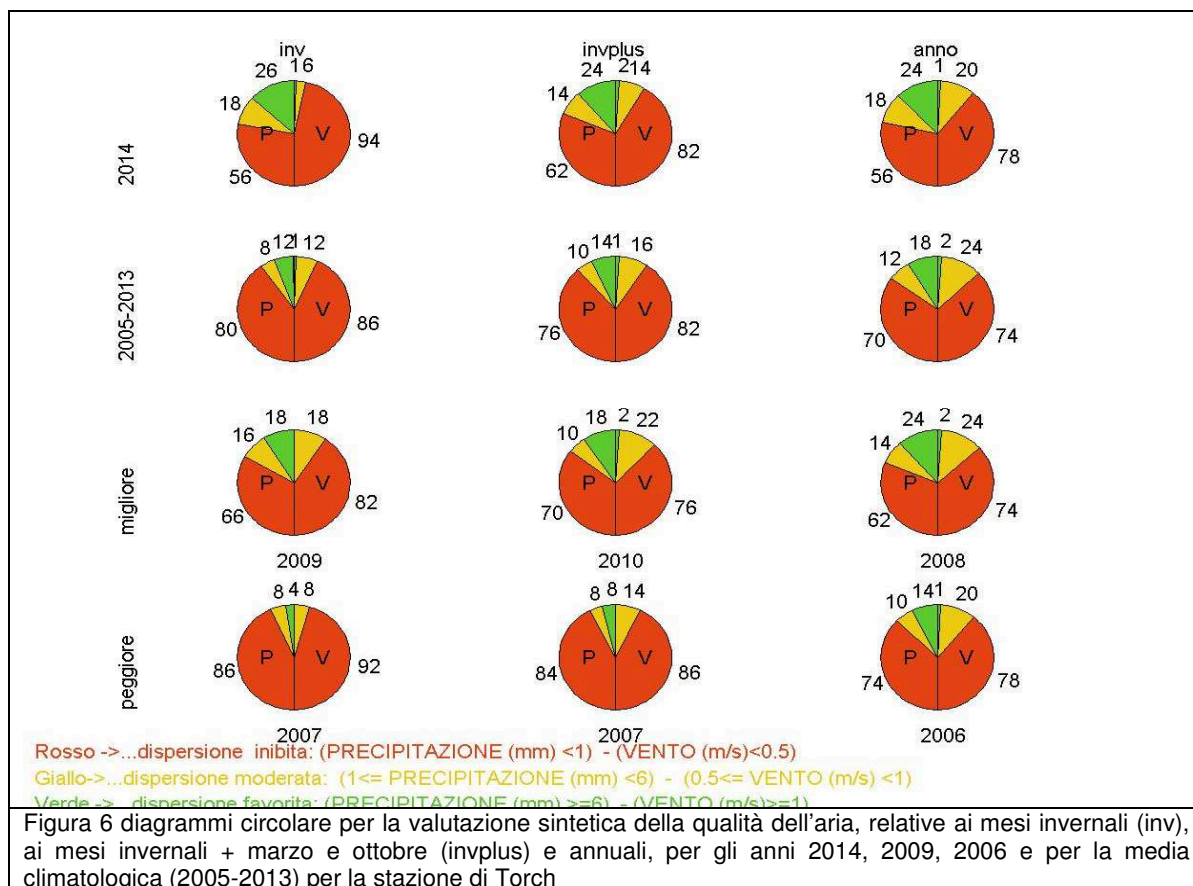


Figura 5: diagrammi circolari per la valutazione sintetica della qualità dell'aria, relative ai singoli mesi del semestre freddo, per gli anni 2014, per i corrispondenti periodi più favorevoli alla dispersione (migliore) e meno favorevoli alla dispersione (peggiore) e per la media climatologica (2005-2013) relativamente alla stazione di Torch.

Dalla figura 5 si può osservare che presso la stazione di Torch, nel corso del 2014:

- in gennaio, le condizioni di dispersione favorita sono state più frequenti rispetto a tutte e tre le serie di riferimento e quindi anche rispetto al gennaio migliore (2013);
- in febbraio le condizioni favorevoli alla dispersione di polveri fini sono state più numerose rispetto a tutte e tre le serie di riferimento e quindi anche rispetto al migliore (2009);

- in marzo le condizioni di dispersione inibita sono state meno frequenti solo rispetto al marzo peggiore (2005);
- in ottobre le condizioni di dispersione inibita sono state meno frequenti solo rispetto all'ottobre peggiore (2009);
- in novembre le condizioni di dispersione favorita sono state più frequenti rispetto a tutte e tre le serie di riferimento;
- in dicembre le condizioni di dispersione inibita sono state più frequenti solo rispetto al dicembre migliore (2010).



In figura 6 si può osservare che sia nei mesi invernali, che in quello critici per l'inquinamento da polveri che nell'intero anno, le condizioni di dispersione favorita sono state più frequenti rispetto a tutti e tre i periodi di riferimento, quindi anche rispetto ai corrispondenti periodi migliori.

7.5 Rose dei venti registrati nelle aree di Belluno, Feltre e Pieve d'Alpago.

Di seguito si riportano le rose dei venti registrati nelle stazioni di Belluno, Feltre e Torch (stazione utilizzata come riferimento per la località di Pieve d'Alpago.)

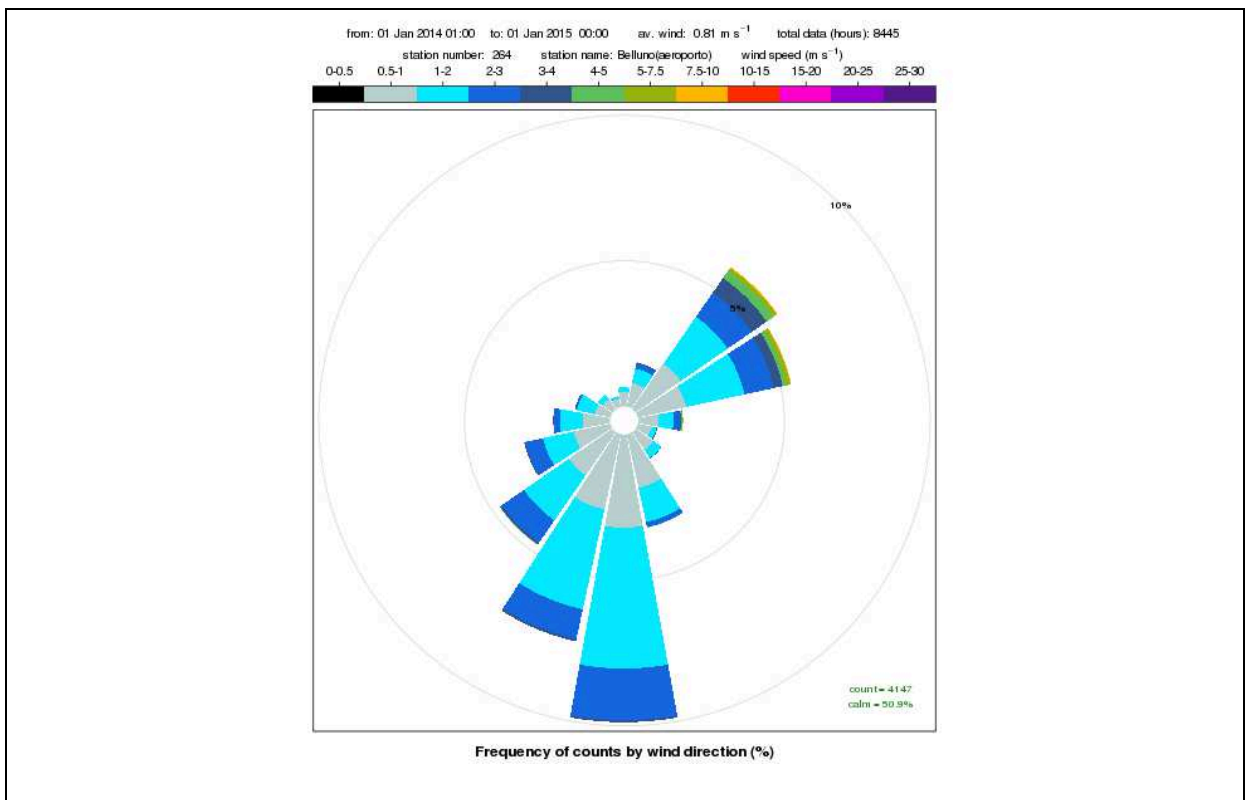


Figura 7: rosa dei venti orari di Belluno aeroporto dell'anno 2014

Dalla figura 7 si evince che nel corso dell'anno 2014 presso la stazione di Belluno aeroporto la direzione prevalente di provenienza del vento è sud (10%), seguita da sud-sudovest (7%), i venti di intensità più alta soffiano da nord-est e est-nordest; la frequenza delle calme è pari a circa 51%, la velocità media pari circa a 0.8 m/s.

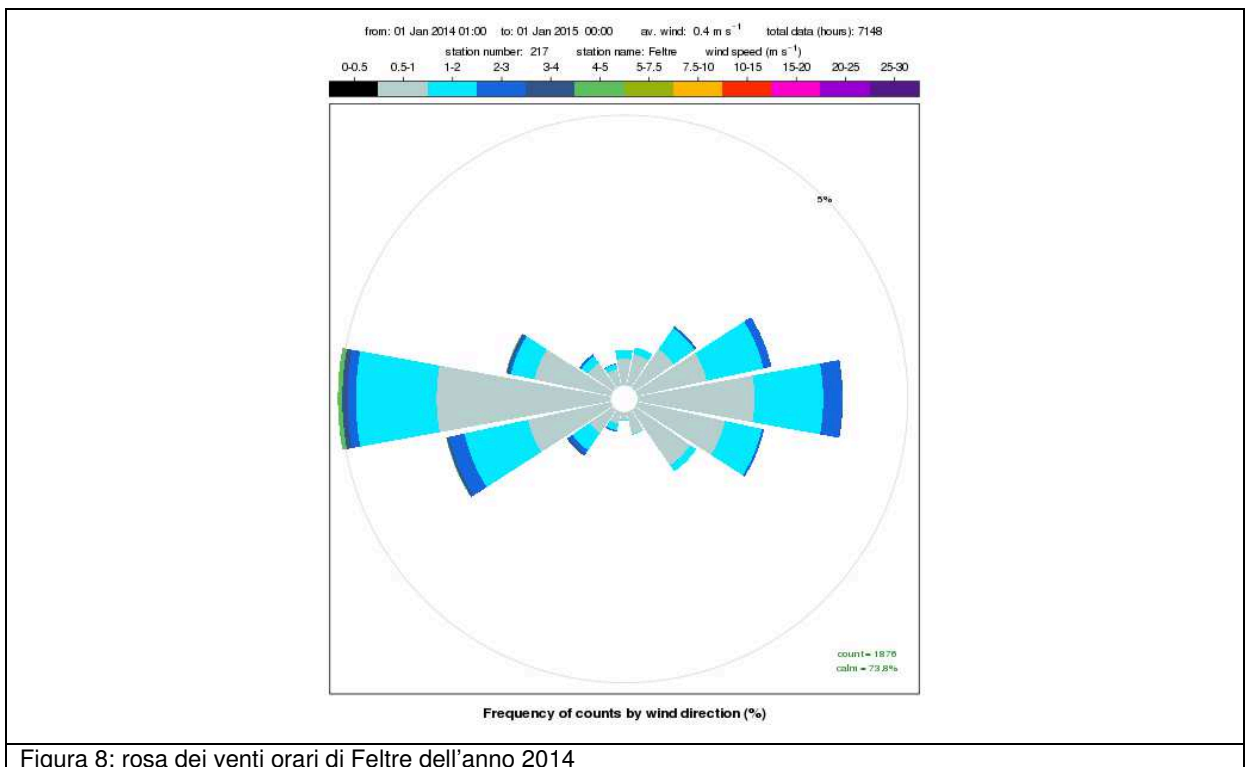


Figura 8: rosa dei venti orari di Feltre dell'anno 2014

Dalla figura 8 si evince che nel corso dell'anno 2014 presso la stazione di Feltre la direzione prevalente di provenienza del vento è ovest (5%), seguita da est (4%); la frequenza delle calme è pari a circa 74%, la velocità media pari circa a 0.4 m/s.

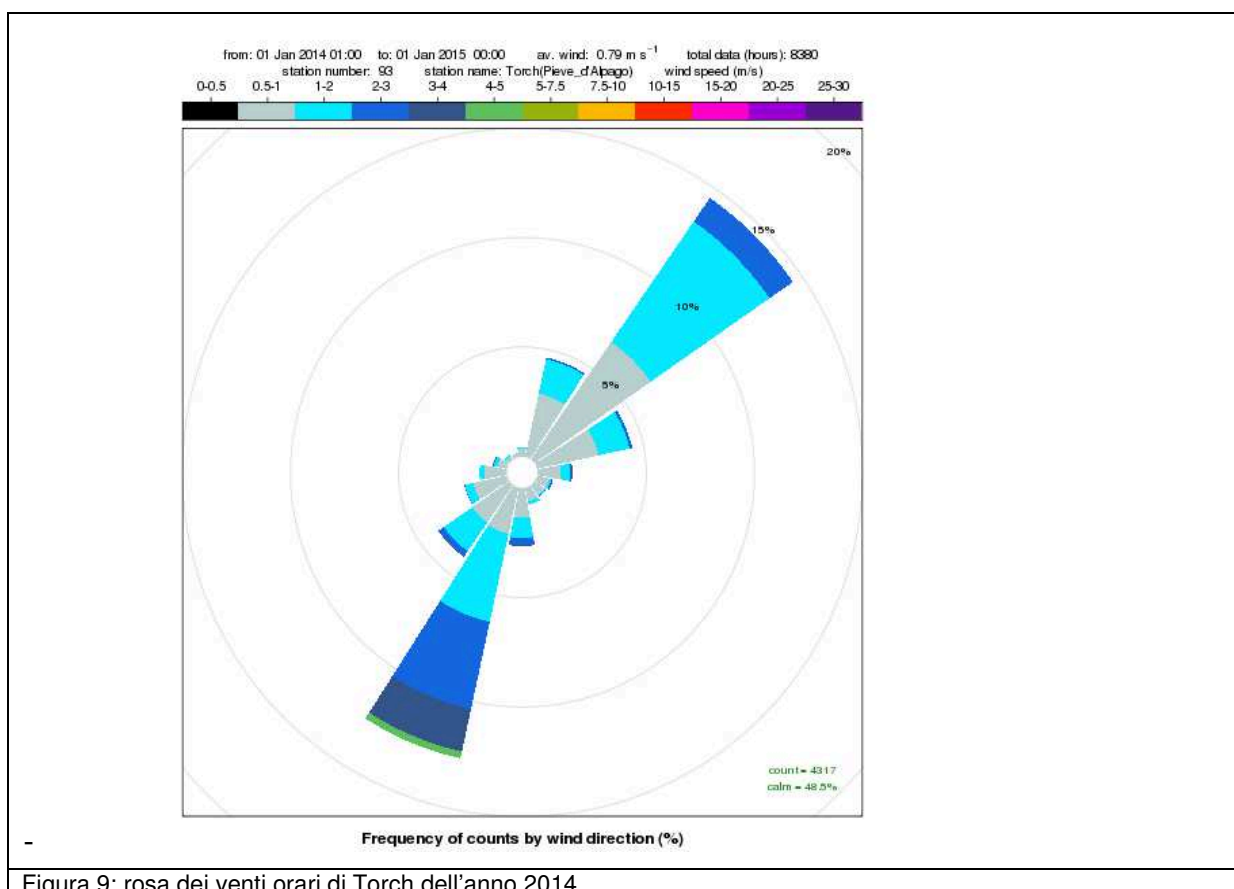


Figura 9: rosa dei venti orari di Torch dell'anno 2014

Dalla Figura 9 si nota che nel corso dell'anno 2014 presso la stazione di Torch la direzione prevalente di provenienza del vento è nord-est (15%), seguita da sud-sudovest (12%); la frequenza delle calme è pari a circa 48%, la velocità media pari circa a 0.8 m/s.

8 – Stazione di Belluno: analisi dei dati rilevati

Nel presente paragrafo vengono presentati i dati raccolti nell'anno 2014 in forma tabellare e grafica nella stazione di Belluno, presso il parco "Città di Bologna".

Sono di seguito esposti in forma tabellare i raffronti tra i limiti di legge e i valori misurati nell'anno.

| STAZIONE DI BELLUNO PARCO BOLOGNA RAFFRONTO DEI DATI CON I RIFERIMENTI DI LEGGE - ANNO 2014 | | | |
|--|--|--|----------------------|
| Esposizione acuta | | | |
| Inquinante | Tipologia | Valore limite | Risultati |
| PM10 | Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile | 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 2 superamenti |
| O ₃ | Soglia di informazione Media 1 h | 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0 superamenti |
| O ₃ | Soglia di allarme | 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0 superamenti |
| | Media 1 h | | |
| NO ₂ | Soglia di allarme* | 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0 superamenti |
| NO ₂ | Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile | 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0 superamenti |
| CO | Massimo giornaliero della media mobile di 8 h | 10 mg/m^3 | 0 superamenti |
| SO ₂ | Soglia di allarme* | 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0 superamenti |
| SO ₂ | Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile | 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0 superamenti |
| SO ₂ | Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile | 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0 superamenti |

* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

| STAZIONE DI BELLUNO PARCO BOLOGNA RAFFRONTO DEI DATI CON I RIFERIMENTI DI LEGGE - ANNO 2014 | | | |
|--|--|-----------------------|-----------------------|
| Esposizione cronica | | | |
| Inquinante | Tipologia | Valore limite | Risultati |
| PM10 | Valore limite annuale. Anno civile | 40 µg/m ³ | 16 µg/m ³ |
| PM2,5 | Valore limite annuale. Anno civile | 25 µg/m ³ | 14 µg/m ³ |
| O ₃ | Valore obiettivo per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni | 120 µg/m ³ | 12 superamenti |
| | Media su 8 h massima giornaliera | | |
| O ₃ | Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana | 120 µg/m ³ | 12 superamenti |
| | Media su 8 h massima giornaliera | | |
| NO ₂ | Valore limite Anno civile | 40 µg/m ³ | 19 µg/m ³ |
| B(a)P | Valore obiettivo per la protezione della salute umana media annuale | 1 ng/m ³ | 0,9 ng/m ³ |

Polveri PM10: per questo inquinante sono stati rispettati sia lo standard di qualità dell'aria acuto, con soli 2 superamenti giornalieri (su 35 consentiti), sia quello cronico con una media annuale di 16 µg/m³, rispetto ad valore limite di 40 µg/m³.

