

# Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria

Comune di Sovramonte

Loc. Sorriva

Periodo di attuazione:

7 maggio - 1 luglio 2014 (semestre estivo)

14 gennaio - 16 marzo 2015 (semestre invernale)



Relazione tecnica

## **A.R.P.A.V.**

### **Dipartimento Provinciale di Belluno**

dr. R. Bassan (direttore)

### **Progetto e Realizzazione a cura di:**

#### **Servizio Stato dell'Ambiente**

dr.ssa A. Favero (dirigente responsabile)

#### **Ufficio Monitoraggio dello Stato e Supporto Operativo**

p.i. M. Simionato

dr. R. Tormen

### **Redatto da: Ufficio Monitoraggio dello Stato e Supporto Operativo**

### **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**

**Belluno luglio 2015**

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

INDICE

<b>2 - Caratteristiche del sito e tempistiche di realizzazione</b> .....	4
<b>3 - Contestualizzazione meteo climatica</b> .....	6
<b>4 - Inquinanti monitorati e normativa di riferimento</b> .....	9
<b>5 - Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi</b> .....	18
<b>6 - Efficienza di campionamento</b> .....	19
<b>7 - Analisi dei dati rilevati e rappresentazione grafica</b> .....	20
<b>8 - Conclusioni</b> .....	25
<b>ALLEGATI</b> .....	26

Il presente studio illustra in modo sintetico i risultati dell'indagine sulla qualità dell'aria effettuata dal Dipartimento A.R.P.A.V. di Belluno, in accordo con il Comune di Sovramonte dal 14 gennaio al 16 marzo 2015 in loc. Sorriva, nel piazzale della scuola media. Vengono inoltre richiamati i risultati del monitoraggio effettuato nel semestre estivo del 2014 (periodo dal 7 maggio al 1 luglio 2014) con l'intento di effettuare una valutazione complessiva dei monitoraggi in considerazione delle diverse condizioni di rimescolamento che si instaurano nella troposfera nel corso delle diverse stagioni dell'anno.

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

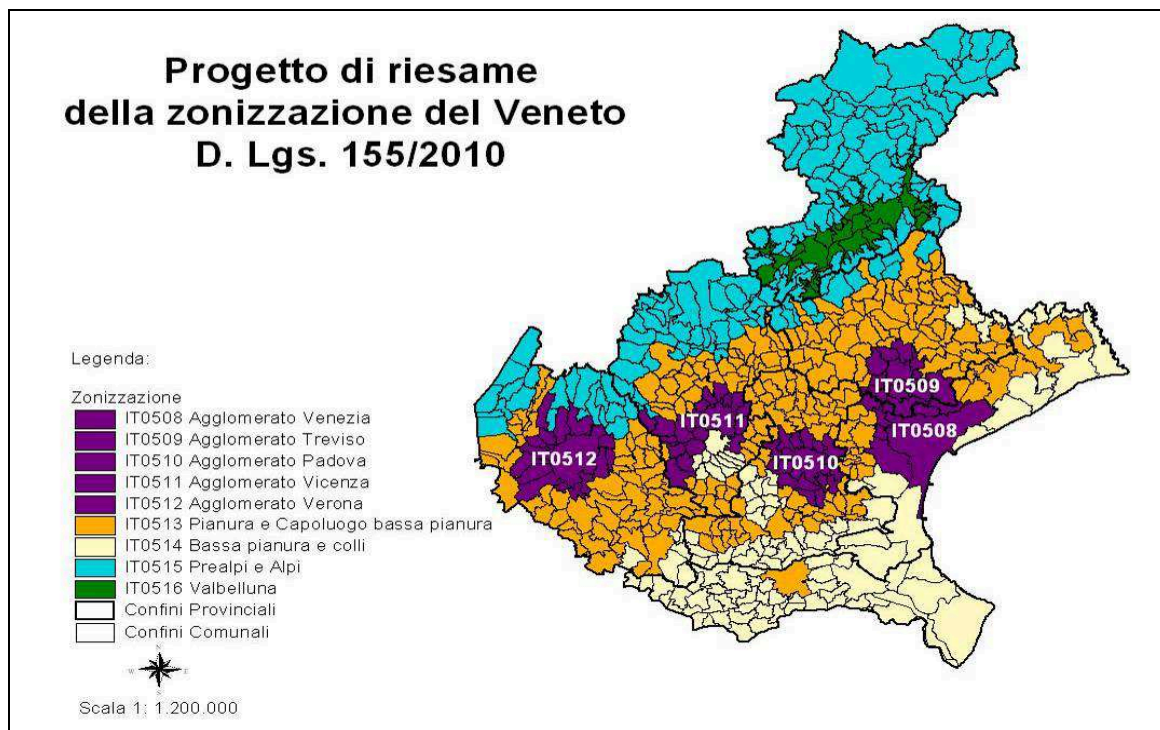
## **2 - Caratteristiche del sito e tempistiche di realizzazione**

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

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

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

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



I Comuni della provincia di Belluno ricadono nelle seguenti zone:

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

**Val Belluna (IT0516).** E' rappresentata dall'omonima valle in provincia di Belluno, identificata dalla porzione di territorio intercomunale definita dall'altitudine, inferiore all'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.

Il sito di indagine individuato congiuntamente col Comune di Sovramonte in loc. Sorriva presso la scuola media è indicato nella figura sottostante ed ha coordinate geografiche GBO 1714801; 5103960 e ricade nella zona Prealpi e Alpi (IT0515).



Figura 1: posizionamento della stazione rilocabile in loc. Sorriva



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

### 3 - Contestualizzazione meteo climatica

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

- in rosso (precipitazione giornaliera inferiore a 1 mm e intensità media del vento minore di **0.5 m/s**): condizioni poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti,
  - in giallo ( precipitazione giornaliera compresa tra 1 e 6 mm e intensità media del vento nell'intervallo **0.5 m/s e 1.5 m/s**): situazioni debolmente dispersive,
  - in verde (precipitazione giornaliera superiore a 6 mm e intensità media del vento maggiore di **1.5 m/s**): situazioni molto favorevoli alla dispersione degli inquinanti.
- I valori delle soglie per la ripartizione nelle tre classi sono state individuate in maniera soggettiva in base ad un campione pluriennale di dati.

