

# Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria

## Comune di Ospitale di Cadore - Davestra



**Periodo di attuazione:  
16 aprile – 10 luglio 2014**

**RELAZIONE TECNICA**

**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 Aria**

p.i. M. Simionato

dr. R. Tormen

**Redatto da: Ufficio Monitoraggio Aria**

**Si ringrazia per il supporto fornito:**

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

**SM - Servizio Meteorologico di ARPAV Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale**

Maria Sansone

**Belluno ottobre 2014**

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>1 - Introduzione e obiettivi specifici della campagna di monitoraggio</b> .....	4
<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> .....	8
<b>5 - Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi</b> .....	15
<b>6 - Analisi dei dati rilevati</b> .....	16
<b>7 - Conclusioni</b> .....	18
<b>ELENCO ALLEGATI:</b> .....	19
Allegato 1: tabella riepilogativa dei valori di polveri PM10 .....	20
Allegato 2: tabella riepilogativa dei valori di metalli e Benzo(a)pirene .....	21
Allegato 3: Glossario .....	22

## 1 - Introduzione e obiettivi specifici della campagna di monitoraggio

Il presente lavoro illustra i risultati dell'indagine sulla qualità dell'aria condotta attraverso il laboratorio mobile del Dipartimento A.R.P.A.V. di Belluno, attrezzato per il campionamento delle polveri PM10, in accordo con il Comune di Ospitale di Cadore, dal 16 aprile al 10 luglio 2014. A questa prima fase di monitoraggio ne seguirà una seconda nel 2015 che fornirà un quadro più preciso della qualità dell'aria a Davestra.

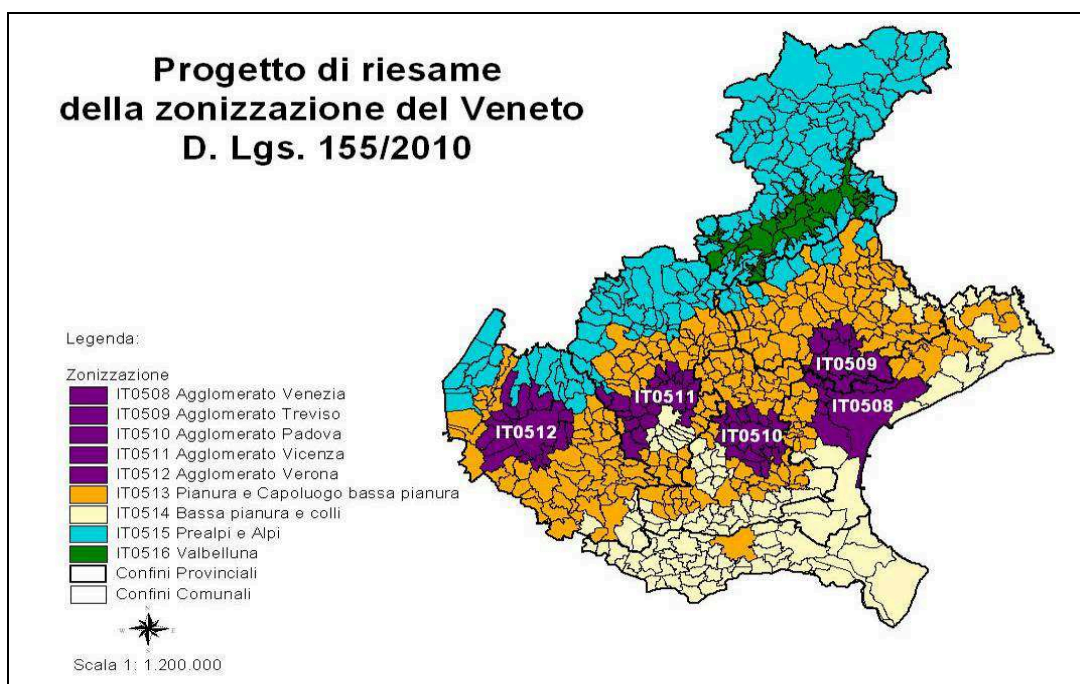
## 2 - Caratteristiche del sito e tempistiche di realizzazione

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 presso il parcheggio antistante il campo sportivo di Davestra, indicato nelle figure sottostanti, ha coordinate geografiche GBO 1755804; 5134700 ed è di tipologia "suburbana".