Polveri PM2,5: la media annuale di questo inquinante è risultata pari a 14 µg/m³, rispetto ad valore limite annuale di 25 µg/m³ da raggiungere entro il 2015.

Ozono: per questo inquinante non si sono registrati superamenti della soglia di informazione alla popolazione di 180 µg/m³ e conseguentemente nemmeno della soglia d'allarme di 240 µg/m³; il dato massimo orario è stato di 176 µg/m³.

Biossido d'azoto: le concentrazioni misurate si sono mantenute al di sotto dei limiti di legge. Il dato massimo orario rilevato è stato di 90 µg/m³ a fronte di un limite orario di 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte all'anno. La media annuale pari a 19 µg/m³ si è attestata al di sotto del limite di legge.

Benzo(a)Pirene: la concentrazione media annua è risultata di 0,9 ng/m³, inferiore al valore obiettivo annuale per la protezione della salute umana fissato in 1 ng/m³.

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 2014 è stata di 2,1 mg/m³, a fronte di un limite massimo giornaliero di 10 mg/m³.

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 14 µg/m³ da confrontarsi col limite di 350 µg/m³.

Valutazione del trend poliennale di tutti i parametri rilevati

| STAZIONE DI BELLUNO PARCO CITTA` DI BOLOGNA: TREND | | | | | | | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| PARAMETRO | SO ₂ | NO ₂ | O ₃ | CO | PM10 | Benzene | Benzo(a)Pirene |
| Unità di misura | µg/m ³ | µg/m ³ | µg/m ³ | mg/m ³ | µg/m ³ | µg/m ³ | ng/m ³ |
| anno | media | media | media | media | media | media | media |
| 2004 | 2 | 24 | 44 | 0.4 | 30 | *** | *** |
| 2005 | 2 | 27 | 49 | 0.3 | 27 | 3.1 | 0.9 |
| 2006 | 2 | 28 | 48 | 0.4 | 26 | 2.5 | 1.0 |
| 2007 | 3 | 24 | 37 | 0.4 | 23 | 1.2 | 1.2 |
| 2008 | 2 | 23 | 41 | 0.3 | 23 | 1.1 | 1.1 |
| 2009 | 2 | 26 | 41 | 0.4 | 24 | 0.9 | 1.1 |
| 2010 | 1 | 26 | 47 | 0.3 | 21 | 0.9 | 1.2 |
| 2011 | 2 | 24 | 44 | 0.3 | 23 | 1.9 | 1.3 |
| 2012 | 2 | 22 | 47 | 0.4 | 20 | *** | 1.4 |
| 2013 | 1 | 23 | 43 | 0.5 | 18 | *** | 1.4 |
| 2014 | 2 | 19 | 39 | 0.4 | 16 | *** | 0.9 |

*** Misura non prevista

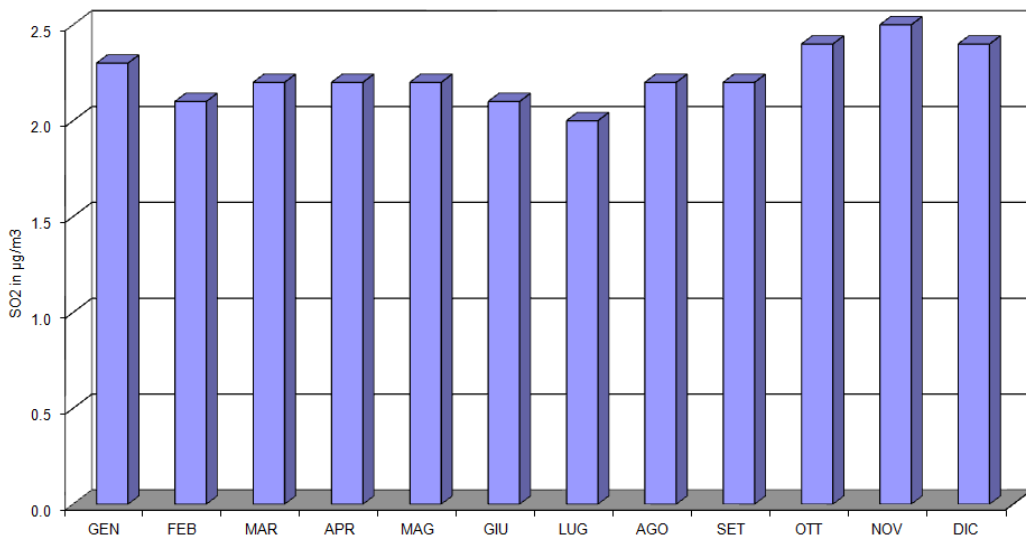
La tabella, che considera il trend degli inquinanti monitorati dal momento dell'attivazione della stazione di Parco "Città di Bologna", evidenzia una sostanziale stabilità per quanto riguarda l'anidride solforosa (SO₂), il biossido d'azoto (NO₂), il monossido di carbonio (CO) e l'ozono (O₃). L'andamento delle polveri PM10 ha registrato nei primi anni una costante diminuzione delle concentrazioni per poi attestarsi su una sostanziale stabilità, prima di un nuovo leggero calo negli ultimi due anni. Il Benzo(a)Pirene, dopo un trend di leggero aumento negli ultimi anni, ha subito

una sostanziale riduzione nel corso del 2014. Sia per le polveri PM10 sia per il Benzo(a)Pirene è impossibile non considerare l'incidenza esercitata dalle particolari condizioni meteorologiche che si sono verificate nel corso dell'anno che ha fatto registrare il record di precipitazioni da quando esistono le serie storiche. La conferma dell'entità del miglioramento della qualità dell'aria a seguito di provvedimenti o comportamenti virtuosi da parte di amministrazioni e cittadinanza andrà valutata nei prossimi anni tenendo conto dell'effetto imprescindibile dell'andamento meteoroclimatico.

Valutazione stagionale, settimanale e giornaliera dei parametri monitorati

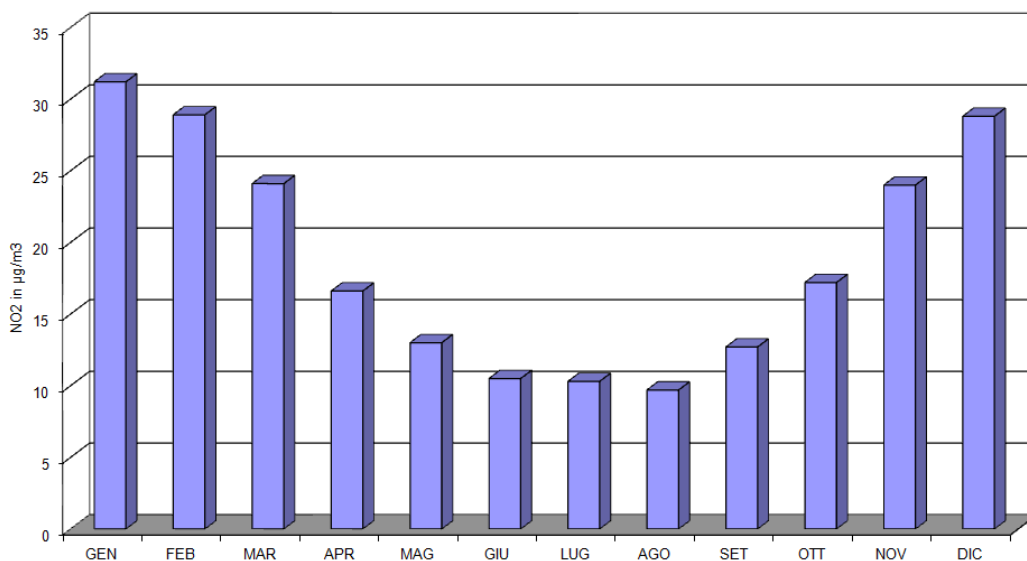
In questo paragrafo vengono presentate alcune valutazioni sull'andamento stagionale e settimanale dei parametri monitorati, cercando di metterne in evidenza la relazione con i fattori climatici e con le fonti di emissione.

STAZIONE DI BELLUNO "PARCO CITTA' DI BOLOGNA"
MEDIE MENSILI PARAMETRO SO₂ - ANNO 2014 -



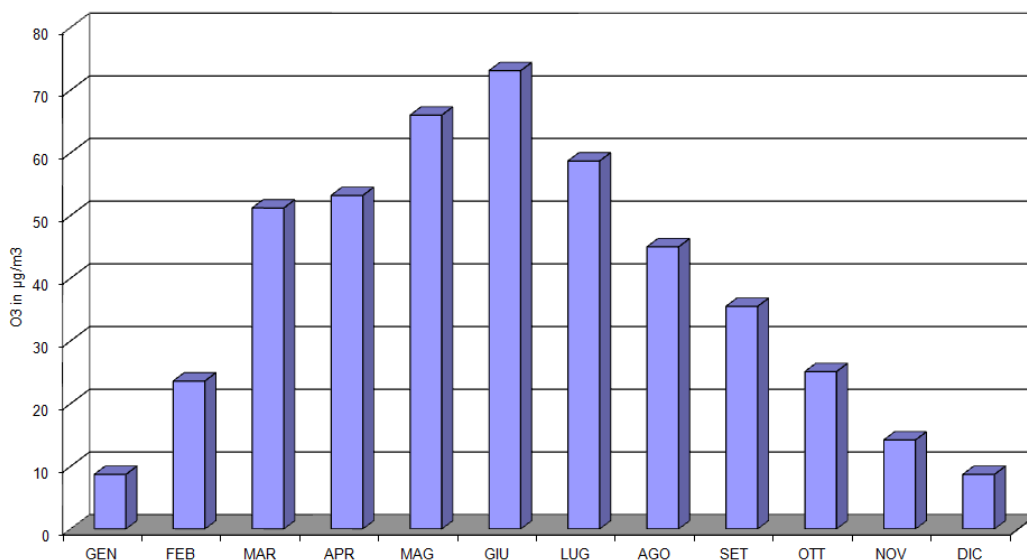
Il primo grafico rappresenta l'andamento stagionale dell'anidride solforosa (SO₂). I dati risultano per tutti i mesi estremamente bassi, con valori vicini al limite di rilevabilità.

STAZIONE DI BELLUNO "PARCO CITTA' DI BOLOGNA"
MEDIE MENSILI PARAMETRO NO₂ - ANNO 2014 -



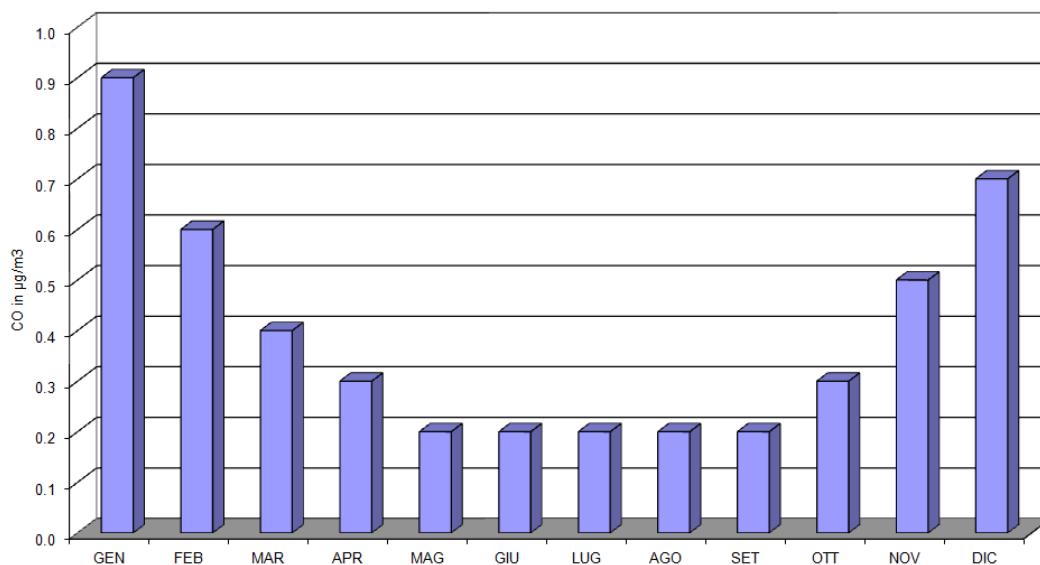
Anche il biossido d'azoto (NO₂) presenta valori più elevati nel periodo invernale sia per l'aumento del carico antropico sia per le ridotte capacità di dispersione degli inquinanti.

STAZIONE DI BELLUNO "PARCO CITTA' DI BOLOGNA"
MEDIE MENSILI PARAMETRO O₃ - ANNO 2014 -



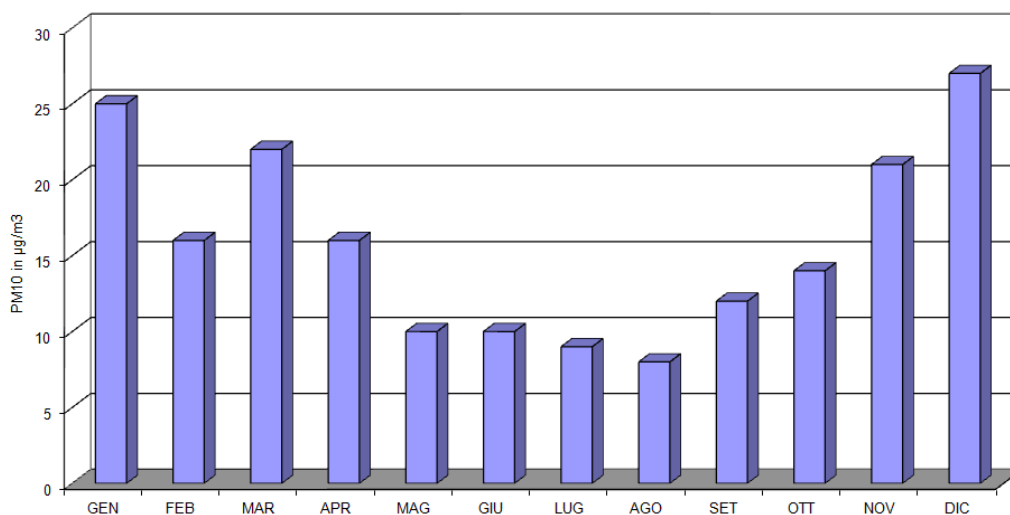
Contrariamente agli inquinanti precedentemente illustrati l'ozono, inquinante secondario correlato strettamente alla radiazione solare, tende a crescere dalla stagione primaverile-estiva e decrescere successivamente.

STAZIONE DI BELLUNO "PARCO CITTA' DI BOLOGNA"
MEDIE MENSILI PARAMETRO CO - ANNO 2014 -



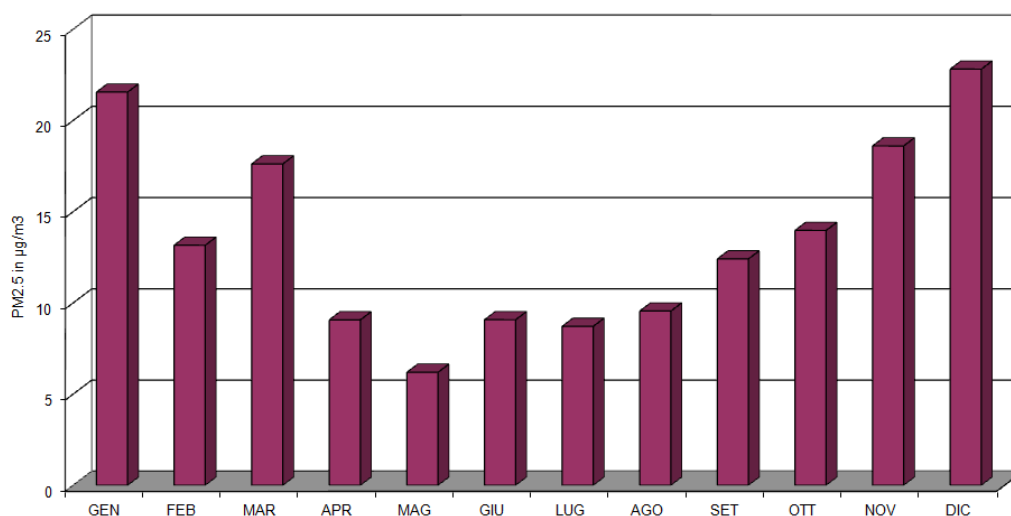
Il monossido di carbonio (CO), pur con livelli modesti, presenta un andamento stagionale marcato, con valori più elevati nel periodo invernale sempre dovuti al generale aumento del carico antropico.

STAZIONE DI BELLUNO "PARCO CITTA' DI BOLOGNA"
MEDIE MENSILI PM10 ANNO 2014



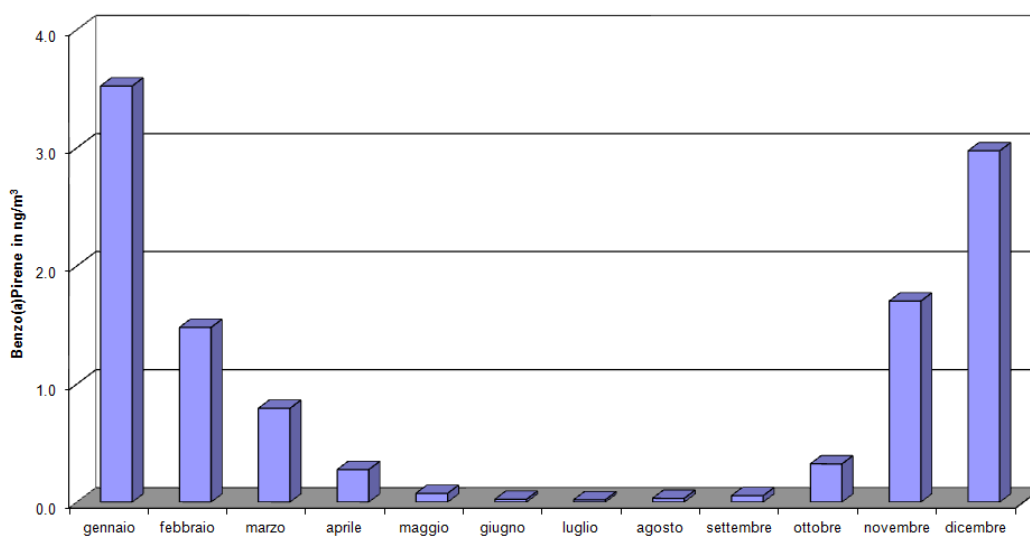
Il grafico delle polveri PM10 evidenzia la normale stagionalità di questo inquinante dovuta all'aumento del carico antropico e alle condizioni meteorologiche sfavorevoli, con concentrazioni più elevate nei periodi invernali.