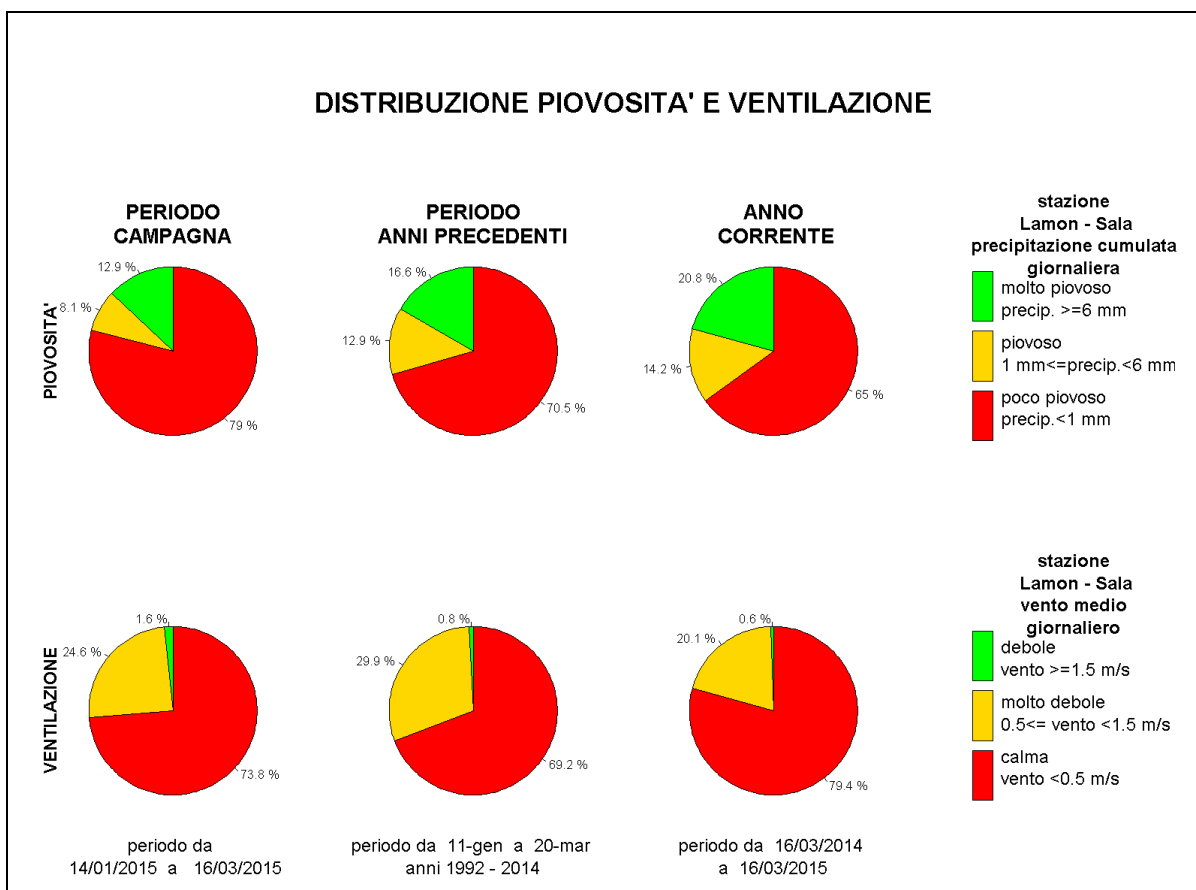


Figura 3: diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della CAMPAGNA DI MISURA, nel periodo pentadale corrispondente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

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

- 14 gennaio – 16 marzo 2015, periodo di svolgimento della campagna di misura,
- 11 gennaio – 20 marzo dall'anno 1992 all'anno 2014 (pentadi di riferimento, ovvero PERIODO ANNI PRECEDENTI)
- 16 marzo 2014 – 16 marzo 2015 (ANNO CORRENTE).

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

- i giorni poco piovosi sono stati più frequenti sia rispetto alla climatologia del periodo, sia rispetto all'anno in corso;
- i giorni con calma di vento risultano più frequenti rispetto alla climatologia del periodo, ma meno frequenti rispetto all'anno corrente.

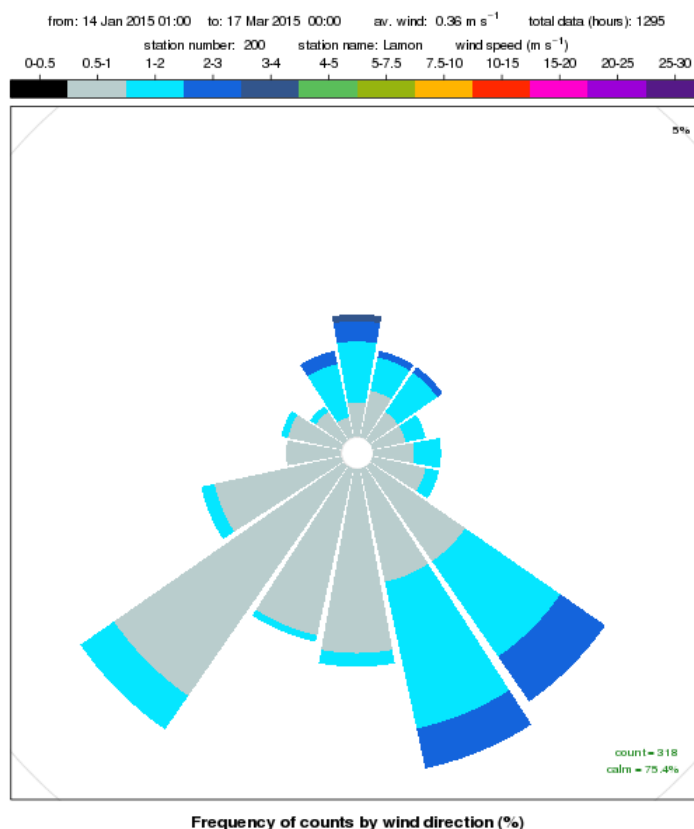


Figura 4: rosa dei venti registrati presso la stazione meteorologica di Lamon nel periodo 14 gennaio – 16 marzo 2015

In Figura 4 si riporta la rosa dei venti registrati presso la stazione di Lamon durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento è sud-ovest (4%), seguita da sud-sudest e sud-est (entrambe 3%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 75%; la velocità media pari a circa 0.4 m/s. Si fa presente che, pur essendo la stazione di Lamon molto vicina alla zona di svolgimento della campagna di misura, a causa dell'orografia complessa dell'area in esame, la rosa dei venti è da considerarsi solo indicativa, in quanto potrebbe evidenziare regimi di vento caratteristici solo del sito di misura.



## 4 - Inquinanti monitorati e normativa di riferimento

### Polveri (PM10)

Materiale particolato (PM) è il termine usato per indicare presenze solide o di aerosol in atmosfera, generalmente formate da agglomerati di diverse dimensioni, composizione chimica e proprietà, derivanti sia da fonti antropiche che naturali. Le differenti classi dimensionali conferiscono alle particelle caratteristiche fisiche e geometriche assai varie.

Le polveri PM10 rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 µm, mentre le PM2,5, che costituiscono in genere circa il 60-90% delle PM10, rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 µm.

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

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

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

Le più importanti sorgenti naturali sono così individuate:

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

Le più rilevanti sorgenti antropiche sono:

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

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

Le polveri sottili nei centri urbani sono prodotte principalmente da fenomeni di combustione derivanti dal traffico veicolare e dagli impianti di riscaldamento.

Il particolato emesso dai camini di altezza elevata può essere trasportato dagli agenti atmosferici anche a grandi distanze. Per questo motivo parte dell'inquinamento di fondo riscontrato in una determinata città può provenire da una fonte situata anche lontana dal centro urbano. Nei centri urbani l'inquinamento da PM10, che sono le più pericolose per la salute, è essenzialmente dovuto al traffico veicolare ed al

riscaldamento domestico.

Le dimensioni delle particelle in sospensione rappresentano il parametro principale che caratterizza il comportamento di un aerosol. Dato che l'apparato respiratorio è come un canale che si ramifica dal punto di inalazione naso o bocca, sino agli alveoli con diametro sempre decrescente, si può immaginare che le particelle di dimensioni maggiori vengono trattenute nei primi stadi, mentre quelle sottili penetrano sino agli alveoli. Il rischio determinato dalle particelle è dovuto alla deposizione che avviene lungo tutto l'apparato respiratorio, dal naso agli alveoli.

La deposizione si ha quando la velocità delle particelle si annulla per effetto delle forze di resistenza inerziale alla velocità di trascinarsi dell'aria, che decresce dal naso sino agli alveoli. Questo significa che procedendo dal naso o dalla bocca attraverso il tratto tracheo-bronchiale sino agli alveoli, diminuisce il diametro delle particelle che penetrano e si depositano.

### **Benzo(a)Pirene (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>)**

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono prodotti dalla combustione incompleta di composti organici e pertanto derivano da fonti per la massima parte di tipo antropico, anche se esistono apporti dovuti ad incendi boschivi ed eruzioni vulcaniche.

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

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

Le principali sorgenti di derivazione antropica di questi composti sono il traffico veicolare, il riscaldamento domestico e i processi di combustione industriale.

Nelle zone urbane le emissioni di IPA dovute al traffico veicolare, in particolare dai processi di combustione dei motori diesel, risultano rilevanti. Le quantità emesse sono correlate all'efficienza e alla qualità tecnica del motore, al grado di manutenzione, alla quantità di IPA presenti nel carburante, nonché alla presenza ed efficienza di sistemi di riduzione delle emissioni. Nei processi combustivi si possono inoltre verificare reazioni di trasformazione, con conseguenti modifiche alla composizione degli IPA.