STAZIONE DI BELLUNO "PARCO CITTA' DI BOLOGNA"
MEDIE MENSILI PM2,5 ANNO 2014



Il grafico del PM2.5 ricalca l'andamento delle polveri PM10.

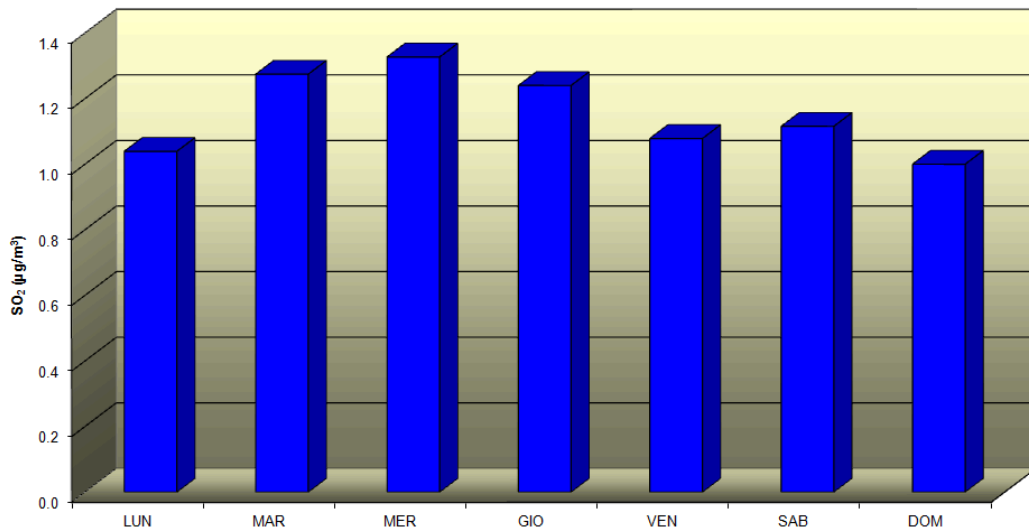
STAZIONE DI BELLUNO "PARCO CITTA' DI BOLOGNA"
MEDIE MENSILI PARAMETRO Benzo(a)pirene
ANNO 2014



Anche il grafico del Benzo(a)Pirene evidenzia un marcato andamento stagionale, con valori più elevati nel periodo invernale per l'aumento del carico antropico dovuto al riscaldamento domestico e per le condizioni di scarso rimescolamento atmosferico.

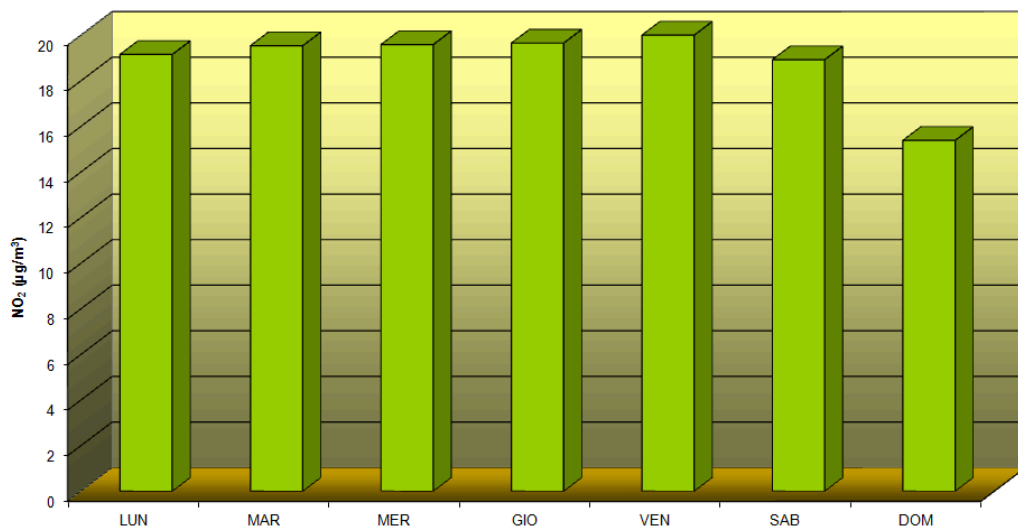
I dati sono stati anche elaborati per ottenere una settimana tipo per ogni inquinante.

STAZIONE DI BELLUNO PARCO CITTA' DI BOLOGNA
 SETTIMANA TIPO PARAMETRO ANIDRIDE SOLFOROSA (SO₂)
 ANNO 2014



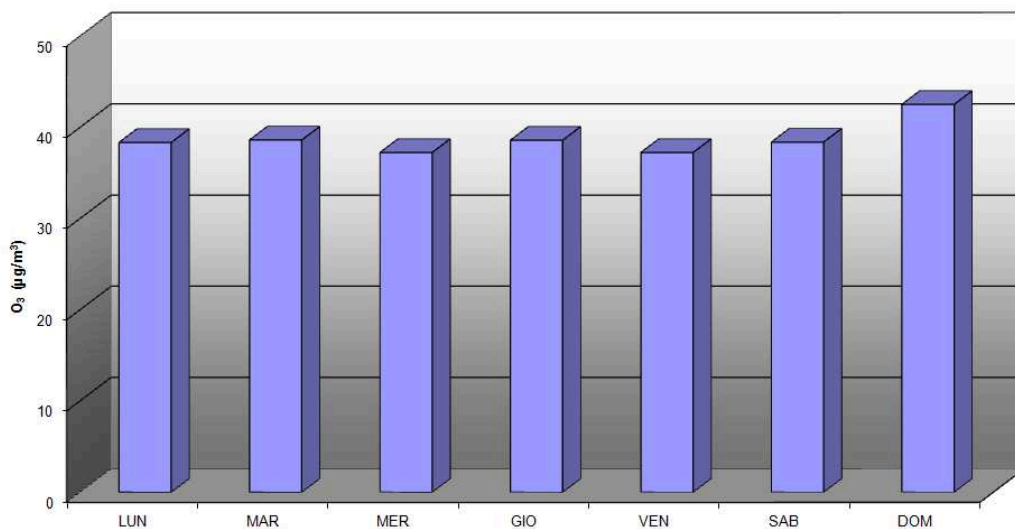
Per quanto riguarda l'anidride solforosa i valori giornalieri sono sempre molto vicini al limite di rilevabilità.

STAZIONE DI BELLUNO PARCO CITTA' DI BOLOGNA
 SETTIMANA TIPO PARAMETRO BISSIDO DI AZOTO (NO₂)
 ANNO 2014



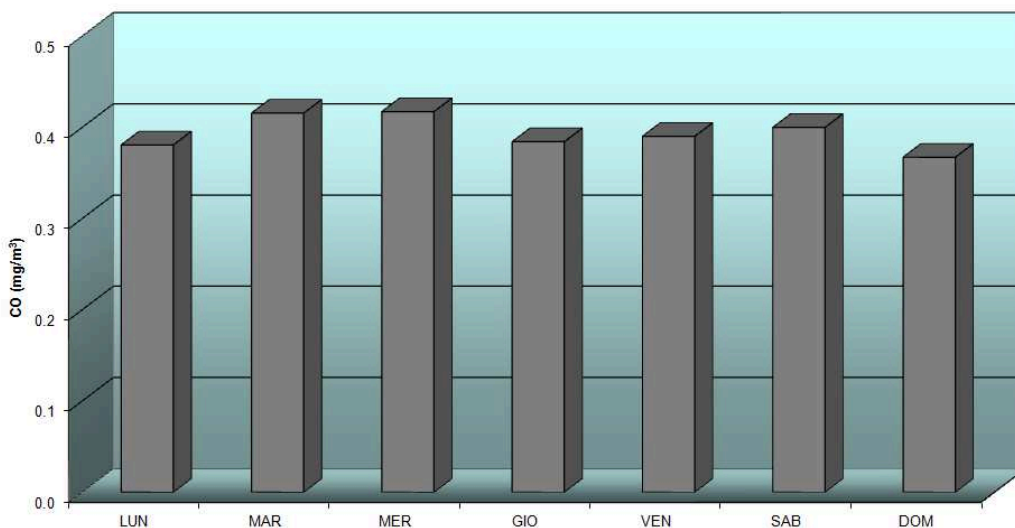
L'andamento del biossido d'azoto evidenzia un andamento di concentrazioni stabili con un leggero calo nel fine settimana.

STAZIONE DI BELLUNO PARCO CITTA' DI BOLOGNA
SETTIMANA TIPO PARAMETRO OZONO (O₃)
ANNO 2014



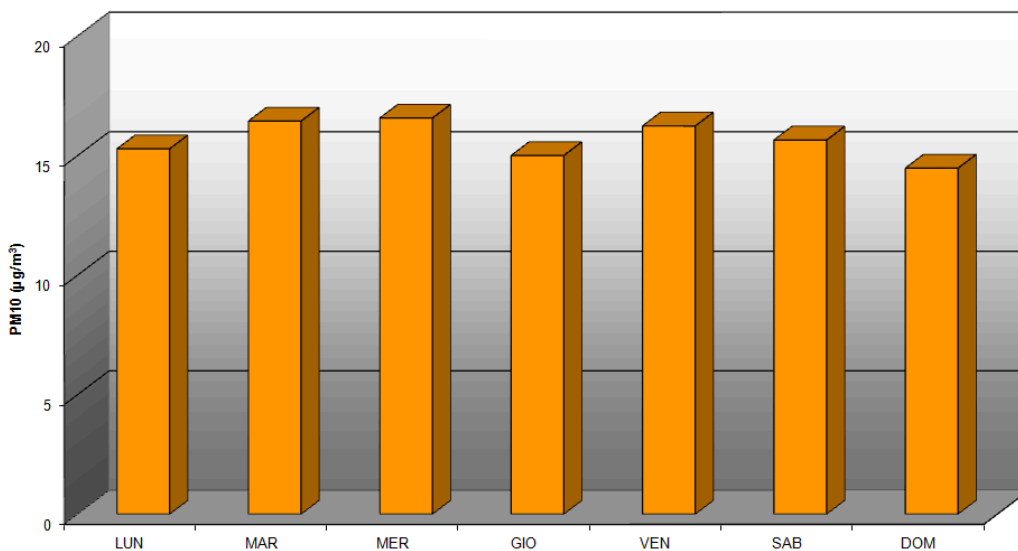
Per quanto riguarda l'andamento settimanale dell'ozono, non si notano significative differenze nel corso della settimana, salvo un leggero aumento la domenica. Trattandosi di un inquinante secondario, in parte già presente in natura, non è possibile formulare ipotesi che lo colleghino a particolari fonti.

STAZIONE DI BELLUNO PARCO CITTA' DI BOLOGNA
SETTIMANA TIPO PARAMETRO MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)
ANNO 2014



Il monossido di carbonio mostra un andamento di concentrazioni quasi costante nel corso della settimana.

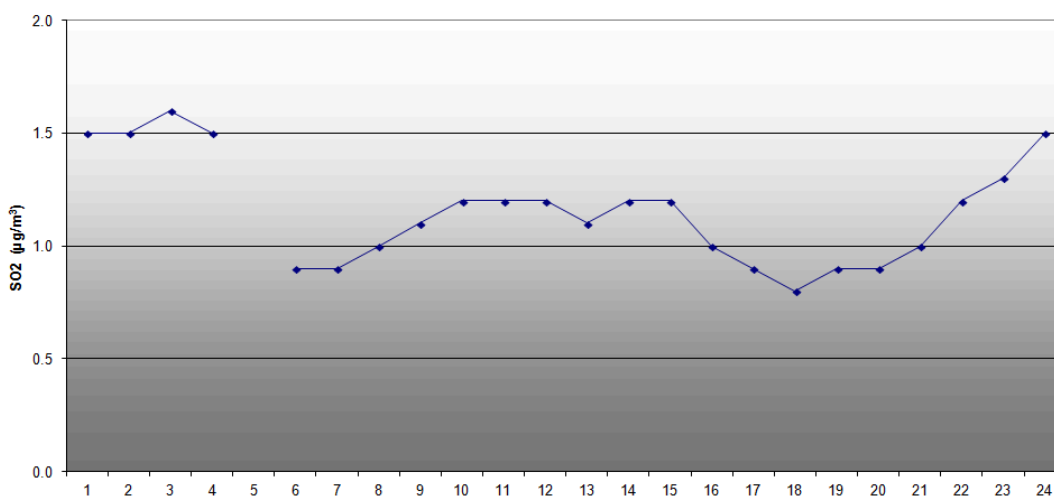
STAZIONE DI BELLUNO PARCO CITTA' DI BOLOGNA
 SETTIMANA TIPO PARAMETRO POLVERI PM10
 ANNO 2014



La settimana tipo delle polveri PM10 evidenzia un andamento piuttosto costante nel corso della settimana, con un leggero calo la domenica.

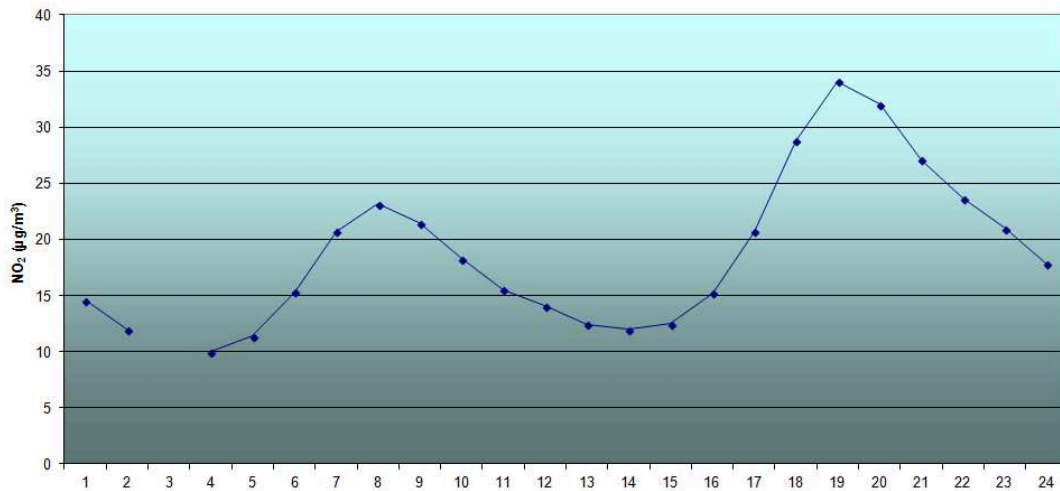
Nei seguenti diagrammi (giorno tipo) viene illustrato l'andamento giornaliero della concentrazione degli inquinanti monitorati in continuo, l'elaborazione è stata eseguita non considerando la variazione dovuta all'eventuale introduzione dell'ora legale. Si precisa inoltre che l'interruzione nella linea dei grafici è dovuta alla mancanza del dato per il processo di taratura quotidiana dello strumento.

STAZIONE DI BELLUNO PARCO CITTA' DI BOLOGNA
 GIORNO TIPO PARAMETRO ANIDRIDE SOLFOROSA (SO₂)
 ANNO 2014



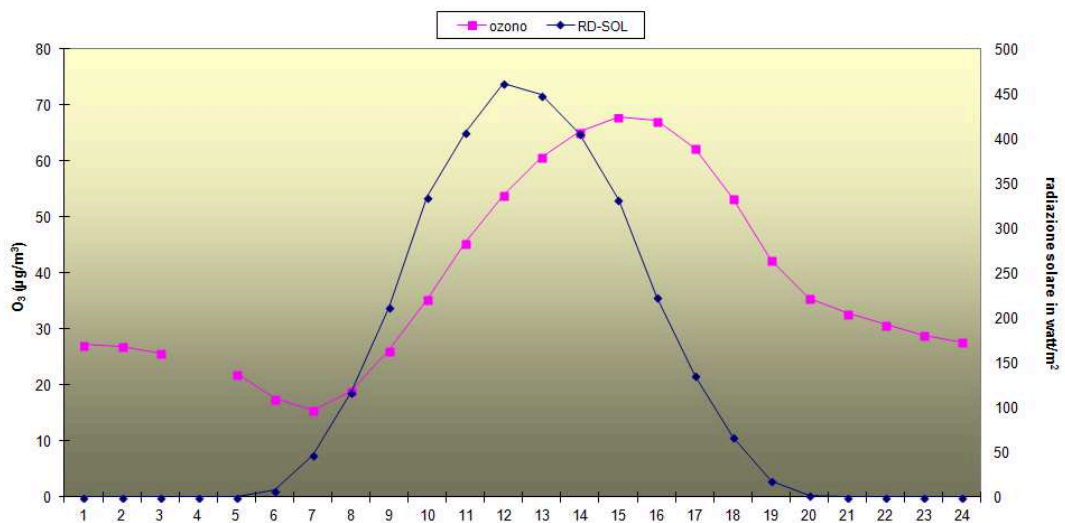
L'anidride solforosa, pur con valori estremamente bassi, ha un andamento con due leggeri aumenti al mattino e in tarda serata.