Il riscaldamento domestico contribuisce in modo rilevante alla presenza di questi composti, soprattutto durante i mesi freddi nelle aree caratterizzate da climi rigidi, come la provincia di Belluno. La quantità e la qualità delle emissioni è naturalmente funzione sia della tipologia di combustibile utilizzata sia della struttura tecnica dell'impianto di riscaldamento. Ad esempio, è noto che il contenuto di IPA nel particolato derivante dalla combustione di legname è maggiore rispetto a quello del gasolio. È importante sottolineare come gli impianti di riscaldamento alimentati a metano hanno un'emissione di IPA praticamente nulla, risultando i più "puliti" per questo inquinante.

Altre fonti di emissione rilevanti sono gli impianti industriali che utilizzano oli combustibili a basso tenore di zolfo (BTZ) o gasoli.

In genere gli IPA presenti nell'aria, pur essendo chimicamente stabili, possono degradare reagendo con la luce del sole. Quelli di massa maggiore si adsorbono al particolato aerodisperso, andando successivamente a depositarsi al suolo. Per la loro relativa stabilità e per la capacità di aderire alle polveri possono essere trasportati anche a grandi distanze dalle zone di produzione.

## **Metalli**

### **Piombo (Pb)**

Il piombo è l'elemento chimico di numero atomico 82. È un metallo tenero, pesante, malleabile. Di colore bianco azzurrognolo appena tagliato, esposto all'aria si colora di grigio scuro.

Il piombo viene usato nella produzione di batterie per autotrazione e di proiettili per armi da fuoco. Questo metallo è un componente del peltro e di altre leghe usate per la saldatura. In natura è abbondantemente diffuso sotto forma di solfuro, nel minerale chiamato galena e in minerali di secondaria importanza, come la cerussite e l'anglesite.

Negli anni recenti un'importante sorgente di assorbimento per la popolazione è stato il piombo aerodisperso proveniente dal traffico veicolare a benzina, in cui era presente come antidetonante, fino all'abolizione a partire dal 2002. Piccole quantità di piombo possono provenire da attività industriali o essere presenti in frammenti di vernici.

### **Arsenico (As)**

È l'elemento chimico di numero atomico 33. È un noto veleno ed un metalloide che si presenta in tre forme allotropiche diverse: gialla, nera e grigia.

Dal punto di vista chimico, l'arsenico è molto simile al suo omologo, il fosforo, al punto che lo sostituisce parzialmente in alcune reazioni biochimiche. Scaldato, si ossida rapidamente ad ossido arsenioso, dal tipico odore agliaceo. L'arsenico ed alcuni suoi composti sublimano, passando direttamente dalla fase solida a quella gassosa.

L'arseniato di piombo è stato usato fino al XX secolo come pesticida sugli alberi da frutto, con gravi danni neurologici per i lavoratori che lo spargevano sulle colture, mentre l'arseniato di rame è stato usato come colorante per dolci nel XIX secolo.

Più recentemente l'arsenocromato di rame ha trovato utilizzo negli interventi conservativi del legname contro la marcescenza e gli attacchi degli insetti. Questa pratica in molti paesi è stata proibita dopo la comparsa di studi che hanno dimostrato il lento rilascio di arsenico per dilavamento e combustione da parte del legno trattato.

Altri usi:

- produzione di leghe;
- produzione di insetticidi;
- produzione di circuiti integrati a base di arseniuro di gallio;
- trattamenti per curare forme leucemiche con triossido d'arsenico;
- produzione di fuochi d'artificio.

### **Nichel (Ni)**

Il nichel è l'elemento chimico di numero atomico 28. È un metallo bianco argenteo, che può essere lucidato con grande facilità. Appartiene al gruppo del ferro, è duro, malleabile e duttile. Si trova combinato con lo zolfo nella millerite e con l'arsenico nella niccolite.

Per la sua ottima resistenza all'ossidazione e la stabilità chimica esposto all'aria, si usa per coniare le monete di minor valore, per rivestire materiali ad esempio in ferro e ottone, in alcune attrezzature chimiche ed in certe leghe, come per esempio l'argento tedesco. È ferromagnetico e si accompagna molto spesso con il cobalto.

Il principale impiego del nichel è la produzione di acciaio inox austenitico; tuttavia, grazie alle sue particolari caratteristiche, trova una vasta gamma di utilizzi, i principali dei quali sono legati alla produzione di:

- acciaio e leghe (alnico, monel, nitinol);
- batterie ricaricabili al nichel idruro metallico e al nichel-cadmio;
- sostanze chimiche (catalizzatori e sali per elettrodeposizione);
- materiale da laboratorio (crogiuoli).

### **Cadmio (Cd)**

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

Il cadmio è un metallo bivalente, malleabile, duttile e tenero, al punto che può essere tagliato con un normale coltello. Sotto molti aspetti assomiglia allo zinco, ma tende a formare composti più complessi di quest'ultimo.

Circa tre quarti della quantità di cadmio prodotta trova utilizzo nelle pile al nichel-cadmio, mentre la restante quota è principalmente usata per produrre pigmenti, rivestimenti e stabilizzanti per materie plastiche.

Tra gli altri usi del cadmio e dei suoi composti si segnalano:

- la produzione di leghe metalliche bassofondenti e per saldatura;
- la produzione di leghe metalliche ad alta resistenza all'usura;
- i trattamenti di cadmiatura, ovvero il rivestimento di materiali;
- la produzione di pigmenti gialli a base di solfuro di cadmio;
- la produzione di semiconduttori e pile;
- la produzione di stabilizzanti per il PVC.

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

### **Ozono (O<sub>3</sub>)**

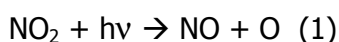
L'ozono è un gas irritante di colore bluastro, costituito da molecole instabili formate da tre atomi di ossigeno; queste molecole si scindono facilmente liberando ossigeno molecolare (O<sub>2</sub>) ed un atomo di ossigeno estremamente reattivo



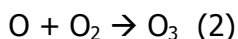
Per queste sue caratteristiche l'ozono è quindi un energico ossidante in grado di demolire sia materiali organici che inorganici.

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  $\text{RO}_2$ , prodotte dalla ossidazione di idrocarburi ed altri composti organici volatili. Il monossido di azoto reagisce con questi radicali secondo la reazione generale:



In presenza di radicali perossilchilici la reazione (4) risulta competitiva rispetto alla reazione (3) la quale non ha modo di avvenire, essendo uno dei reagenti, il monossido di azoto, rimosso dalla reazione (4); l'ozono prodotto dalla sequenza di reazione (1) e (2) può quindi accumularsi in atmosfera.

I precursori coinvolti nel ciclo dell'ozono possono essere di origine antropogenica, a seguito di combustioni ed evaporazione di solventi organici, o derivare da sorgenti naturali di emissione quali incendi e vegetazione.

Nei centri urbani gli inquinanti coinvolti nella produzione di ozono derivano principalmente dal traffico veicolare. Nella complessa serie di reazioni coinvolgenti  $\text{NO}_x$  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  $\text{O}_3$  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<sub>3</sub>, COV ed NO<sub>x</sub> possono percorrere notevoli distanze, anche centinaia di chilometri, determinando effetti in aree diverse da quelle di produzione. Da ciò deriva che il problema dell'inquinamento da ozono non può essere valutato strettamente su base locale, ma deve essere considerato su ampia scala.

Le concentrazioni di ozono dipendono quindi notevolmente dalle condizioni atmosferiche; le reazioni che portano alla sua formazione sono reazioni fotochimiche e quindi le concentrazioni dell'inquinante aumentano con il crescere della radiazione solare, mentre diminuiscono con l'aumentare della nuvolosità. La conseguenza è che i valori massimi di concentrazione di ozono si registrano nel tardo pomeriggio estivo.