STAZIONE DI BELLUNO PARCO CITTA' DI BOLOGNA
GIORNO TIPO PARAMETRO BISSIDO DI AZOTO (NO₂)
ANNO 2014



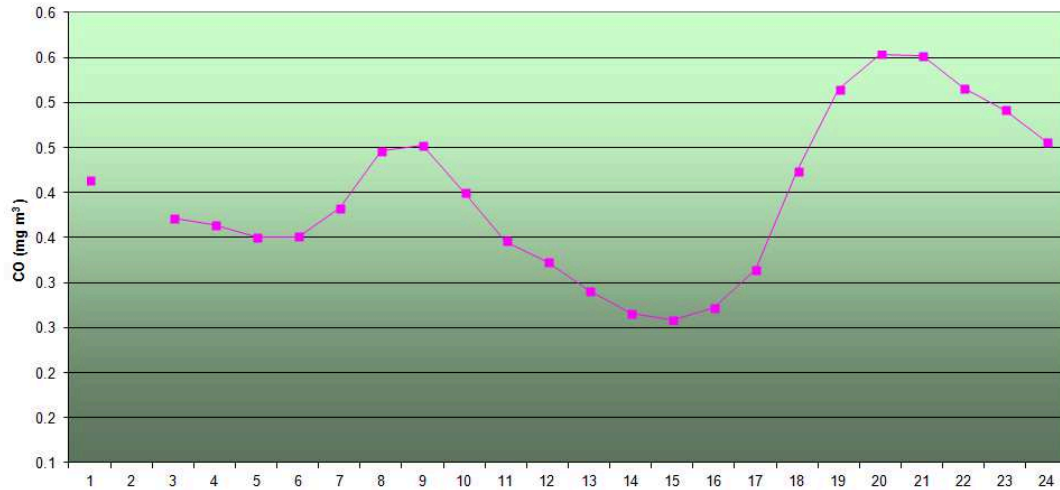
L'andamento del biossido d'azoto mostra due punte giornaliere alle 8-9 di mattina ed alle 19-20 della sera

STAZIONE DI BELLUNO PARCO CITTA' DI BOLOGNA
GIORNO TIPO PARAMETRI OZONO (O₃) E RADIAZIONE SOLARE - ANNO 2014 -



Per quanto riguarda il grafico dell'ozono, il cui andamento è associato a quello della radiazione solare, si evidenzia che il picco di radiazione solare precede di qualche ora quello dell'ozono che presenta le massime concentrazioni a metà pomeriggio.

STAZIONE DI BELLUNO PARCO CITTA' DI BOLOGNA
GIORNO TIPO PARAMETRO MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)
ANNO 2014



Il monossido di carbonio ha un andamento del tutto simile a quello del biossido d'azoto.

Per quanto riguarda il PM10 e il PM2.5 non è possibile effettuare un'elaborazione su base oraria in quanto la metodologia ufficiale di campionamento e analisi è su base giornaliera.

9 – Stazione di Feltre: analisi dei dati rilevati

Nel presente paragrafo vengono presentati in forma grafica e tabellare i dati raccolti nell'anno 2014 presso la stazione di Feltre sita in via Colombo e denominata "Area feltrina", in quanto rappresentativa della più ampia area della conca feltrina. Nelle seguenti tabelle vengono esposti i raffronti tra i limiti di legge e i valori misurati nella stazione di Feltre nel corso del 2014.

| STAZIONE AREA FELTRINA RAFFRONTO DEI DATI CON I RIFERIMENTI DI LEGGE - ANNO 2014 | | | |
|---|--|------------------------------|-----------------------|
| Esposizione acuta | | | |
| Inquinante | Tipologia | Riferimento | Risultato |
| NO ₂ | Soglia di allarme* | 400 µg/m ³ | 0 superamenti |
| NO ₂ | Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile | 200 µg/m ³ | 0 superamenti |
| O ₃ | Soglia di informazione Media 1 h | 180 µg/m ³ | 1 superamento |
| O ₃ | Soglia di allarme | 240 µg/m ³ | 0 superamenti |
| | Media 1 h | | |
| PM10 | Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile | 50 µg/m ³ | 25 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 RAFFRONTO DEI DATI CON I RIFERIMENTI DI LEGGE ANNO 2014 | | | |
|---|--|-----------------------|-------------------------|
| Esposizione cronica | | | |
| Inquinante | Tipologia | Valore | Risultati |
| PM10 | Valore limite annuale. Anno civile | 40 µg/m ³ | 22 µg/m ³ |
| PM2.5 | Valore limite annuale. Anno civile | 25 µg/m ³ | 18 µg/m ³ |
| O ₃ | Valore obiettivo per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni | 120 µg/m ³ | 11 superamenti |
| | Media su 8 h massima giornaliera | | |
| O ₃ | Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana | 120 µg/m ³ | 11 superamenti |
| | Media su 8 h massima giornaliera | | |
| NO ₂ | Valore limite annuale per la protezione della salute umana | 40 µg/m ³ | 11 µg/m ³ |
| Benzene C ₆ H ₆ | Valore limite annuale per la protezione della salute umana. Anno civile | 5 µg/m ³ | 1.0 µg/m ³ |
| B(a)P | Valore obiettivo di qualità media annuale | 1 ng/m ³ | 1,6 ng/m ³ |
| Pb | Valore limite annuale per la protezione della salute umana | 0,5 µg/m ³ | 0,003 µg/m ³ |
| As | Valore limite annuale per la protezione della salute umana | 6 ng/m ³ | 0,5 ng/m ³ |
| Cd | Valore limite annuale per la protezione della salute umana | 5 ng/m ³ | 0,1 ng/m ³ |
| Ni | Valore limite annuale per la protezione della salute umana | 20 ng/m ³ | 1,2 ng/m ³ |

Polveri PM10: sono stati registrati 25 superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m³ fissato dal D.Lgs 155/2010 (sono consentiti 35 superamenti in un anno solare); la media annuale si è attestata a 22 µg/m³, inferiore al valore limite annuale di 40 µg/m³.

Polveri PM2.5: la media annuale di questo inquinante si è attestata sui $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore al limite annuale di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ozono: per questo inquinante si è registrato un superamento della soglia di informazione alla popolazione di $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il valore massimo misurato è stato di $183 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore alla soglia di allarme fissata in $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Biossido d'azoto: le concentrazioni misurate si sono mantenute al di sotto dei limiti di legge. Il dato massimo orario rilevato è stato di $74 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a fronte di un limite orario di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte all'anno.

Benzo(a)Pirene: il Benzo(a)Pirene ha superato il valore obiettivo di qualità media annuale attestandosi a $1,6 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Benzene: il benzene si è mantenuto ben al di sotto del valore limite annuale per la protezione della salute umana. La media annuale è stata di $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Piombo: la concentrazione media annuale si è attestata a $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ben al di sotto del limite per la protezione della salute umana fissato in $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Cadmio: la concentrazione media annuale di questo inquinante è risultata di $0,1 \text{ ng}/\text{m}^3$, ben al di sotto del valore obiettivo fissato dal D.lgs. 155/10 in $5 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Nichel: la media dei valori rilevati è stata di $1,2 \text{ ng}/\text{m}^3$, ben al di sotto del valore obiettivo fissato dal D.lgs. 155/10 in $20 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Arsenico: la concentrazione di questo inquinante si è attestata sempre su livelli inferiori al limite di rilevabilità strumentale di $1 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Valutazione del trend poliennale di tutti i parametri rilevati

La tabella, che considera il trend degli inquinanti monitorati dal momento dell'attivazione della stazione "Area Feltrina" evidenzia una sostanziale stabilità per quanto riguarda il biossido d'azoto (NO_2) mentre l'ozono (O_3) ha risentito delle ultime estati molto piovose e poco soleggiate. L'andamento delle polveri PM10 ha registrato nei primi anni una costante diminuzione delle concentrazioni per poi attestarsi su una sostanziale stabilità, prima di un nuovo leggero calo negli ultimi due anni. Il Benzo(a)Pirene, dopo un trend in leggero aumento negli ultimi anni, pur rimanendo al di sopra del valore obiettivo, ha subito una sostanziale riduzione nel corso del 2014. Sia per le polveri PM10 sia per il Benzo(a)Pirene è impossibile non considerare l'incidenza esercitata dalle particolari condizioni meteorologiche che si sono verificate nel corso dell'anno che ha fatto registrare il record di precipitazioni da quando esistono le serie storiche.

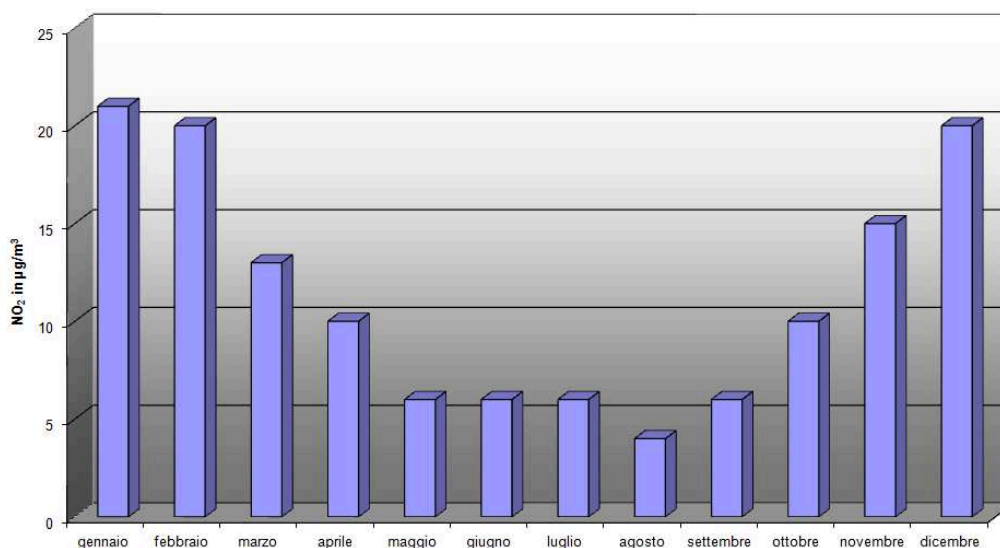
| STAZIONE DI FELTRE VIA COLOMBO TABELLA MEDIE ANNUALI | | | | | | | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| PARAMETRO | SO ₂ | NO ₂ | O ₃ | CO | PM10 | Benzene | Benzo(a)Pirene |
| Unità di misura | µg/m ³ | µg/m ³ | µg/m ³ | mg/m ³ | µg/m ³ | µg/m ³ | ng/m ³ |
| anno | media | media | media | media | media | media | media |
| 2004 | 3 | 13 | 63 | 0.3 | 40 | *** | *** |
| 2005 | 3 | 18 | 44 | 0.4 | 39 | 3.2 | 1.5 |
| 2006 | 2 | 19 | 43 | 0.5 | 40 | 2.7 | 1.8 |
| 2007 | 2 | 19 | 44 | 0.5 | 32 | 1.4 | 2.1 |
| 2008 | 1 | 15 | 40 | 0.5 | 31 | 1.3 | 1.7 |
| 2009 | 2 | 14 | 43 | 0.4 | 29 | 1.0 | 1.9 |
| 2010 | 2 | 18 | 44 | 0.4 | 27 | 1.2 | 1.8 |
| 2011 | 2 | 17 | 41 | 0.4 | 28 | 1.7 | 2.2 |
| 2012 | *** | 16 | 38 | *** | 29 | 2.5 | 2.6 |
| 2013 | *** | 16 | 39 | *** | 25 | 2.4 | 2.3 |
| 2014 | *** | 11 | 35 | *** | 22 | 1.0 | 1.6 |

*** Misura non prevista

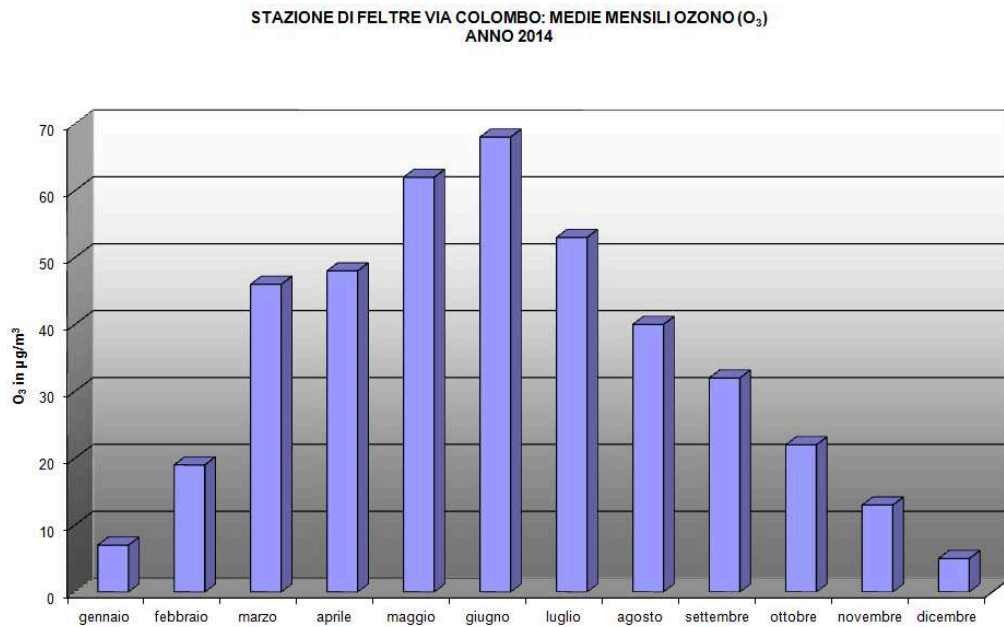
Valutazione stagionale, settimanale e giornaliera dei parametri monitorati

In questo paragrafo vengono presentate alcune valutazioni sull'andamento stagionale e settimanale dei parametri monitorati, cercando di metterne in evidenza la relazione con i fattori climatici e con le fonti di emissione.

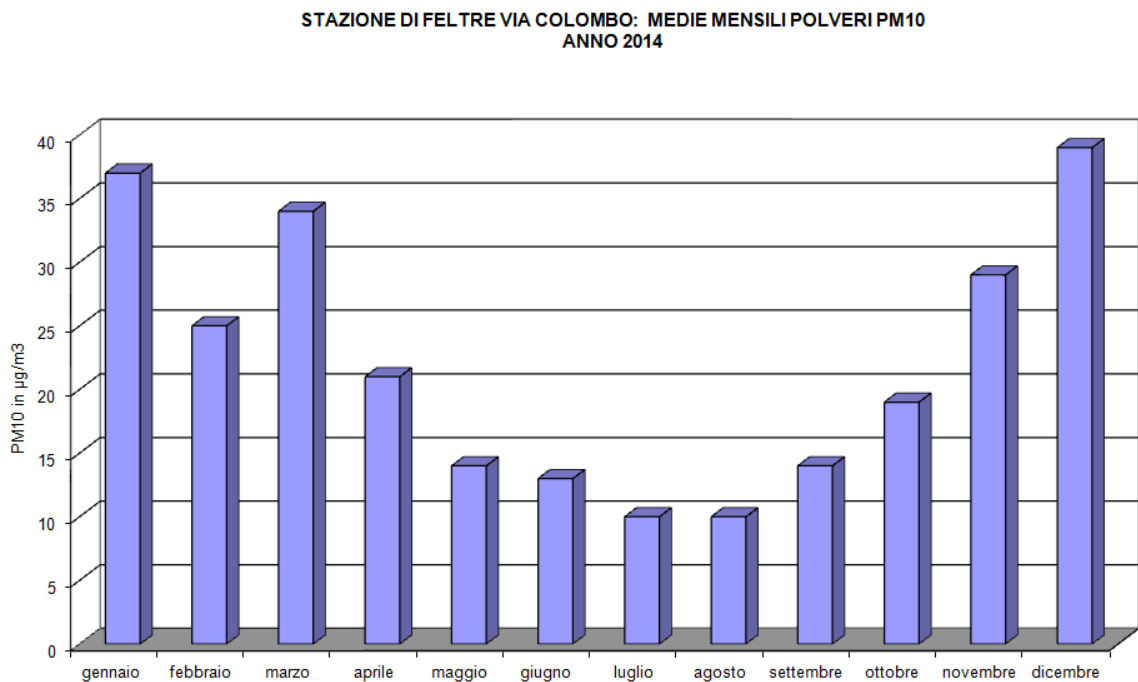
STAZIONE DI FELTRE VIA COLOMBO: MEDIE MENSILI BIOSSIDO D'AZOTO (NO₂)
ANNO 2014



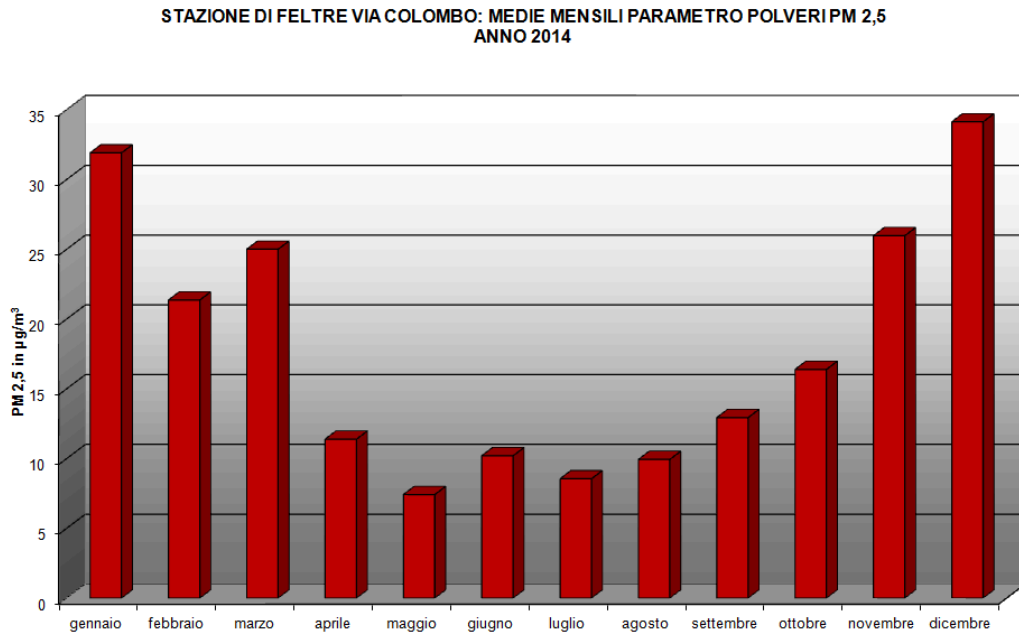
Il grafico del biossido d'azoto evidenzia la tipica stagionalità invernale dovuta alle condizioni meteorologiche sfavorevoli alla dispersione ed ad un maggior carico antropico dovuto al riscaldamento domestico.