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

### **Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)**

Il benzene è un idrocarburo aromatico strutturato ad anello esagonale ed è costituito da sei atomi di carbonio e sei atomi di idrogeno. Anche conosciuto come benzolo, rappresenta la sostanza aromatica con la struttura molecolare più semplice e per questo lo si può definire il composto-base della classe degli idrocarburi aromatici.

Il benzene a temperatura ambiente si presenta come un liquido incolore che evapora all'aria molto velocemente. E' una sostanza altamente infiammabile.

La sua presenza nell'ambiente deriva sia da processi naturali che da attività umane. Le fonti naturali forniscono un contributo relativamente esiguo rispetto a quelle antropogeniche e sono dovute essenzialmente agli incendi boschivi. La maggior parte del benzene presente nell'aria è invece un sottoprodotto delle attività umane.

Le principali cause di esposizione al benzene sono le combustioni incomplete.

Per quanto riguarda l'apporto dovuto al traffico, predominano le emissioni dei mezzi a benzina rispetto ai diesel. Per i veicoli a benzina, circa il 95% dell'inquinante deriva dai gas di scarico, mentre il restante 5% dall'evaporazione del carburante dal serbatoio e dal carburatore durante le soste e i rifornimenti.

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

Nella sottostante tabella sono riportate, per ciascuno dei principali inquinanti atmosferici, le principali sorgenti di emissione.

**Sorgenti emissive dei principali inquinanti (\* = Inquinante Primario, \*\* = Inquinante Secondario).**

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

**Normativa di riferimento**

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

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

Per tutti gli inquinanti considerati risultano in vigore i limiti individuati dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, 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 PM2,5, 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 della vegetazione.

**Tabella 1: riferimenti di legge per l'esposizione acuta D.Lgs. 155/2010**

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE
<b>PM10</b>	Valore limite giornaliero da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m <sup>3</sup>
<b>O<sub>3</sub></b>	Soglia di informazione Media oraria *	180 µg/m <sup>3</sup>
<b>O<sub>3</sub></b>	Soglia di allarme Media oraria *	240 µg/m <sup>3</sup>
<b>NO<sub>2</sub></b>	Soglia di allarme **	400 µg/m <sup>3</sup>
<b>NO<sub>2</sub></b>	Valore limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m <sup>3</sup>
<b>CO</b>	Valore limite Media massima giornaliera calcolata su 8 h	10 mg/m <sup>3</sup>
<b>SO<sub>2</sub></b>	Soglia di allarme **	500 µg/m <sup>3</sup>
<b>SO<sub>2</sub></b>	Valore limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m <sup>3</sup>
<b>SO<sub>2</sub></b>	Valore limite giornaliero da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m <sup>3</sup>

- \* 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 Km<sup>2</sup> oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi



**Tabella 2: riferimenti di legge per l'esposizione cronica D.Lgs. 155/2010**

<b>INQUINANTE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>CONCENTRAZIONE</b>	<b>NOTE</b>
<b>PM10</b>	Valore limite Media su anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	
<b>PM2.5</b>	Valore limite Media su anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>	
<b>O<sub>3</sub></b>	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 <sup>3</sup>	
<b>O<sub>3</sub></b>	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 <sup>3</sup>	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine non definita
<b>NO<sub>2</sub></b>	Valore limite Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	
<b>Pb</b>	Valore limite Media su anno civile	0.5 µg/m <sup>3</sup>	
<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>	Valore limite Media su anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>	
<b>As</b>	Valore obiettivo Media su anno civile	6 ng/m <sup>3</sup>	
<b>Ni</b>	Valore obiettivo Media su anno civile	20 ng/m <sup>3</sup>	
<b>Cd</b>	Valore obiettivo Media su anno civile	5 ng/m <sup>3</sup>	
<b>B(a)P</b>	Valore obiettivo Media su anno civile	1 ng/m <sup>3</sup>	

**Tabella 3: riferimenti di legge per la vegetazione D.Lgs. 155/2010**

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

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

## 5 - Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi

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

- Polveri (PM10)
- Benzo(a)Pirene (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>)
- Metalli pesanti (piombo Pb, arsenico As, cadmio Cd, nichel Ni)
- Ozono
- Benzene

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

Il campionamento del particolato inalabile PM10 (diametro aerodinamico inferiore a 10 µm) è stato realizzato con una linea di prelievo sequenziale, posta all'interno della

stazione rilocabile, che utilizza filtri da 47 mm di diametro e cicli di prelievo di 24 ore. Detti campionamenti sono stati condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche dettate dal D.Lgs. 155/2010 (il volume campionato si riferisce alle condizioni ambiente in termini di temperatura e di pressione atmosferica alla data delle misurazioni).

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

Per quanto riguarda i metalli, le determinazioni analitiche sono state effettuate sui filtri esposti in quarzo mediante spettrofotometria di emissione con plasma ad accoppiamento induttivo (ICP-Ottico) e spettrofotometria di assorbimento atomico con fornetto a grafite "metodo UNI EN 14902:2005".

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

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

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

Con riferimento ai risultati riportati al punto 6 si precisa che la rappresentazione dei valori inferiori al limite di rilevabilità segue una distribuzione statistica di tipo gaussiano normale in cui la metà del limite di rilevabilità rappresenta il valore più probabile. Si è scelto pertanto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di rilevabilità, diverso a seconda dello strumento impiegato o della metodologia adottata.

## **6 - Efficienza di campionamento**

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

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

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

settembre), caratterizzati da una diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento dell'atmosfera.

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

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

In relazione a quanto sopraesposto, tenendo conto anche della prima campagna di monitoraggio, l'efficienza di campionamento del PM10 è stata del 95% e la copertura del 31%.

Considerando anche la prima campagna di monitoraggio sono state eseguite 80 analisi di IPA e 31 analisi di metalli con una copertura del 22% per il Benzo(a)Pirene mentre per i metalli dell'8%.

Per quanto riguarda il benzene sono state eseguite 59 analisi giornaliere e tenendo conto anche della prima campagna di monitoraggio, l'efficienza di campionamento è stata del 96% con una copertura del 31%. Per quanto riguarda l'ozono sono state eseguite 58 analisi giornaliere e considerando anche la prima campagna di monitoraggio, l'efficienza di campionamento è stata del 96% con una copertura del 31%.

## 7 - Analisi dei dati rilevati

**Polveri PM10:** durante la campagna di monitoraggio invernale si è registrato un superamento del limite giornaliero di esposizione di 50 µg/m<sup>3</sup>. Il valore medio del periodo è stato di 17 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup> imposto dalla normativa vigente.

		PM10 (µg/m <sup>3</sup> )
		Sovramonte loc. Sorriva
<b>Periodo 7 maggio- 1 luglio 2014</b>	<b>Media</b>	<b>10</b>
	<b>n° superamenti</b>	<b>0</b>
	<b>n° dati</b>	<b>54</b>
	<b>% superamenti</b>	<b>0</b>
<b>Periodo 14 gennaio- 16 marzo 2015</b>	<b>Media</b>	<b>17</b>
	<b>n° superamenti</b>	<b>1</b>
	<b>n° dati</b>	<b>62</b>
	<b>% superamenti</b>	<b>1.6</b>
<b>MEDIA PONDERATA</b>	<b>Media Ponderata</b>	<b>14</b>
	<b>n° superamenti</b>	<b>1</b>
	<b>n° dati</b>	<b>116</b>
	<b>% superamenti</b>	<b>0.8</b>

Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Sovramonte loc. Sorriva nei due periodi di monitoraggio estivo ed invernale.

**Benzo(a)Pirene:** la media dei valori riscontrati nel periodo di monitoraggio invernale è risultata di 1.2 ng/m<sup>3</sup>, superiore al valore obiettivo annuale per la protezione della salute umana fissato in 1 ng/m<sup>3</sup>.

		Benzo(a)Pirene (ng/m <sup>3</sup> )	
		Sovramonte loc. Sorriva	
Periodo 7 maggio- 1 luglio 2014	MEDIA	0.03	
	n° dati	38	
Periodo 14 gennaio- 16 marzo 2015	MEDIA	1.2	
	n° dati	42	
MEDIA PONDERATA	MEDIA	0.6	
	n° dati	80	

Confronto delle concentrazioni giornaliere di Benzo(a)pirene misurate a Sovramonte loc. Sorriva nei due periodi di monitoraggio estivo ed invernale.

**Piombo:** la concentrazione media del periodo si è attestata a 0.002 µg/m<sup>3</sup>, al di sotto del limite annuale per la protezione della salute umana fissato in 0.5 µg/m<sup>3</sup>.

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

**Nichel:** il valore medio riscontrato di questo inquinante è stato di 1.1 ng/m<sup>3</sup>, al di sotto del valore obiettivo fissato dal D.lgs. 155/10 in 20 ng/m<sup>3</sup>.

**Cadmio:** i valori riscontrati di questo inquinante sono risultati quasi sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale di 0.1 ng/m<sup>3</sup> e quindi inferiore al valore obiettivo fissato dal D.lgs. 155/10 in 5 ng/m<sup>3</sup>.

Periodo 7 maggio- 1 luglio 2014	Metallo	Sovramonte loc. Sorriva
		ng/m <sup>3</sup>
	Arsenico	0.5
	Cadmio	0.1
	Nichel	1.1
	Piombo	1.4
Periodo 14 gennaio- 16 marzo 2015	Metallo	Sovramonte loc. Sorriva
		ng/m <sup>3</sup>
	Arsenico	0.5
	Cadmio	0.1
	Nichel	1.1
	Piombo	2.4
MEDIA PONDERATA	Metallo	Sovramonte loc. Sorriva
		ng/m <sup>3</sup>
	Arsenico	0.5
	Cadmio	0.1
	Nichel	1.1
	Piombo	1.9

Confronto delle concentrazioni giornaliere di metalli misurate a Sovramonte loc. Sorriva nei due periodi di monitoraggio estivo ed invernale.

**Ozono:** durante la campagna di monitoraggio invernale non si sono registrati superamenti orari della soglia di informazione alla popolazione di  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e quindi nemmeno della soglia di allarme di  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il dato massimo orario rilevato è stato di  $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Benzene:** durante la campagna di monitoraggio invernale la concentrazione media rilevata è risultata di  $1.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , inferiore al valore limite annuale di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

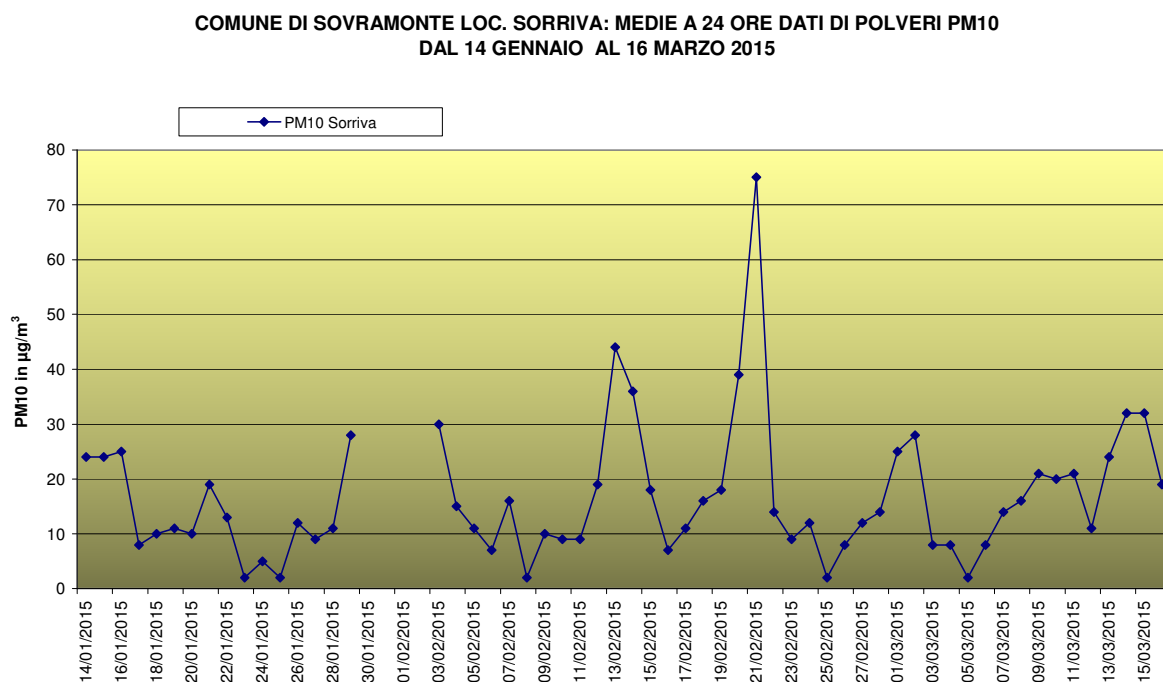
		Benzene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
		Sovramonte loc. Sorriva	
Periodo 7 maggio- 1 luglio 2014	<b>MEDIA</b>	<b>0.6</b>	
	<b>n° dati</b>	<b>54</b>	
Periodo 14 gennaio- 16 marzo 2015	<b>MEDIA</b>	<b>1.3</b>	
	<b>n° dati</b>	<b>59</b>	
<b>MEDIA PONDERATA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>1.0</b>	
	<b>n° dati</b>	<b>113</b>	

Confronto delle concentrazioni giornaliere di benzene misurate a Sovramonte loc. Sorriva nei due periodi di monitoraggio estivo ed invernale.

### Rappresentazione grafica dei dati

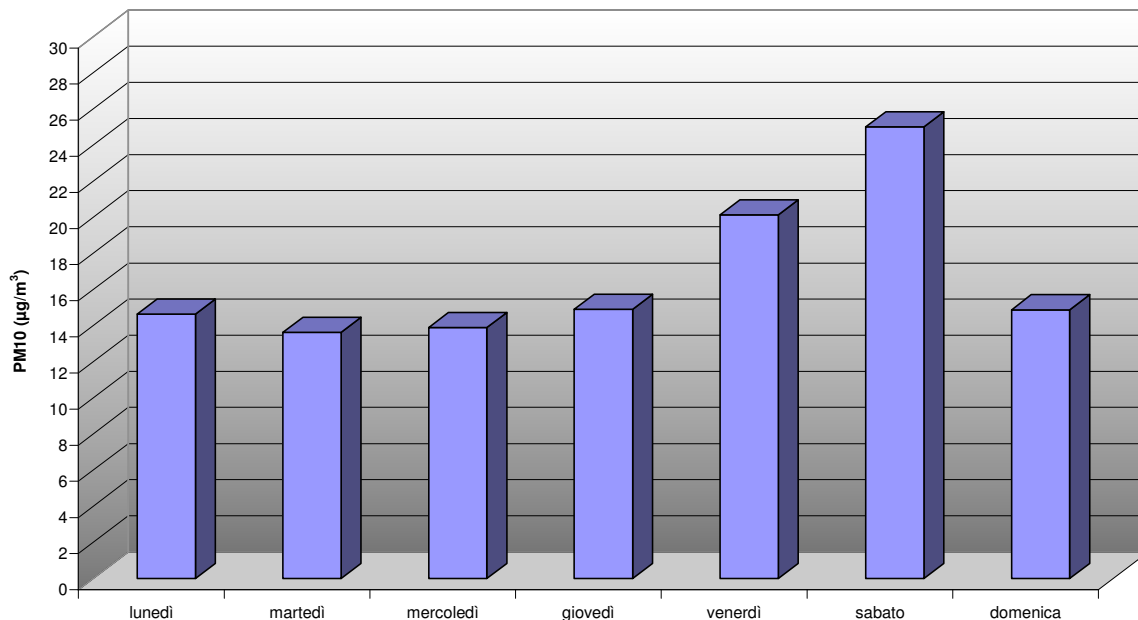
In questo paragrafo vengono presentate alcune valutazioni sull'andamento dei principali parametri monitorati, cercando di metterne in evidenza la relazione con i fattori climatici e con le fonti di emissione.