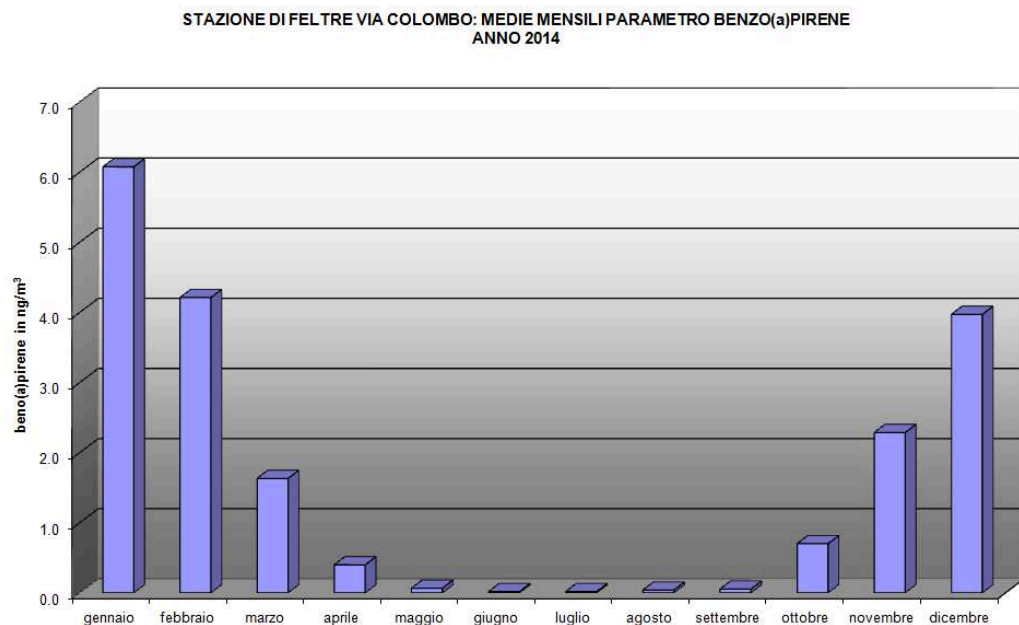
Contrariamente al biossido d'azoto l'ozono, inquinante secondario correlato strettamente alla radiazione solare, tende a crescere dalla stagione primaverile-estiva e decrescere successivamente.



Il grafico delle polveri PM10 evidenzia la normale stagionalità di questo inquinante dovuta all'aumento del carico antropico e alle condizioni meteorologiche sfavorevoli, con concentrazioni più elevate nei periodi invernali



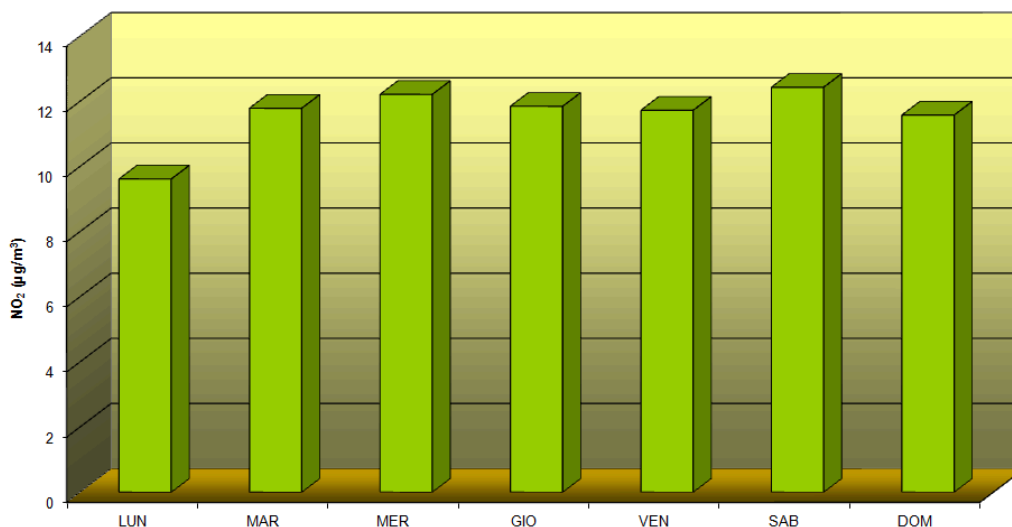
Il grafico del PM2.5 ricalca l'andamento delle polveri PM10.



Anche il grafico del Benzo(a)Pirene evidenzia un marcato andamento stagionale, con valori più elevati nel periodo invernale per l'aumento del carico antropico e per le condizioni di scarso rimescolamento atmosferico.

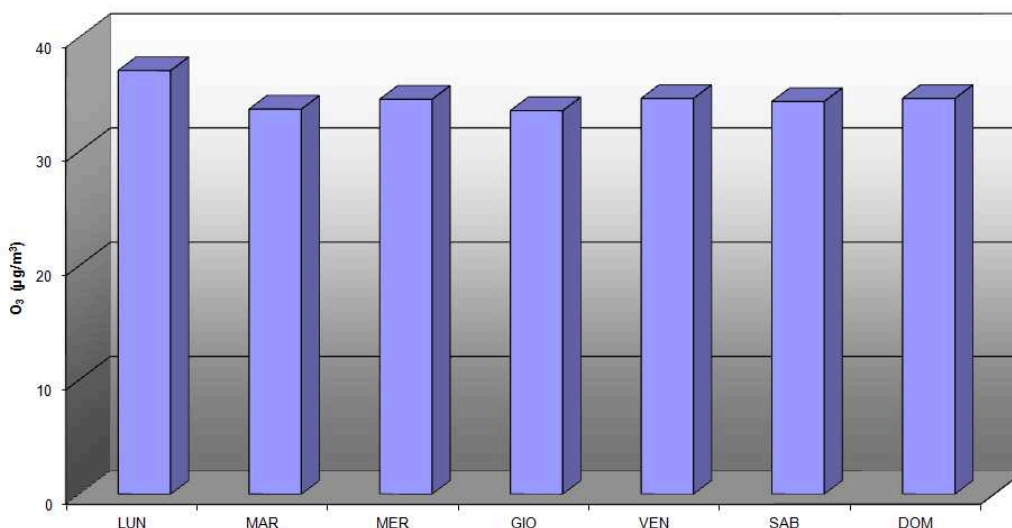
I dati sono stati anche elaborati per ottenere una settimana tipo per ogni inquinante.

STAZIONE DI FELTRE "AREAFELTRINA"
SETTIMANA TIPO PARAMETRO BISSIDO DI AZOTO (NO₂)
ANNO 2014



L'andamento del biossido d'azoto evidenzia un andamento di concentrazioni stabili con un leggero calo nella giornata di lunedì.

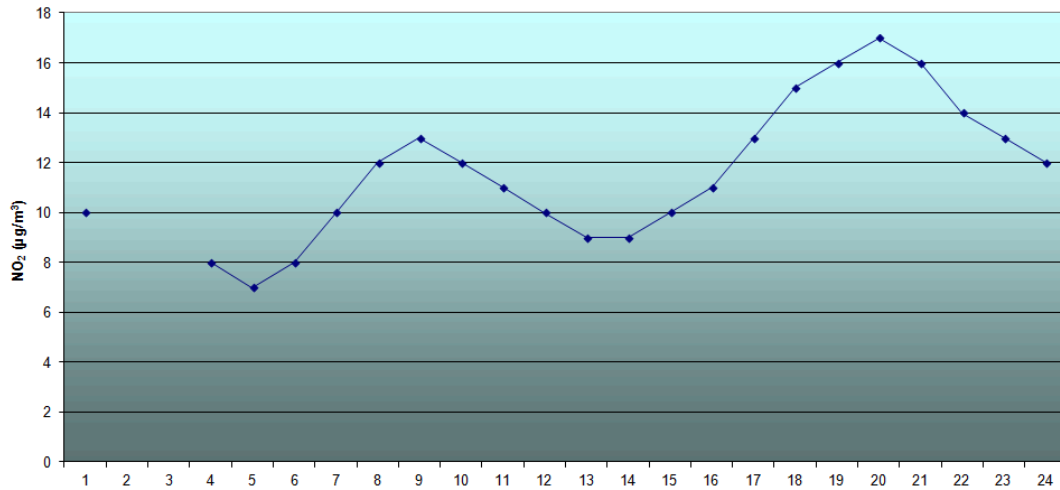
STAZIONE DI FELTRE "AREAFELTRINA"
SETTIMANA TIPO PARAMETRO OZONO (O₃)
ANNO 2014



Per quanto riguarda l'andamento settimanale dell'ozono, non si notano significative differenze nel corso della settimana. Trattandosi di un inquinante secondario, in parte già presente in natura, non è possibile formulare ipotesi che lo colleghino a particolari fonti.

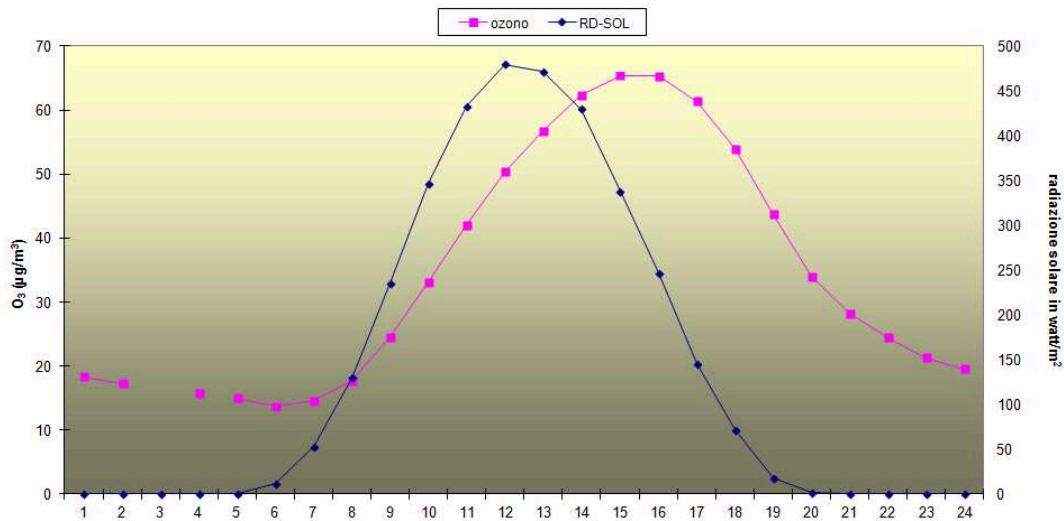
Nei seguenti diagrammi (giorno tipo) viene illustrato l'andamento giornaliero della concentrazione degli inquinanti monitorati in continuo, l'elaborazione è stata eseguita non considerando la variazione dovuta all'eventuale introduzione dell'ora legale. . Si precisa inoltre che l'interruzione nella linea dei grafici è dovuta alla mancanza del dato per il processo di taratura quotidiana dello strumento.

STAZIONE DI FELTRE "AREAFELTRINA"
GIORNO TIPO PARAMETRO BISSIDO DI AZOTO (NO₂)
ANNO 2014



L'andamento del biossido d'azoto mostra due punte giornaliere alle 8 di mattina ed alle 20 della sera.

STAZIONE DI FELTRE "AREAFELTRINA"
GIORNO TIPO PARAMETRI OZONO (O₃) E RADIAZIONE SOLARE - ANNO 2014 -



Per quanto riguarda il grafico dell'ozono, il cui andamento è associato a quello della radiazione solare, si evidenzia che il picco di radiazione solare precede di qualche ora quello dell'ozono che presenta le massime concentrazioni a metà pomeriggio.

Per quanto riguarda il PM10 e il PM2.5 non è possibile effettuare un'elaborazione su base oraria in quanto la metodologia ufficiale di campionamento e analisi è su base giornaliera.

10 – Stazione di Pieve d’Alpago: analisi dei dati rilevati

Nel presente paragrafo vengono presentati in forma grafica e tabellare i dati raccolti nell’anno 2014 presso la stazione di Pieve d’Alpago in via Samuel Friedrich Hahnemann. Nelle seguenti tabelle vengono esposti i raffronti tra i limiti di legge e i valori misurati nella stazione di Pieve d’Alpago nel corso del 2014.

| STAZIONE DI PIEVE D’ALPAGO RAFFRONTO DEI DATI CON I RIFERIMENTI DI LEGGE - ANNO 2014 | | | |
|---|--|-----------------------|------------------|
| Esposizione acuta | | | |
| Inquinante | Tipologia | Riferimento | Risultato |
| NO ₂ | Soglia di allarme* | 400 µg/m ³ | 0 superamenti |
| NO ₂ | Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile | 200 µg/m ³ | 0 superamenti |
| O ₃ | Soglia di informazione Media 1 h | 180 µg/m ³ | 4 superamenti |
| O ₃ | Soglia di allarme | 240 µg/m ³ | 0 superamenti |
| | Media 1 h | | |
| PM10 | Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile | 50 µg/m ³ | 2 superamenti |

* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell’aria in un’area di almeno 100 Km², oppure in un’intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

| STAZIONE DI PIEVE D’ALPAGO RAFFRONTO DEI DATI CON I RIFERIMENTI DI LEGGE ANNO 2014 | | | |
|---|--|-----------------------|-----------------------|
| Esposizione cronica | | | |
| Inquinante | Tipologia | Valore | Risultati |
| PM10 | Valore limite annuale. Anno civile | 40 µg/m ³ | 12 µg/m ³ |
| O ₃ | Valore obiettivo per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all’anno come media su 3 anni | 120 µg/m ³ | 27 superamenti |
| | Media su 8 h massima giornaliera | | |
| O ₃ | Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana | 120 µg/m ³ | 27 superamenti |
| | Media su 8 h massima giornaliera | | |
| NO ₂ | Valore limite annuale per la protezione della salute umana | 40 µg/m ³ | 7 µg/m ³ |
| Benzene C ₆ H ₆ | Valore limite annuale per la protezione della salute umana. Anno civile | 5 µg/m ³ | 1.2 µg/m ³ |

Polveri PM10: sono stati registrati 2 superamenti del limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fissato dal D.Lgs 155/2010 (sono consentiti 35 superamenti in un anno solare); la media annuale si è attestata a 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore al valore limite annuale di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ozono: per questo inquinante si sono registrati quattro superamenti della soglia di informazione alla popolazione di 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il valore massimo misurato è stato di 191 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore alla soglia di allarme fissata in 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Biossido d'azoto: le concentrazioni misurate si sono mantenute al di sotto dei limiti di legge. Il dato massimo orario rilevato è stato di 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a fronte di un limite orario di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte all'anno.

Benzene: il benzene si è mantenuto ben al di sotto del valore limite annuale per la protezione della salute umana. La media annuale è stata di 1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Valutazione del trend poliennale di tutti i parametri rilevati

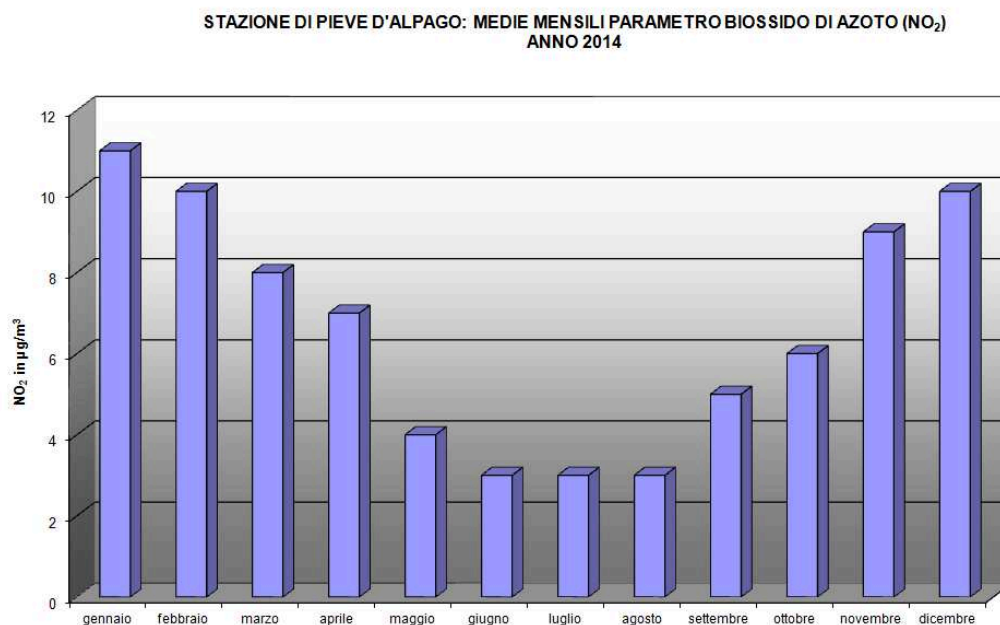
La tabella, che considera il trend degli inquinanti monitorati dal momento dell'attivazione della stazione di Pieve d'Alpago evidenzia una sostanziale stabilità per quanto riguarda il biossido d'azoto (NO_2) e l'ozono (O_3). Le polveri PM10 si sono sempre mantenute su valori molto bassi e negli ultimi anni sono ulteriormente diminuite, anche a causa di inverni molto piovosi. Il benzene infine manifesta un trend di continua diminuzione dall'inizio del suo rilevamento nel 2012.

| STAZIONE DI PIEVE D'ALPAGO LOC. VILLA TABELLA MEDIE ANNUALI | | | | | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| PARAMETRO | SO ₂ | NO ₂ | O ₃ | CO | PM10 | Benzene | Benzo(a)Pirene |
| Unità di misura | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K | mg/m ³ 293K | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 293K | nanogrammi/m ³ |
| anno | media | media | media | media | media | media | media |
| 2006 | 2 | 12 | 59 | *** | 17 | *** | *** |
| 2007 | 1 | 11 | 64 | *** | 20 | *** | *** |
| 2008 | 1 | 12 | 62 | *** | 19 | *** | *** |
| 2009 | 1 | 14 | 63 | *** | 20 | *** | *** |
| 2010 | 1 | 11 | 63 | *** | 20 | *** | *** |
| 2011 | 1 | 10 | 64 | *** | 17 | *** | *** |
| 2012 | *** | 9 | 64 | *** | 15 | 3.0 | *** |
| 2013 | *** | 8 | 58 | *** | 13 | 2.3 | *** |
| 2014 | *** | 7 | 55 | *** | 12 | 1.2 | *** |

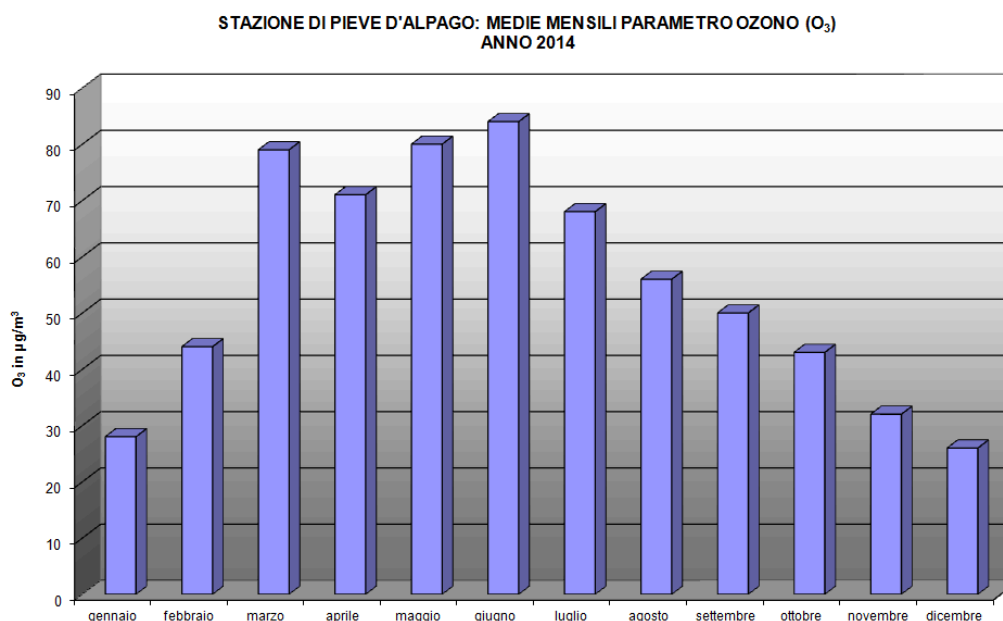
*** Misura non prevista

Valutazione stagionale, settimanale e giornaliera dei parametri monitorati

In questo paragrafo vengono presentate alcune valutazioni sull'andamento stagionale e settimanale dei parametri monitorati, cercando di metterne in evidenza la relazione con i fattori climatici e con le fonti di emissione.