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



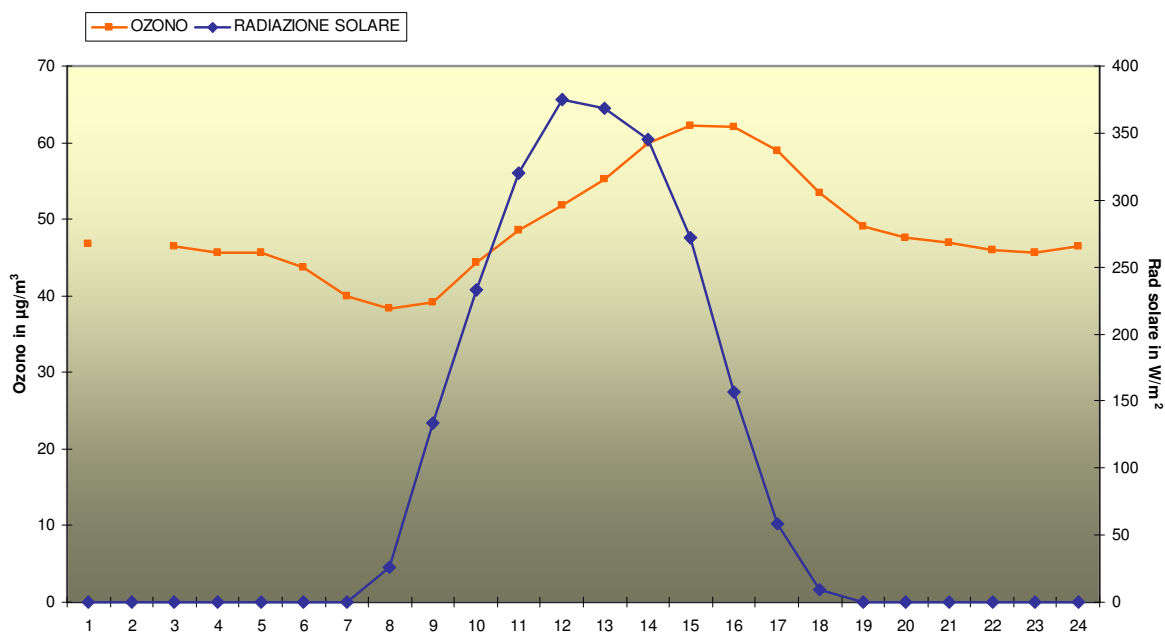
Il grafico delle polveri presenta un andamento con valori di concentrazione tipici dei periodi invernali di monitoraggio.

COMUNE DI SORRIVA LOC. SOVRAMONTE: SETTIMANA TIPO POLVERI PM10  
 DAL 14 GENNAIO AL 16 MARZO 2015



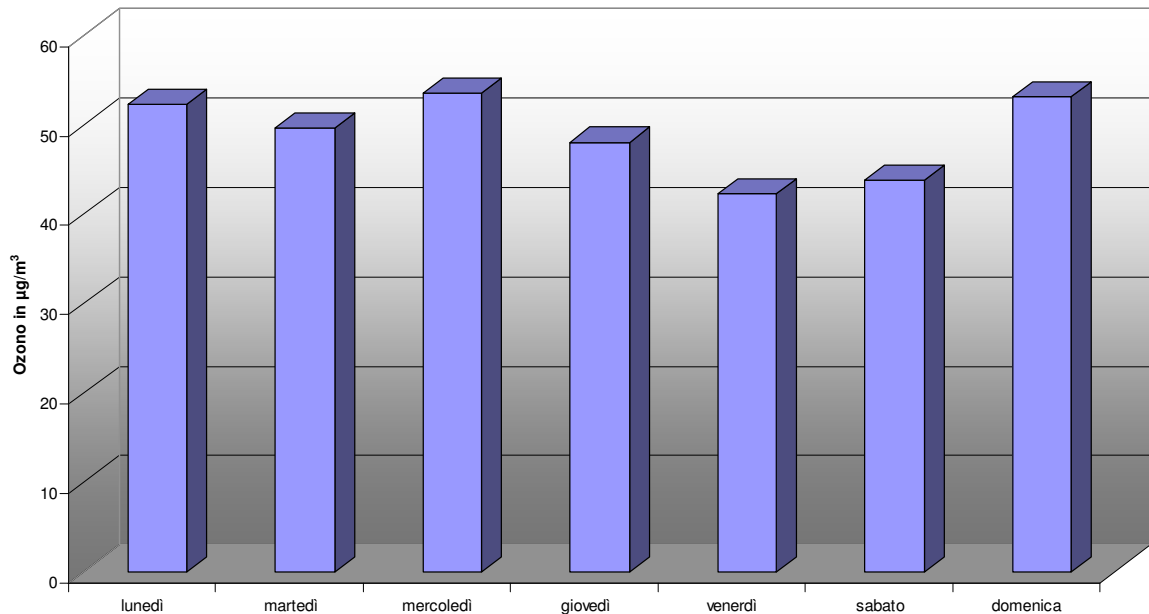
Il grafico della settimana tipo del parametro polveri PM10 evidenzia concentrazioni che si incrementano verso il fine settimana per poi abbassarsi nella giornata di domenica.

COMUNE DI SOVRAMONTE LOC. SORRIVA: GIORNO TIPO OZONO E RADIAZIONE SOLARE  
 DAL 14 GENNAIO AL 16 MARZO 2015



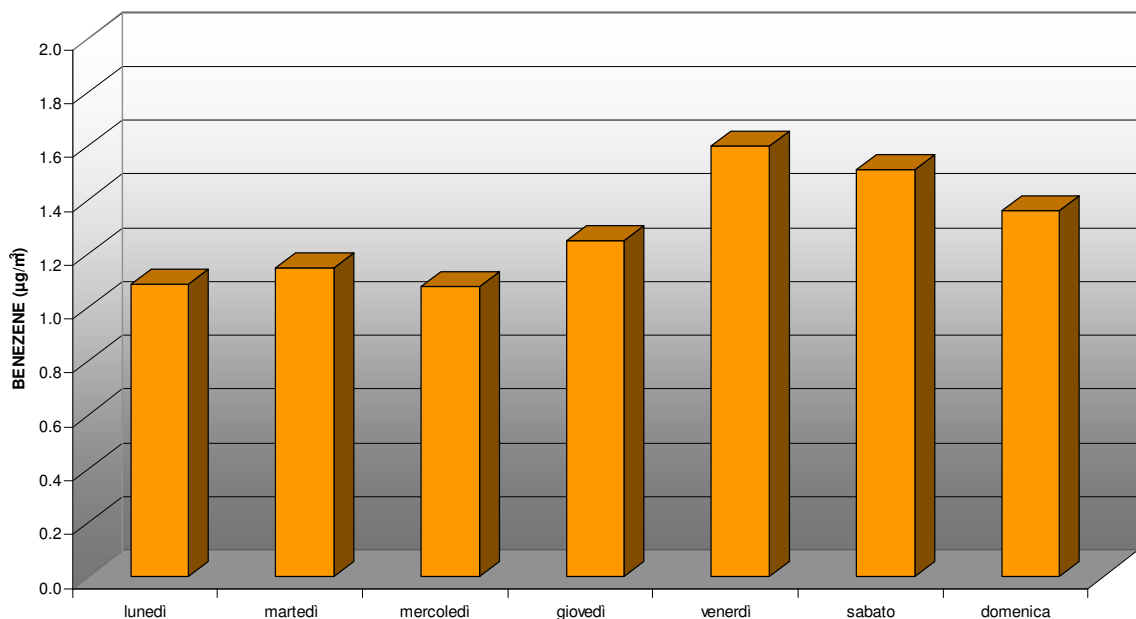
L'andamento medio orario dell'ozono, nell'arco delle ventiquattr'ore segue quello della radiazione solare, assumendo i valori più alti nelle due ore successive al massimo di irraggiamento.