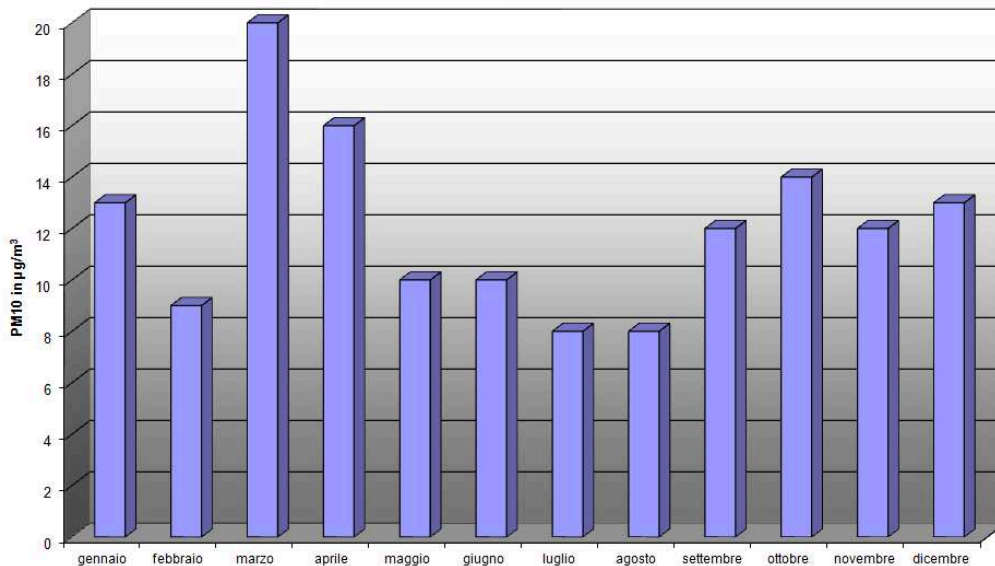


Il grafico del biossido d'azoto evidenzia la tipica stagionalità invernale dovuta alle condizioni meteorologiche sfavorevoli alla dispersione ed ad un maggior carico antropico dovuto al riscaldamento domestico.



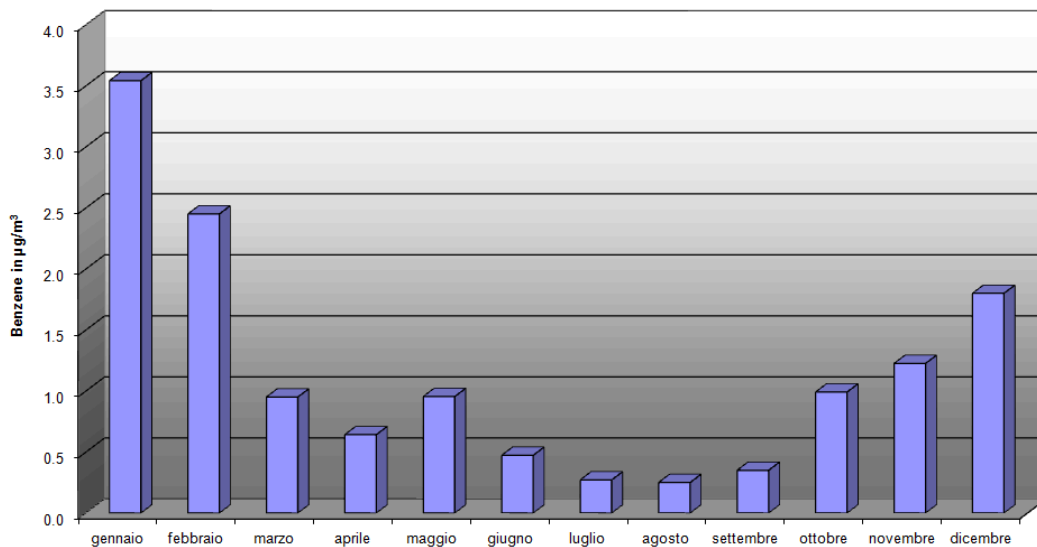
Contrariamente al biossido d'azoto l'ozono, inquinante secondario correlato strettamente alla radiazione solare, tende a crescere dalla stagione primaverile - estiva e decrescere successivamente.

STAZIONE DI PIEVE D'ALPAGO: MEDIE MENSILI PARAMETRO POLVERI PM10
ANNO 2014



Il grafico delle polveri PM10 evidenzia, la normale stagionalità di questo inquinante dovuta all'aumento del carico antropico e alle condizioni meteorologiche sfavorevoli, con concentrazioni più elevate nei periodi invernali. L'anomalia del mese di febbraio rientra probabilmente nel quadro meteorologico assolutamente eccezionale che ha caratterizzato lo scorso inverno descritto nel paragrafo 7.

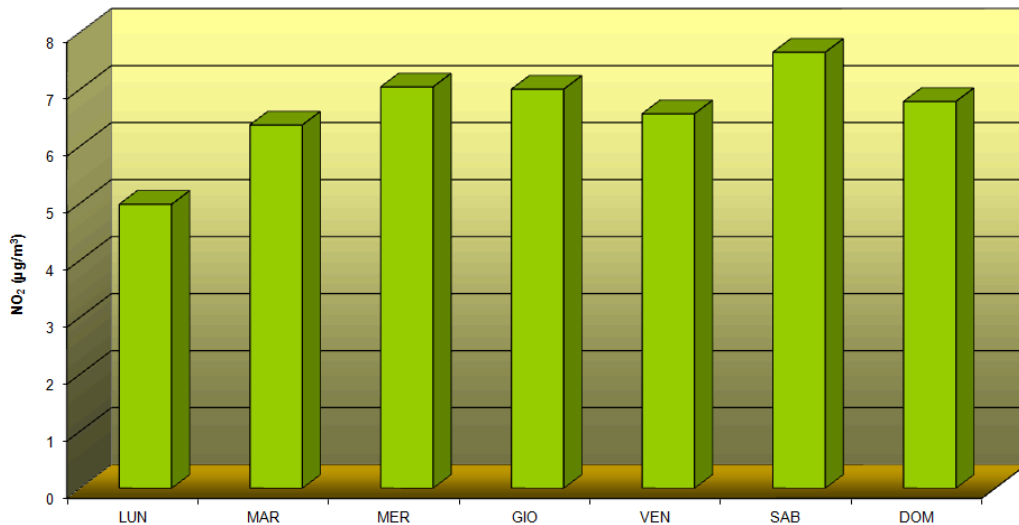
STAZIONE DI PIEVE D'ALPAGO MEDIE MENSILI PARAMETRO BENZENE
ANNO 2014



Anche il grafico del benzene evidenzia un marcato andamento stagionale, con valori più elevati nel periodo invernale per l'aumento del carico antropico e per le condizioni di scarso rimescolamento atmosferico.

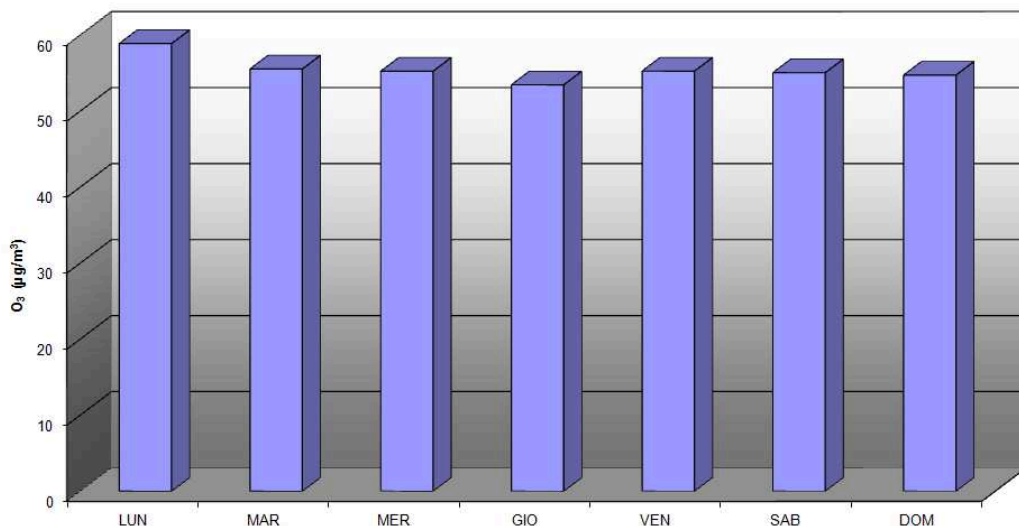
I dati sono stati anche elaborati per ottenere una settimana tipo per ogni inquinante.

STAZIONE DI PIEVE D'ALPAGO
 SETTIMANA TIPO PARAMETRO BISSIDO DI AZOTO (NO₂)
 ANNO 2014



L'andamento del biossido d'azoto evidenzia un andamento di concentrazioni stabili con un leggero calo nella giornata di lunedì.

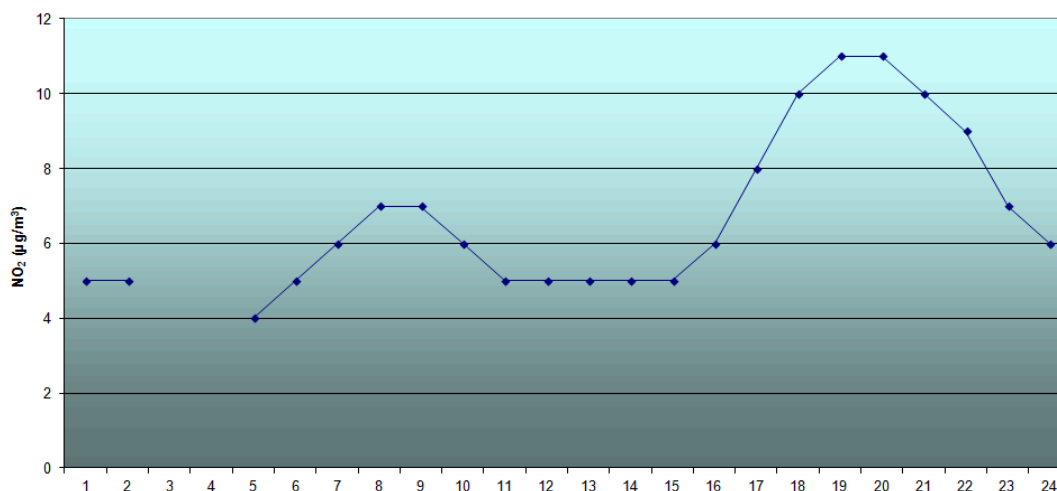
STAZIONE DI PIEVE D'ALPAGO
 SETTIMANA TIPO PARAMETRO OZONO (O₃)
 ANNO 2014



Per quanto riguarda l'andamento settimanale dell'ozono, non si notano significative differenze nel corso della settimana. Trattandosi di un inquinante secondario, in parte già presente in natura, non è possibile formulare ipotesi che lo colleghino a particolari fonti.

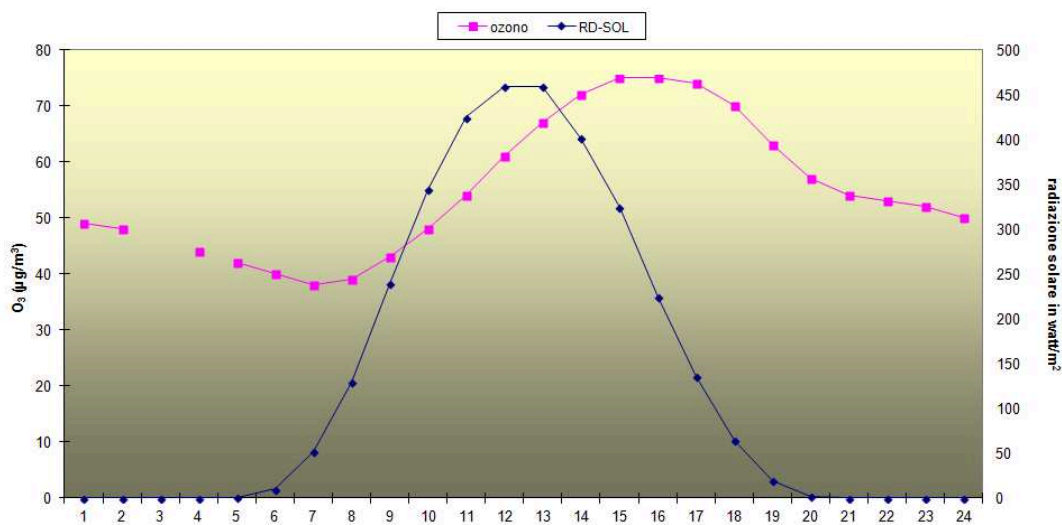
Nei seguenti diagrammi (giorno tipo) viene illustrato l'andamento giornaliero della concentrazione degli inquinanti monitorati in continuo, l'elaborazione è stata eseguita non considerando la variazione dovuta all'eventuale introduzione dell'ora legale. Si precisa inoltre che l'interruzione nella linea dei grafici è dovuta alla mancanza del dato per il processo di taratura quotidiana dello strumento.

STAZIONE DI PIEVE D'ALPAGO
GIORNO TIPO PARAMETRO BISSIDO DI AZOTO (NO₂)
ANNO 2014



L'andamento del biossido d'azoto mostra due punte giornaliere alle 8 – 9 di mattina ed alle 19 - 20 della sera.

STAZIONE PIEVE D'ALPAGO
GIORNO TIPO PARAMETRI OZONO (O₃) E RADIAZIONE SOLARE - ANNO 2014 -

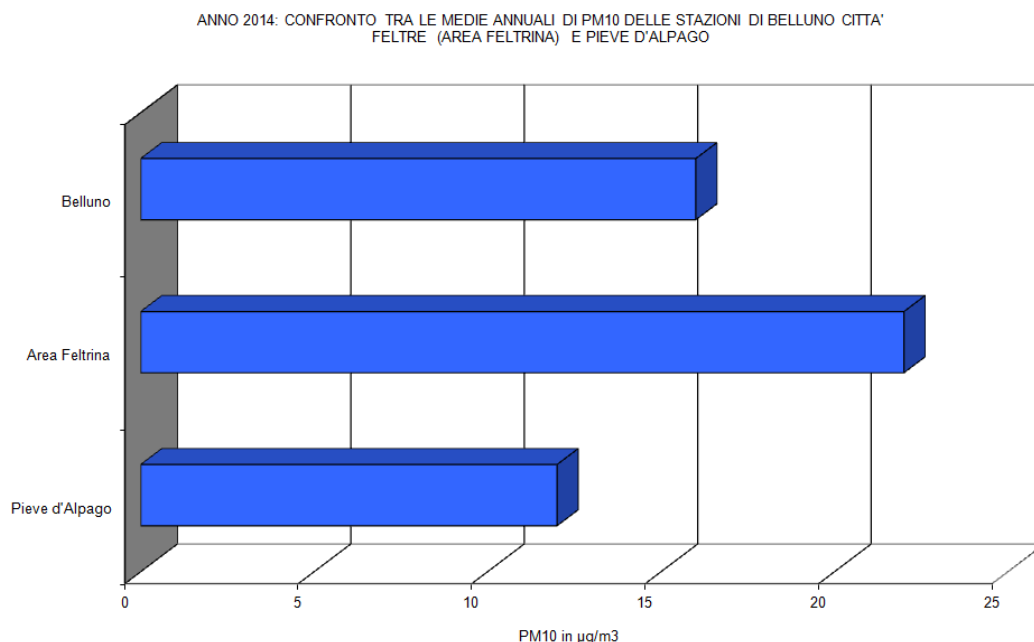


Per quanto riguarda il grafico dell'ozono, il cui andamento è associato a quello della radiazione solare, si evidenzia che il picco di radiazione solare precede di qualche ora quello dell'ozono che presenta le massime concentrazioni a metà pomeriggio.

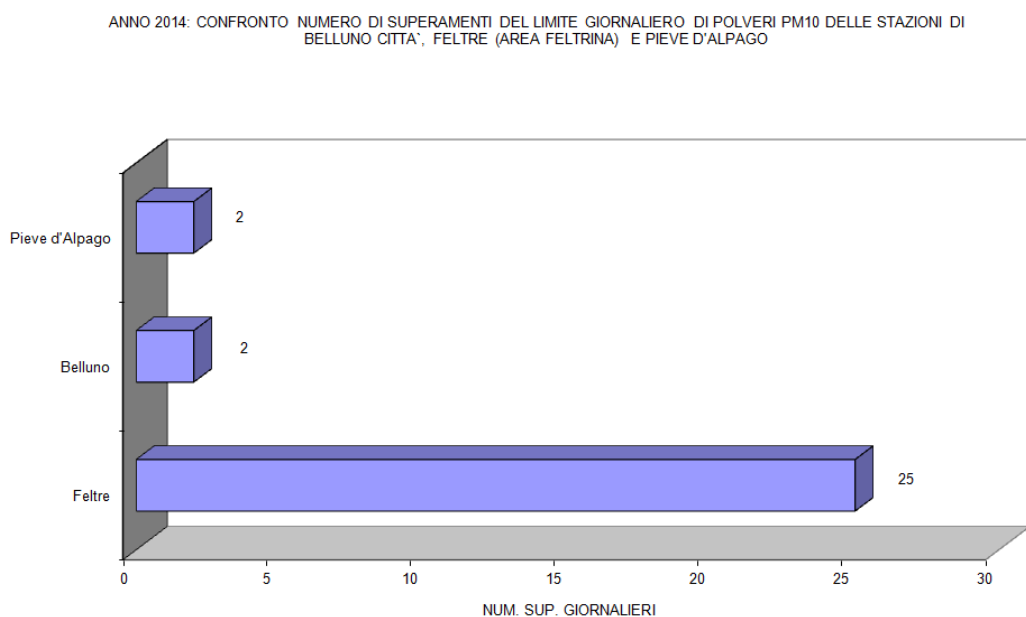
Per quanto riguarda il PM10 e il PM2.5 non è possibile effettuare un'elaborazione su base oraria in quanto la metodologia ufficiale di campionamento e analisi è su base giornaliera.

11 - Analisi comparativa dei dati delle stazioni fisse di rilevamento di Belluno, Feltre e Pieve d'Alpago

In questo paragrafo viene presentato in forma grafica il confronto tra le tre stazioni fisse della rete con riferimento ai principali inquinanti monitorati:



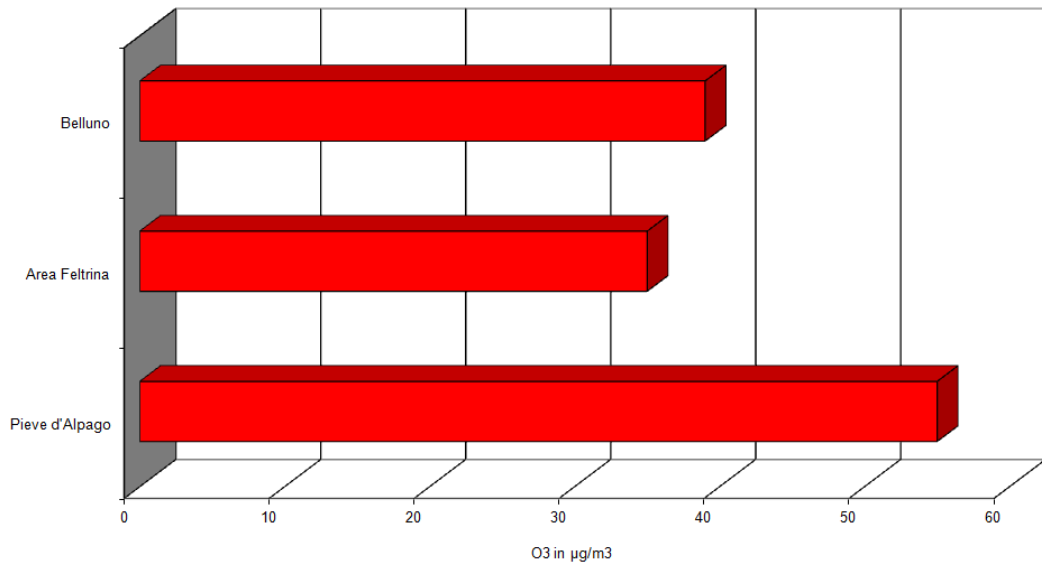
Il grafico di confronto delle medie annuali di PM10 delle stazioni fisse evidenzia il rispetto del limite per l'esposizione cronica ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale) in tutte le stazioni anche se Feltre si conferma la stazione con il più elevato livello annuale di polveri.



Il grafico di confronto dei superamenti del limite acuto delle polveri PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno) evidenzia che nel

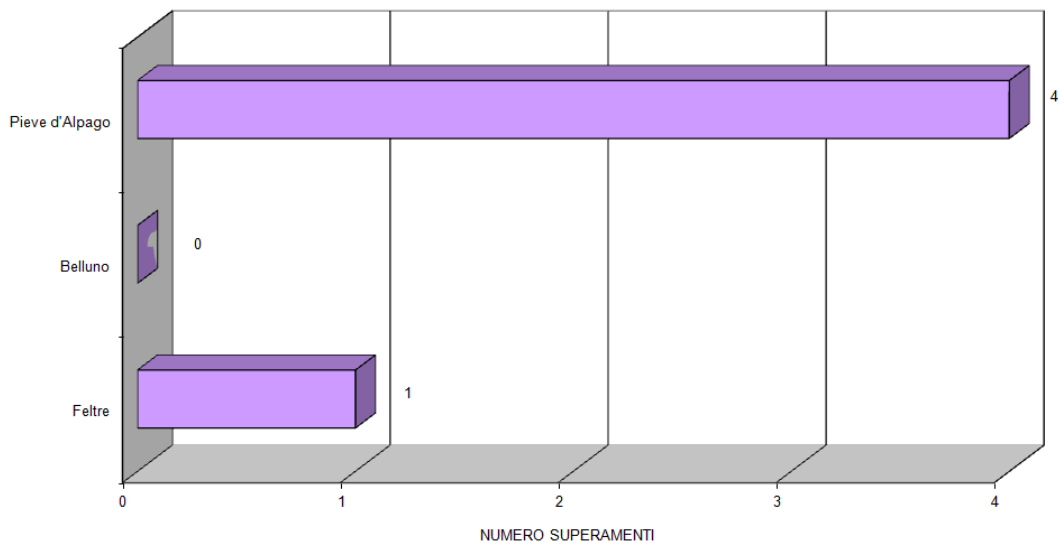
2014 nessuna stazione della rete della provincia ha superato tale limite di tipo acuto e che comunque l'area feltrina rimane tra le tre la più critica.

ANNO 2014: CONFRONTO TRA LE MEDIE ANNUALI DI OZONO (O₃) DELLE STAZIONI DI BELLUNO CITTA', FELTRE (AREA FELTRINA) E PIEVE D'ALPAGO



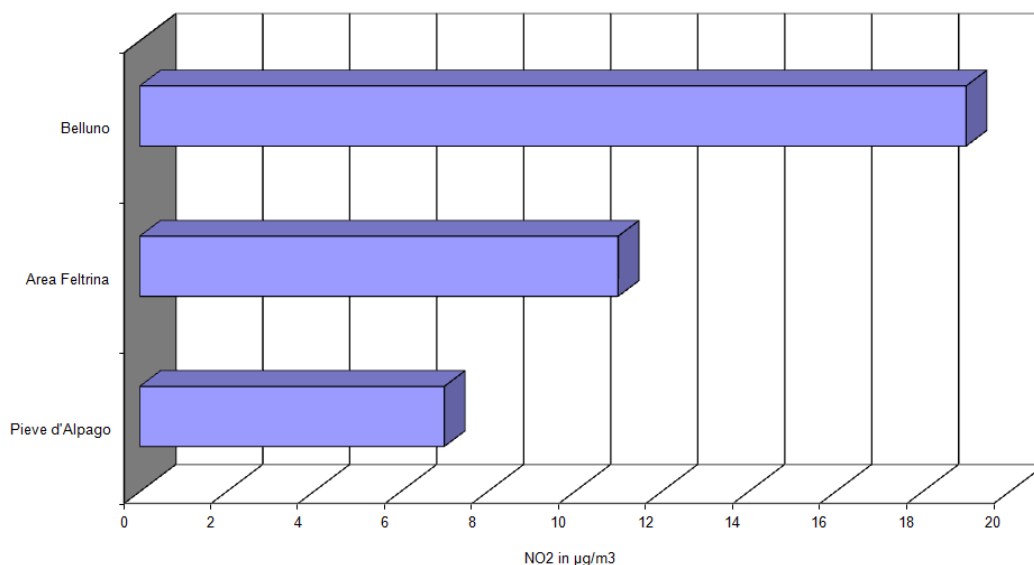
Nel caso dell'ozono la stazione di Pieve d'Alpago, sita in zona pedemontana (loc. Villa), conferma anche per il 2014 il valore medio più elevato, per le caratteristiche di ruralità della localizzazione, con modesta presenza di inquinanti primari (NO, NO₂ e NO_x) che degradano l'ozono.

ANNO 2014: CONFRONTO TRA I SUPERAMENTI DELLA SOGLIA DI INFORMAZIONE ALLA POPOLAZIONE (180 µg/m³) PER L'OZONO (O₃) NELLE STAZIONI DI BELLUNO, FELTRE (AREA FELTRINA) E PIEVE D'ALPAGO



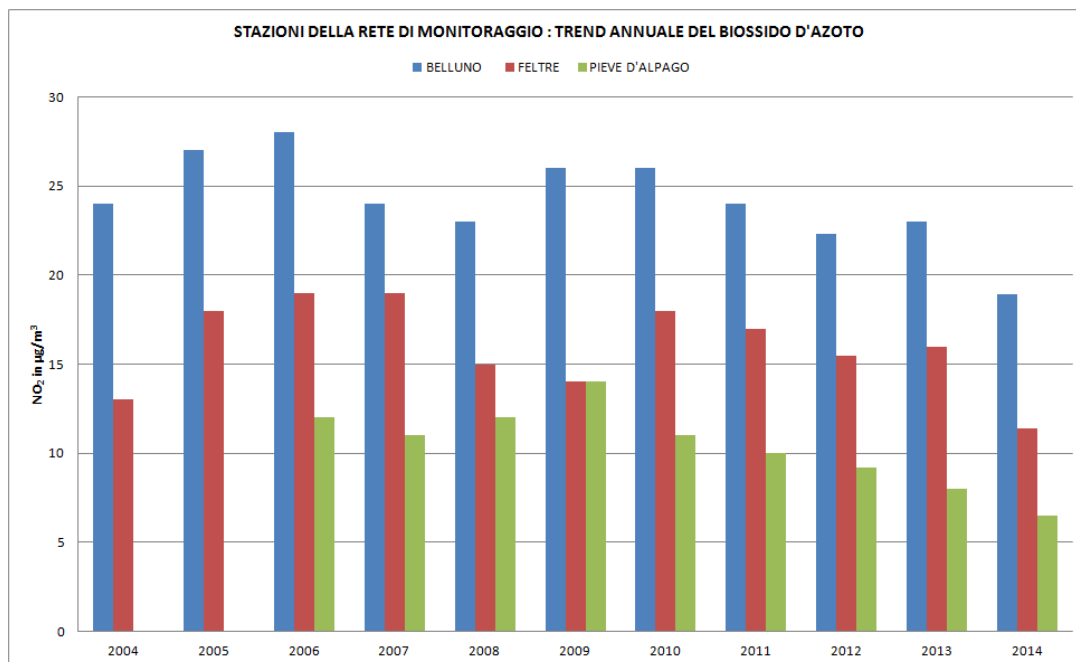
Per quanto riguarda i superamenti della soglia di informazione alla popolazione (180 µg/m³) la stazione di Pieve d'Alpago presenta il maggior numero di sforamenti, seguita nell'ordine da Feltre e Belluno. Nessuna delle tre stazioni ha fatto registrare superamenti della soglia di allarme.

ANNO 2014: CONFRONTO TRA LE MEDIE ANNUALI DI BISSIDO D'AZOTO (NO₂) DELLE STAZIONI DI BELLUNO CITTA', FELTRE (AREA FELTRINA) E PIEVE D'ALPAGO

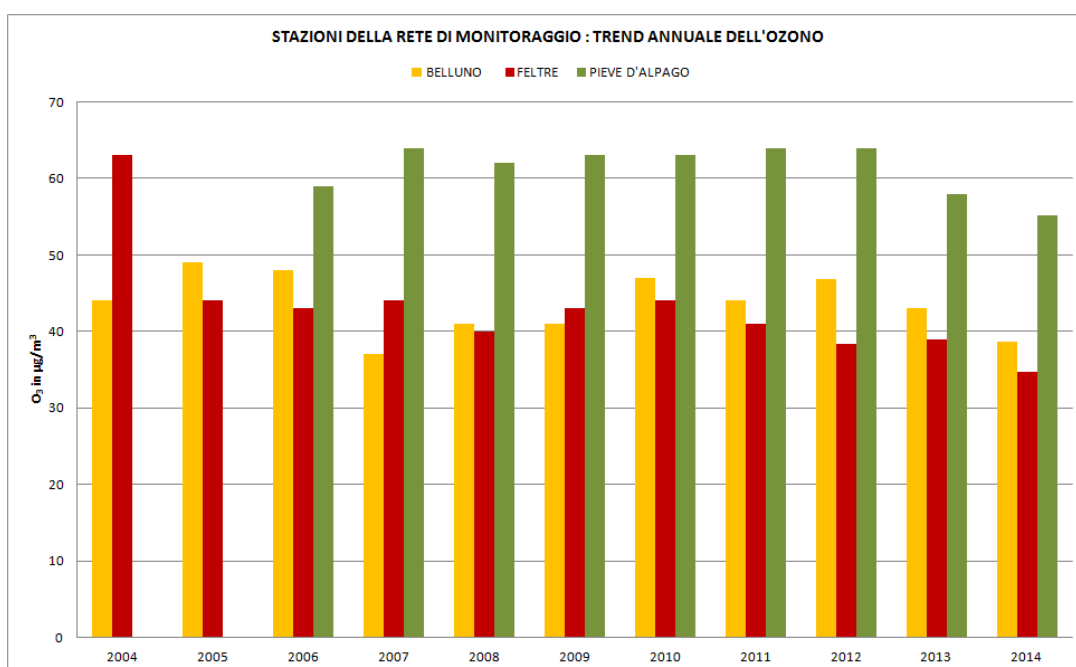


Il grafico del biossido d'azoto conferma la scarsa presenza di ossidi d'azoto nella stazione di Pieve d'Alpago mentre per la stazione di Belluno, di tipo urbano, le concentrazioni sono relativamente più elevate per la maggior vicinanza a strade trafficate.

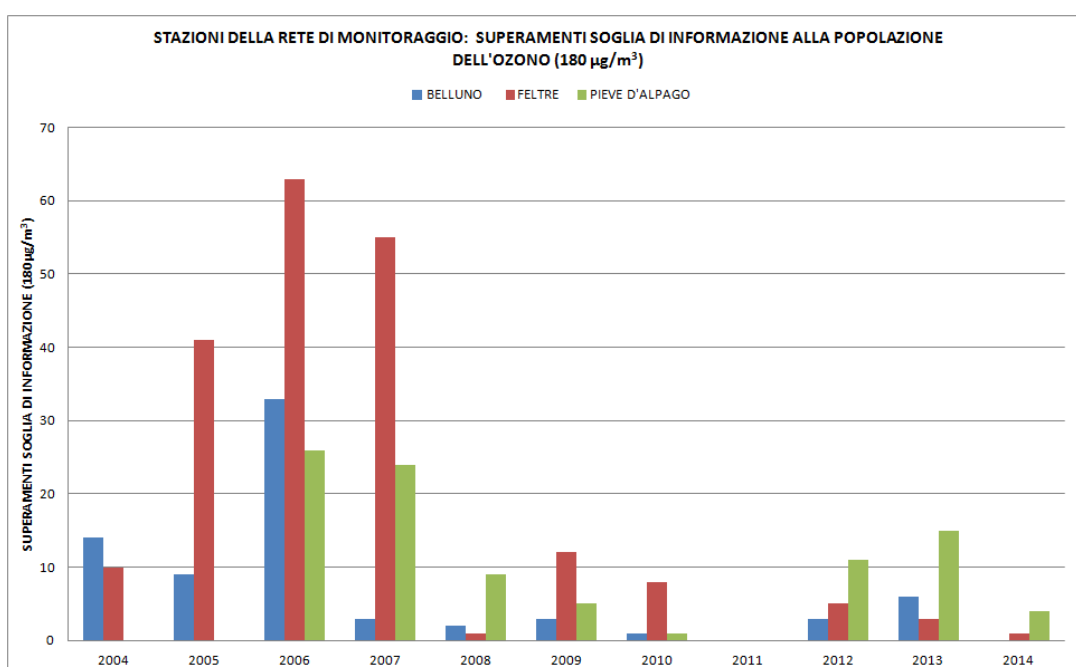
Vengono ora presentati in forma grafica e comparata tra le diverse stazioni i trend annuali dei diversi inquinanti già illustrati in forma tabellare per singole stazioni:



Il grafico del biossido d'azoto (NO₂) segnala un trend di diminuzione di questo inquinante attribuibile probabilmente anche al miglioramento generale dei sistemi di combustione nel settore dei trasporti e del riscaldamento civile.

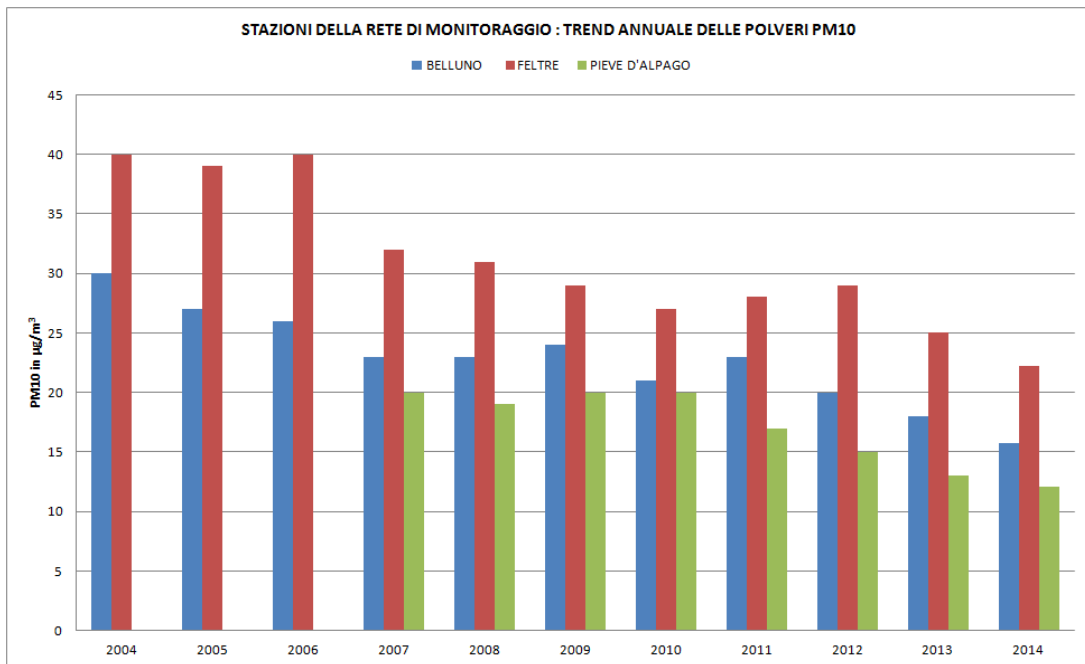


Per quanto riguarda l'ozono il trend annuale mostra una diminuzione negli ultimi due anni per tutte le stazioni, probabilmente legata ad estati molto piovose e con uno scarso irraggiamento medio. La stazione di Pieve d'Alpago presenta i valori medi più elevati a causa del suo posizionamento in zona rurale pedemontana.