**COMUNE DI SOVRAMONTE LOC. SORRIVA: SETTIMANA TIPO OZONO  
DAL 14 GENNAIO AL 16 MARZO 2015**



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

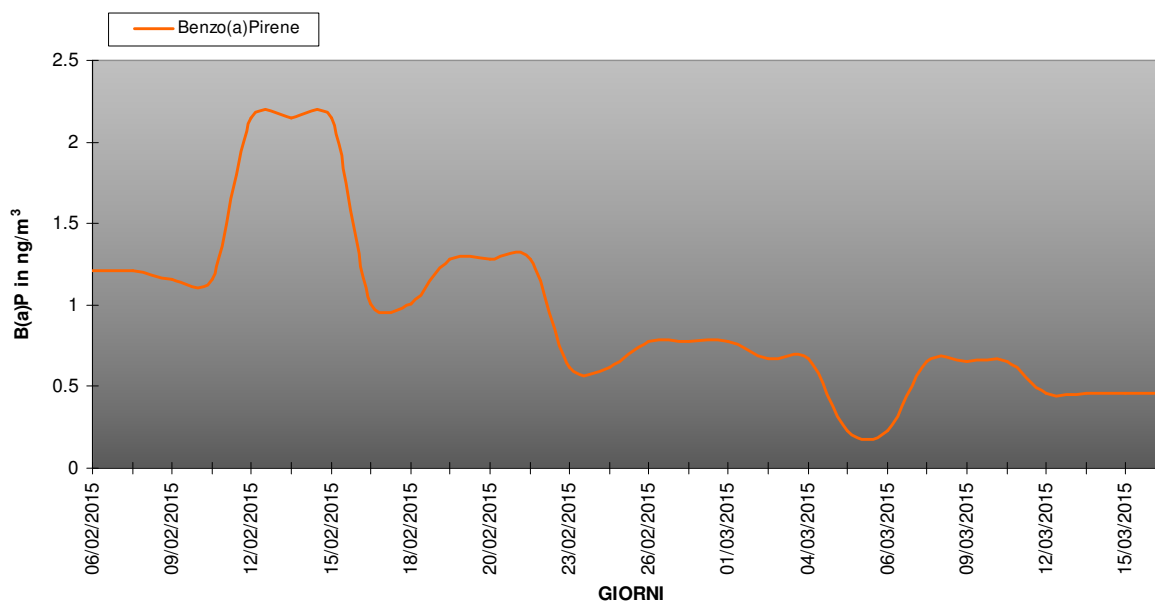
**COMUNE DI SOVRAMONTE LOC. SORRIVA: SETTIMANA TIPO BENZENE  
DAL 14 GENNAIO AL 16 MARZO 2015**



Il grafico della settimana tipo del benzene, presenta un massimo relativo nella giornata di venerdì.



COMUNE DI SOVRAMONTE LOC. SORRIVA : MEDIE GIORNALIERE DI BENZO(a)PIRENE  
DAL 14 GENNAIO AL 16 MARZO 2015




Il grafico del Benzo(a)Pirene presenta valori piuttosto elevati nella prima parte del periodo per poi decrescere progressivamente con il termine della stagione invernale.

## 8 - Conclusioni




Il Monitoraggio della qualità dell'aria eseguito nel periodo invernale a Sovramonte loc. Sorriva ha evidenziato un solo superamento del limite giornaliero di polveri PM10. La situazione media del periodo per questo parametro è stata buona, con una media inferiore al limite annuale. Anche le concentrazioni di ozono e benzene si sono mantenute al di sotto dei rispettivi riferimenti di legge. Piombo, cadmio, nichel, arsenico si sono mantenuti su concentrazioni di molto inferiori al valore obiettivo annuale. Per contro si sono rilevate concentrazioni di Benzo(a)Pirene superiori all'obiettivo di qualità annuale. Considerando anche il periodo estivo di monitoraggio si rileva che il Benzo(a)Pirene e le polveri PM10 sono gli inquinanti che maggiormente influiscono negativamente sulla qualità dell'aria. I metalli monitorati (piombo, arsenico, cadmio, nichel) ed il benzene, si sono attestati su concentrazioni tali da non creare pregiudizio per la salubrità dell'aria. Anche l'ozono nel suo periodo di massima concentrazione (semestre estivo) è rimasto all'interno dei limiti di legge consentiti.

Come sintesi finale di valutazione dei dati è stata elaborata una scheda riassuntiva dello stato di qualità dell'aria loc. Sorriva relativa al monitoraggio complessivo (estivo ed invernale) effettuato nel comune di Sovramonte.

Nella scheda sono riportati gli indicatori selezionati, il riferimento normativo (ove applicabile), il relativo giudizio sintetico.

Indicatore dello stato di qualità dell'aria	Riferimento normativo	Giudizio sintetico	Sintesi dei principali elementi di valutazione
Polveri PM10	D.Lgs. 155/10		Un superamento del valore limite giornaliero. Concentrazione media del periodo inferiore al limite annuale.
Ozono (O <sub>3</sub> )	D.Lgs. 155/10		Nessun superamento della soglia di informazione alla popolazione. Nessun superamento della soglia di allarme.
Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	D.Lgs. 155/10		Concentrazione media del periodo inferiore al valore limite di qualità annuale.
Benzo(a)Pirene (IPA)	D.Lgs. 155/10		Concentrazione media inferiore al valore obiettivo previsto dalla normativa.
Piombo (Pb)	D.Lgs. 155/10		Concentrazione media inferiore al valore limite previsto dalla normativa.
Cadmio (Cd)	D.Lgs. 155/10		Concentrazione media inferiore al valore obiettivo previsto dalla normativa.
Nichel (Ni)	D.Lgs. 155/10		Concentrazione media inferiore al valore obiettivo previsto dalla normativa.
Arsenico (As)	D.Lgs. 155/10		Concentrazione media ampiamente inferiore al valore obiettivo previsto dalla normativa.

Legenda dei simboli utilizzati e del rispettivo significato sintetico di valutazione

Simbolo	Giudizio sintetico
	Positivo
	Intermedio
	Negativo
?	Informazioni incomplete o non sufficienti

  
 P.I. Simionato Massimo

Dott. Tormen Riccardo



Visto  
 Il Dirigente del Servizio  
 Dott.ssa Anna Favero



ALLEGATI

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

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

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

Allegato 3: glossario.

<b>Allegato 1 Elenco campioni Sira Valori dei campioni</b>						
STAZIONE	DATA	Arsenico (As)	Benzo (a) Pirene	Cadmio (Cd)	Nichel (Ni)	Piombo (Pb)
		ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	14/01/2015		1.87			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	15/01/2015		1.87			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	16/01/2015	0.5		0.1	1	0.002
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	17/01/2015		1.87			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	18/01/2015		1.96			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	19/01/2015	0.5		0.1	1	0.001
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	20/01/2015		1.96			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	21/01/2015		1.96			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	22/01/2015		1.23			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	23/01/2015		1.23			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	24/01/2015	0.5		0.1	1	0.0005
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	25/01/2015		1.23			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	26/01/2015		1.23			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	27/01/2015	0.5		0.1	1	0.0005
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	28/01/2015		1.23			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	29/01/2015		2.31			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	03/02/2015		2.31			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	04/02/2015	0.5		0.1	1	0.002
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	05/02/2015		1.21			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	06/02/2015		1.21			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	07/02/2015	0.5		0.1	1	0.002
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	08/02/2015		1.21			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	09/02/2015		1.16			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	10/02/2015	0.5		0.1	1	0.001
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	11/02/2015		1.16			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	12/02/2015		2.15			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	13/02/2015		2.15			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	14/02/2015	0.5		0.1	1	0.004
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	15/02/2015		2.15			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	16/02/2015		1.01			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	17/02/2015	0.5		0.1	1	0.002
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	18/02/2015		1.01			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	19/02/2015		1.28			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	20/02/2015		1.28			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	21/02/2015	0.5		0.5	2.4	0.01
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	22/02/2015		1.28			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	23/02/2015		0.62			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	24/02/2015	0.5		0.1	1	0.002
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	25/02/2015		0.62			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	26/02/2015		0.78			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	27/02/2015		0.78			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	28/02/2015	0.5		0.1	1	0.002
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	01/03/2015		0.78			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	02/03/2015		0.67			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	03/03/2015	0.5		0.1	1	0.0005
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	04/03/2015		0.67			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	05/03/2015		0.23			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	06/03/2015		0.23			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	07/03/2015	0.5		0.1	1	0.002
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	08/03/2015		0.65			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	09/03/2015		0.65			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	10/03/2015	0.5		0.1	1	0.004
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	11/03/2015		0.65			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	12/03/2015		0.46			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	13/03/2015		0.46			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	14/03/2015	0.5		0.1	1	0.004
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	15/03/2015		0.46			
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	16/03/2015		0.46			
<b>media periodo</b>		<b>0.5</b>	<b>1.2</b>	<b>0.1</b>	<b>1.1</b>	<b>0.002</b>
<b>Attenzione, i valori in rosso sono i valori inferiori al limite di rilevabilità che sono stati ottenuti dividendo tale limite per due</b>						