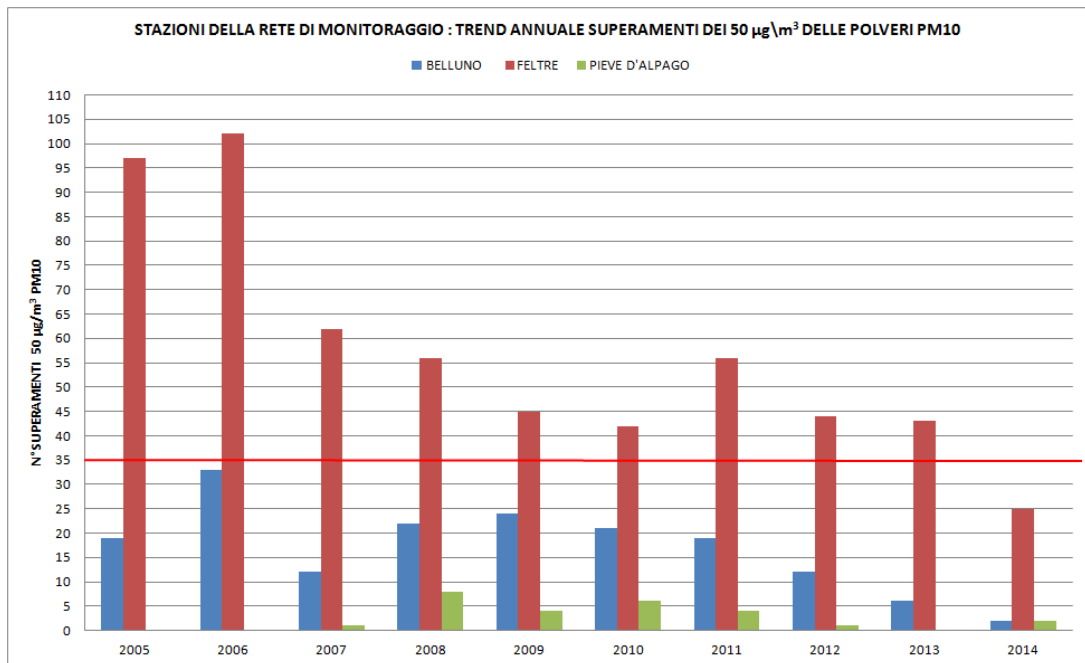


Anche i superamenti della soglia di informazione alla popolazione per l'ozono sono ridotti negli ultimi anni rispetto ai primi anni di rilevamento. Le cause di questo calo di concentrazioni vanno ricercate negli andamenti meteorologici dei mesi primaverili – estivi e nei meccanismi delle reazioni che portano alla formazione/rimozione di questo inquinante secondario che dipende dalla concentrazione di altri precursori come i composti organici volatili (COV) ecc. L'andamento delle concentrazioni medie non è sovrapponibile a quello dei picchi di concentrazione a causa della posizione

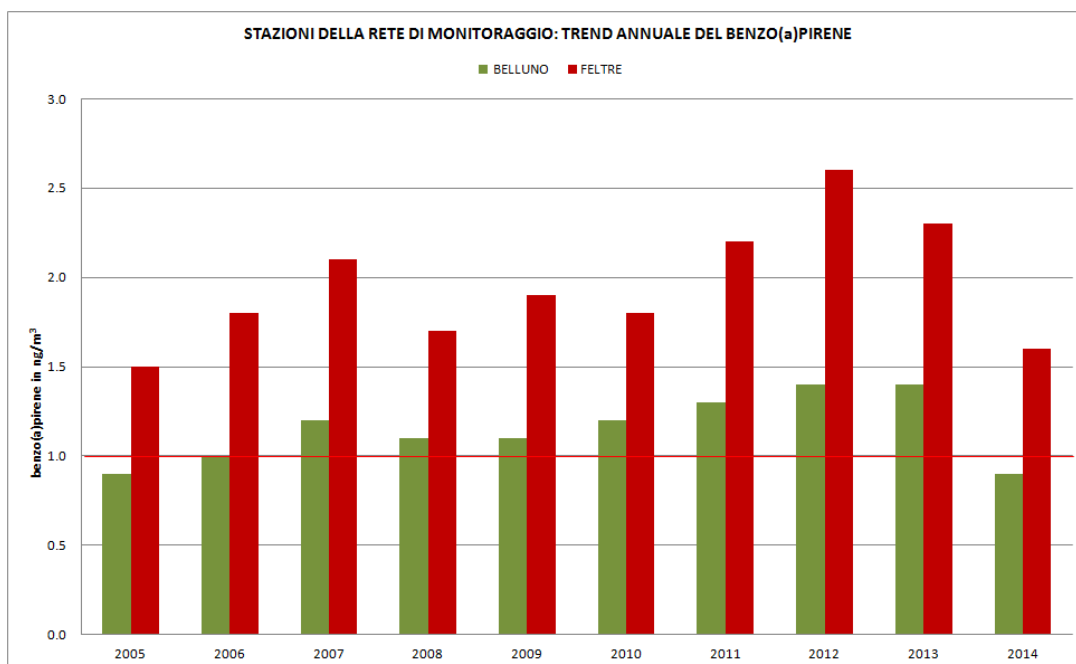
“rurale” di Pieve d’Alpago, con un fenomeno di accumulo determinato dalla minor presenza di inquinanti che operano la rimozione dell’ozono.



Il trend annuale delle polveri PM10 è di diminuzione più o meno costante in tutte e tre le stazioni della rete. Solo a Feltre nel 2004 e nel 2006 è stato raggiunto il limite annuale di 40 µg/m³.



Anche per quanto riguarda il numero di superamenti giornalieri dei 50 µg/m³ di PM10 nell’anno il trend è positivo. In particolare nella stazione di Feltre per la prima volta dall’inizio dei rilevamenti non è stata superata la soglia dei 35 giorni.



Il Benzo(a)Pirene, dopo un trend di crescita in entrambe le stazioni dal 2009 al 2012, ha subito un calo negli ultimi due anni e per la prima volta dal 2006 è rientrato al di sotto del valore obiettivo di 1 ng/m³ nella stazione di Belluno. Anche per questo inquinante valgono le considerazioni fatte per le polveri PM10 sulla conferma del trend in situazioni meteorologiche non così anomale come quelle che hanno caratterizzato il 2014.

12 Gli Indici Sintetici per la Qualità dell'Aria

Negli ultimi anni, a seguito di un'intensa attività di ricerca scientifica rivolta allo studio degli effetti degli agenti inquinanti, si è affermata la necessità di sviluppare azioni e politiche di riduzione dell'inquinamento atmosferico. Tali politiche, che nel corso degli ultimi anni hanno prodotto numerosi risultati positivi quali l'abbattimento delle concentrazioni di biossido di zolfo, di piombo e di monossido di carbonio, oggi affrontano problematiche legate ad inquinanti atmosferici quali il biossido di azoto, il PM10 e l'ozono per i quali solo recentemente si è presa coscienza dell'effettiva criticità.

Per supportare l'azione preventiva risulta necessaria l'informazione della popolazione attraverso la comunicazione del rischio cui è sottoposta. A tal fine in diversi Paesi viene utilizzato un sistema di indici semplice e di comprensione immediata. Qualsiasi sia la metodologia di calcolo utilizzata, un simile indice non descrive la misura di un inquinante rilevato dalla singola stazione di monitoraggio, ma permette di informare il cittadino in merito allo "stato" della qualità dell'aria per zone estese, in cui le concentrazioni di inquinanti e quindi i livelli di rischio per la salute sono confrontabili.

Gli inquinanti solitamente inclusi nella definizione dei così detti "indici di qualità dell'aria" sono quelli che hanno effetti a breve termine, quali il monossido di carbonio (CO), il biossido di azoto (NO₂), l'ozono (O₃), il biossido di zolfo (SO₂), il particolato (PTS, PM10 o PM2.5). Tale scelta nasce dal fatto che gli indici sono formulati con l'intenzione di dare informazioni quotidiane alla popolazione per evitare proprio tali tipi di effetti acuti, in genere di tipo respiratorio o cardiovascolare.

Per quanto riguarda l'utilizzo di indici di qualità dell'aria nel panorama italiano, le principali esperienze sono state condotte da Emilia Romagna e Piemonte.

Nel calcolo dell'"Indice di Qualità dell'Aria" (IQA) ARPA Emilia-Romagna ha deciso di includere solo il PM10, l'NO₂ e l'O₃ che tra gli inquinanti con effetti a breve termine sono quelli che in regione presentano le maggiori criticità, escludendo invece il CO e l'SO₂ che hanno conosciuto negli ultimi decenni una drastica diminuzione delle loro concentrazioni tanto da presentarsi ormai stabilmente e ampiamente sotto ai limiti di legge.

L'approccio utilizzato è basato sulla standardizzazione rispetto ai limiti di legge, ossia per ciascuno degli inquinanti considerati viene calcolato il relativo sottoindice (Ip) secondo la seguente formula:

| | |
|------------------------------|---|
| $I_p = C_p / L_p \times 100$ | <p>Ip = sottoindice per l'inquinante p Cp = concentrazione dell'inquinante p Lp = valore di riferimento dell'inquinante p</p> |
|------------------------------|---|

I livelli di riferimento per la standardizzazione sono i seguenti:

PM10: media giornaliera. Valore di riferimento: 50 µg/m³.

O₃: valore massimo delle medie di 8 ore calcolate ogni ora sulle 8 ore precedenti dalle ore 01:00 alle ore 24:00. Valore di riferimento: 120 µg/m³.

NO₂: valore massimo orario sulle 24 h. Valore di riferimento: 200 µg/m³.

La definizione dell'indice sintetico IQA è basata sull'assegnazione del valore assunto dal sottoindice peggiore secondo le seguenti principali motivazioni:

- è l'approccio più utilizzato in ambito internazionale;
- non crea troppe illusioni sul grado di scientificità dell'indice;
- è sufficiente che un sotto-indice sia sopra il limite di legge perché l'indice complessivo assuma un valore superiore a 100;
- è più facilmente utilizzabile in ambito previsionale.

La scala di valori dell'indice è stata scelta con una gradazione a step uniformi pari a 50 unità ed è composta da 5 classi. L'adozione di un numero limitato di classi è legata sia alle capacità previsionali dei modelli di previsione della qualità dell'aria (utilizzo di primaria importanza dell'indice), sia a scelte di natura comunicativa.

L'indice di qualità dell'aria adottato da ARPAV, come quello di ARPA Emilia Romagna, fa riferimento a 5 classi di giudizio a cui sono associati altrettanti cromatismi (vedi tabella di seguito) e viene calcolato in base ad indicatori di legge relativi a 3 inquinanti critici in Veneto:

- concentrazione media giornaliera di PM10;
- valore massimo orario di Biossido di azoto;
- valore massimo delle medie su 8 ore di Ozono.

Se la misura di uno dei tre inquinanti non risulta valida per un dato giorno, l'indice di qualità dell'aria non viene calcolato per quel giorno (n.d. non determinato).

Nella tabella vengono riportati i cromatismi e relativi giudizi legati all'indice di qualità dell'aria adottato da ARPAV.

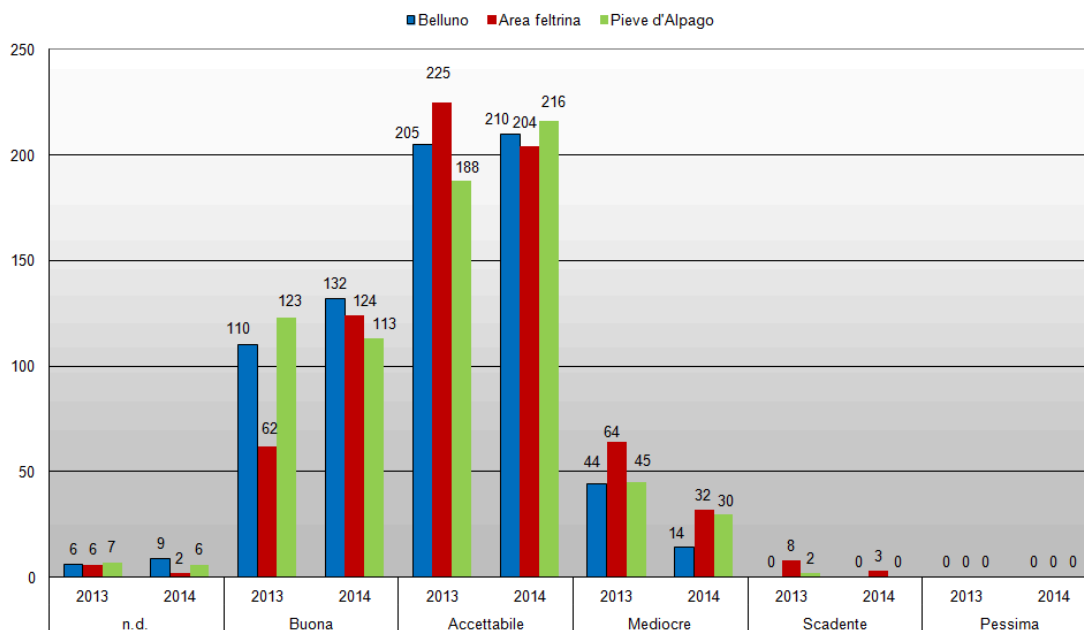
| Cromatismi | Qualità dell'aria |
|---|-------------------|
|  | Buona |
|  | Accettabile |
|  | Mediocre |
|  | Scadente |
|  | Pessima |

L'indice di qualità dell'aria adottato da ARPAV è un indice cautelativo e cioè esprime un giudizio sulla qualità dell'aria basandosi sempre sullo stato del peggiore fra i tre inquinanti considerati.

12.1 Applicazione dell'indice di qualità dell'aria alle stazioni della provincia di Belluno

| giudizio sintetico | n.d. | | buona | | accettabile | | mediocre | | scadente | | pessima | |
|--------------------|------|-----------|-------|-----------|-------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|---------|-----------|
| | % | n° giorni | % | n° giorni | % | n° giorni | % | n° giorni | % | n° giorni | % | n° giorni |
| STAZIONI | | | | | | | | | | | | |
| Belluno | 2.5% | 9 | 36.2% | 132 | 57.5% | 210 | 3.8% | 14 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 |
| Area feltrina | 0.5% | 2 | 34.0% | 124 | 55.9% | 204 | 8.8% | 32 | 0.8% | 3 | 0.0% | 0 |
| Pieve d'Alpago | 1.6% | 6 | 31.0% | 113 | 59.2% | 216 | 8.2% | 30 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 |

Indice di qualità dell'aria - CONFRONTO STAZIONI: ANNI 2013 - 2014



La valutazione della qualità dell'aria delle stazioni della rete della provincia attraverso l'applicazione dell'indice può dirsi soddisfacente. Almeno il 90% delle giornate presenta valori di qualità dell'aria ascrivibili alle prime due classi di qualità in tutte e tre le posizioni. Per quanto riguarda il confronto con il 2013, nel 2014 sono diminuite le giornate con giudizio mediocre in tutte le stazioni e quelle con giudizio scadente nella stazione "Area Feltrina".

13 - Conclusioni

Il 2014 è stato senz'altro un anno positivo per tutti i siti fissi di monitoraggio del territorio bellunese. Come per gli anni passati il Benzo(a)Pirene e le polveri PM10 in inverno sono gli inquinanti maggiormente responsabili del degrado della qualità dell'aria, anche se per la prima volta dall'inizio delle rilevazioni i superamenti giornalieri del riferimento di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ delle polveri PM10 sono rimasti al di sotto dei 35 ammessi nell'anno anche nella stazione di Feltre. Anche il Benzo(a)Pirene ha subito una riduzione sia a Feltre sia a Belluno; nel capoluogo è sceso al di sotto del valore obiettivo per la prima volta dal 2005.

Per quanto riguarda il PM2,5 la concentrazione è risultata inferiore al limite annuale dei $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto a regime nel 2015 anche senza applicare il relativo margine di tolleranza sia a Feltre sia a Belluno.

Per il parametro ozono in estate si sono registrati sporadici superamenti della soglia di informazione alla popolazione ma nessuno della soglia d'allarme. Per quanto riguarda il valore obiettivo per la protezione della salute si sono registrati 27 superamenti dei $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come valore di media mobile giornaliera sulle otto ore nella stazione di Pieve d'Alpago e un numero inferiore ai 25 giorni nelle restanti stazioni.

Anidride solforosa, biossido di azoto e monossido di carbonio, dove monitorati, hanno rispettato i limiti di legge per l'esposizione acuta e cronica.

L'applicazione dell'indice sintetico di qualità dell'aria adottato da ARPAV ha dato esiti soddisfacenti per tutte le stazioni, anche in relazione al confronto con l'anno precedente. Il trend di tutti gli inquinanti è stato quindi di diminuzione generalizzata, anche se è impossibile non considerare l'incidenza della componente meteorologica di un'annata eccezionalmente piovosa sul miglioramento della qualità dell'aria.


P.I. Simionato Massimo

Dott. Tormen Riccardo



Visto

Il Dirigente del Servizio

Dott.ssa Anna Favero





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