STAZIONE MEZZO MOBILE 2: COMUNE DI SOVRAMONTE LOC. SORRIVA MEDIE A 24 ORE DI POLVERI PM10 OZONO BTX DAL 14-01-2015 AL 16-03-2015							
GIORNO	DATA	PM10 µg/m <sup>3</sup>	OZONO µg/m <sup>3</sup>	benzene µg/m <sup>3</sup>	etil-benzene µg/m <sup>3</sup>	toluene µg/m <sup>3</sup>	xilene µg/m <sup>3</sup>
Media		17	49	1.3	0.3	0.8	0.4
n° sup dei 50 µg/m <sup>3</sup>		1					
mercoledì	14 gennaio 2015	24	32	0.6	0.25	0.5	0.25
giovedì	15 gennaio 2015	24	26	0.9	0.25	0.6	0.25
venerdì	16 gennaio 2015	25	10	3	0.25	1.7	0.25
sabato	17 gennaio 2015	8	26	1.9	0.25	0.9	0.25
domenica	18 gennaio 2015	10	25	1.5	0.25	0.7	0.25
lunedì	19 gennaio 2015	11	29	1.4	0.25	0.8	0.25
martedì	20 gennaio 2015	10	29	1.5	0.25	0.8	0.25
mercoledì	21 gennaio 2015	19	23	2.5	0.25	1.1	0.25
giovedì	22 gennaio 2015	13	12	2.3	0.25	1.2	1.2
venerdì	23 gennaio 2015	2	29	1	0.25	0.5	0.5
sabato	24 gennaio 2015	5	42	1.1	0.25	0.5	0.25
domenica	25 gennaio 2015	2	63	0.7	0.25	0.25	0.25
lunedì	26 gennaio 2015	12	59	0.9	0.25	0.25	0.25
martedì	27 gennaio 2015	9	56	0.9	0.25	0.5	0.25
mercoledì	28 gennaio 2015	11	57	0.8	0.25	0.5	0.25
giovedì	29 gennaio 2015	28	31	2.5	0.25	2	1
venerdì	30 gennaio 2015			2.2	0.25	1.8	0.9
sabato	31 gennaio 2015						
domenica	1 febbraio 2015						
lunedì	2 febbraio 2015			1.7	0.25	1.2	0.8
martedì	3 febbraio 2015	30	39	2	0.25	1.6	0.9
mercoledì	4 febbraio 2015	15	49	1.5	0.25	0.9	0.7
giovedì	5 febbraio 2015	11	37				
venerdì	6 febbraio 2015	7	44	1	0.25	0.5	0.25
sabato	7 febbraio 2015	16	40	1.3	0.25	0.6	0.5
domenica	8 febbraio 2015	2	66	0.7	0.25	0.25	0.25
lunedì	9 febbraio 2015	10	68	0.6	0.25	0.25	0.25
martedì	10 febbraio 2015	9	55	0.9	0.25	0.5	0.25
mercoledì	11 febbraio 2015	9	53	0.9	0.25	0.5	0.25
giovedì	12 febbraio 2015	19	49	1.7	0.25	1.7	1
venerdì	13 febbraio 2015	44	23	3.9	0.5	3.1	1.8
sabato	14 febbraio 2015	36	24	3	0.25	2.4	1.4
domenica	15 febbraio 2015	18	22	3.6	0.25	2	1.3
lunedì	16 febbraio 2015	7	54	1	0.25	0.5	0.25
martedì	17 febbraio 2015	11	56	1.5	0.25	0.9	0.6
mercoledì	18 febbraio 2015	16	59	1.6	0.25	1.3	0.7
giovedì	19 febbraio 2015	18	62	1.4	0.25	0.8	0.25
venerdì	20 febbraio 2015	39	54	1.4	0.25	1.2	0.25
sabato	21 febbraio 2015	75	32	2.6	0.25	2.3	1
domenica	22 febbraio 2015	14	49	1.8	0.25	0.9	0.25
lunedì	23 febbraio 2015	9	43	0.9	0.25	0.5	0.25
martedì	24 febbraio 2015	12	29	1	0.25	0.7	0.25
mercoledì	25 febbraio 2015	2	67	0.5	0.25	0.25	0.25
giovedì	26 febbraio 2015	8	59	0.7	0.25	0.25	0.25
venerdì	27 febbraio 2015	12	48	0.7	0.25	0.25	0.25
sabato	28 febbraio 2015	14	54	0.7	0.25	0.25	0.25
domenica	1 marzo 2015	25	54	1	0.25	0.5	0.25
lunedì	2 marzo 2015	28	40	1.3	0.25	0.6	0.25
martedì	3 marzo 2015	8	67	0.6	0.25	0.25	0.25
mercoledì	4 marzo 2015	8	68	0.6	0.25	0.25	0.25
giovedì	5 marzo 2015	2	80	0.25	0.25	0.25	0.25
venerdì	6 marzo 2015	8	67	0.5	0.25	0.25	0.25
sabato	7 marzo 2015	14	62	0.7	0.25	0.7	0.25
domenica	8 marzo 2015	16	71	0.8	0.25	0.5	0.25
lunedì	9 marzo 2015	21	64	1	0.25	0.6	0.25
martedì	10 marzo 2015	20	66	0.8	0.25	0.5	0.25
mercoledì	11 marzo 2015	21	74	0.7	0.25	0.7	0.25
giovedì	12 marzo 2015	11	76	0.25	0.25	0.25	0.25
venerdì	13 marzo 2015	24	63	0.7	0.25	0.8	0.25
sabato	14 marzo 2015	32	70	0.8	0.25	0.6	0.25
domenica	15 marzo 2015	32	75	0.8	0.25	0.25	0.25
lunedì	16 marzo 2015	19	61	1	0.25	0.25	0.25

**Allegato 2**

## Allegato 3: GLOSSARIO

### **Agglomerato:**

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

### **AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb)**

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

### **Inquinante**

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

### **Margine di tolleranza:**

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

### **Media mobile (su 8 ore)**

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

### **Obiettivo a lungo termine**

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

### **Soglia di allarme**

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

### **Soglia di informazione**

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

### **Sorgente (inquinante)**

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

### **Valore limite**

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

**Valore obiettivo**

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

**Zonizzazione**

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



ARPAV  
Agenzia Regionale  
per la Prevenzione e  
Protezione Ambientale  
del Veneto  
Direzione Generale  
Via Ospedale Civile, 24  
35121 Padova  
Italy  
Tel. +39 049 823 93 01  
Fax +39 049 660 966  
E-mail: [urp@arpa.veneto.it](mailto:urp@arpa.veneto.it)  
E-mail certificata: [protocollo@arpav.it](mailto:protocollo@arpav.it)  
[www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)