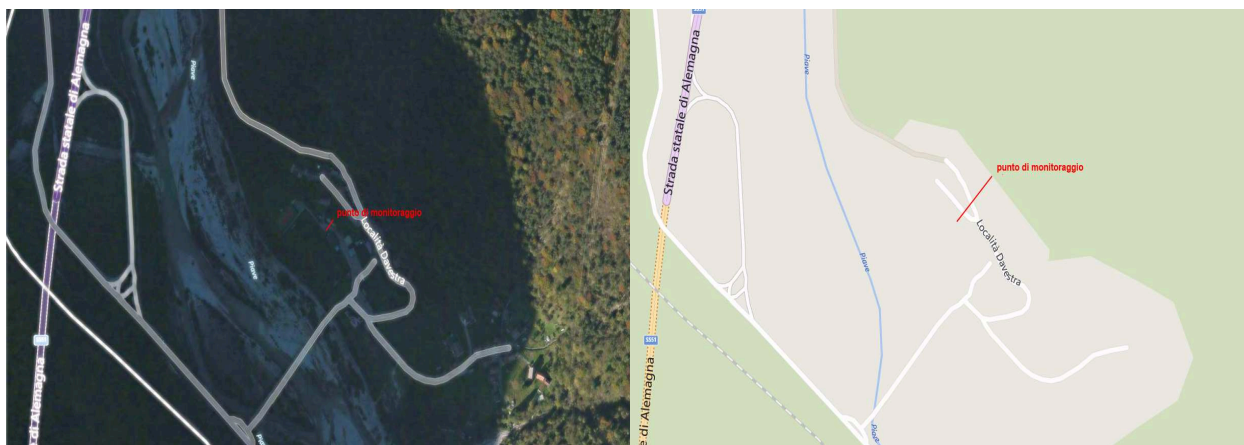


Figura 1: posizionamento del mezzo mobile presso il campo sportivo

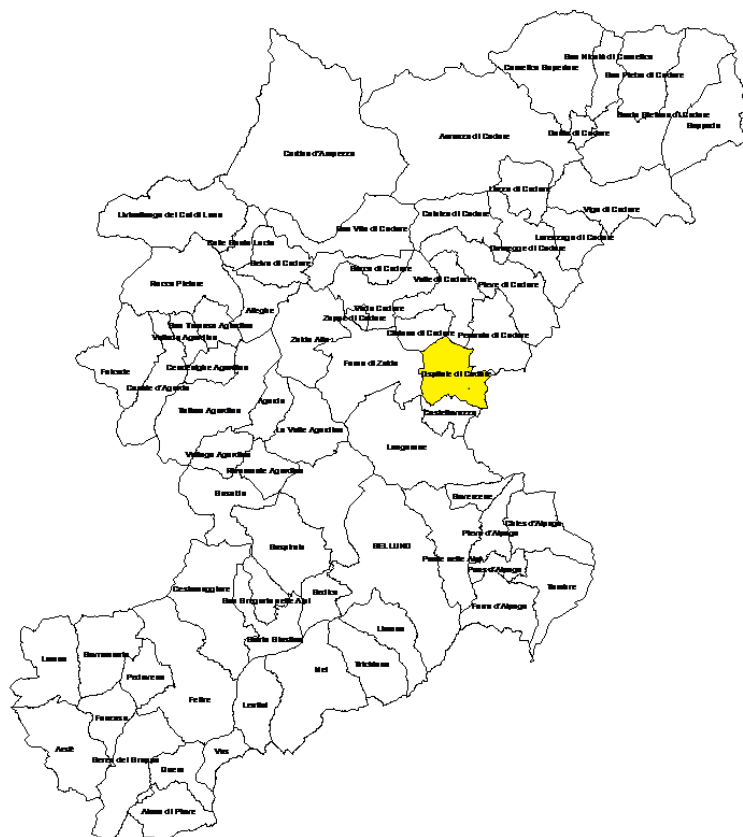


Figura 2: localizzazione del comune di Ospitale di Cadore in provincia di Belluno

### 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 1.5 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 1.5 m/s e 3 m/s): situazioni debolmente dispersive,

in verde (precipitazione giornaliera superiore a 6 mm e intensità media del vento maggiore di 3 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.

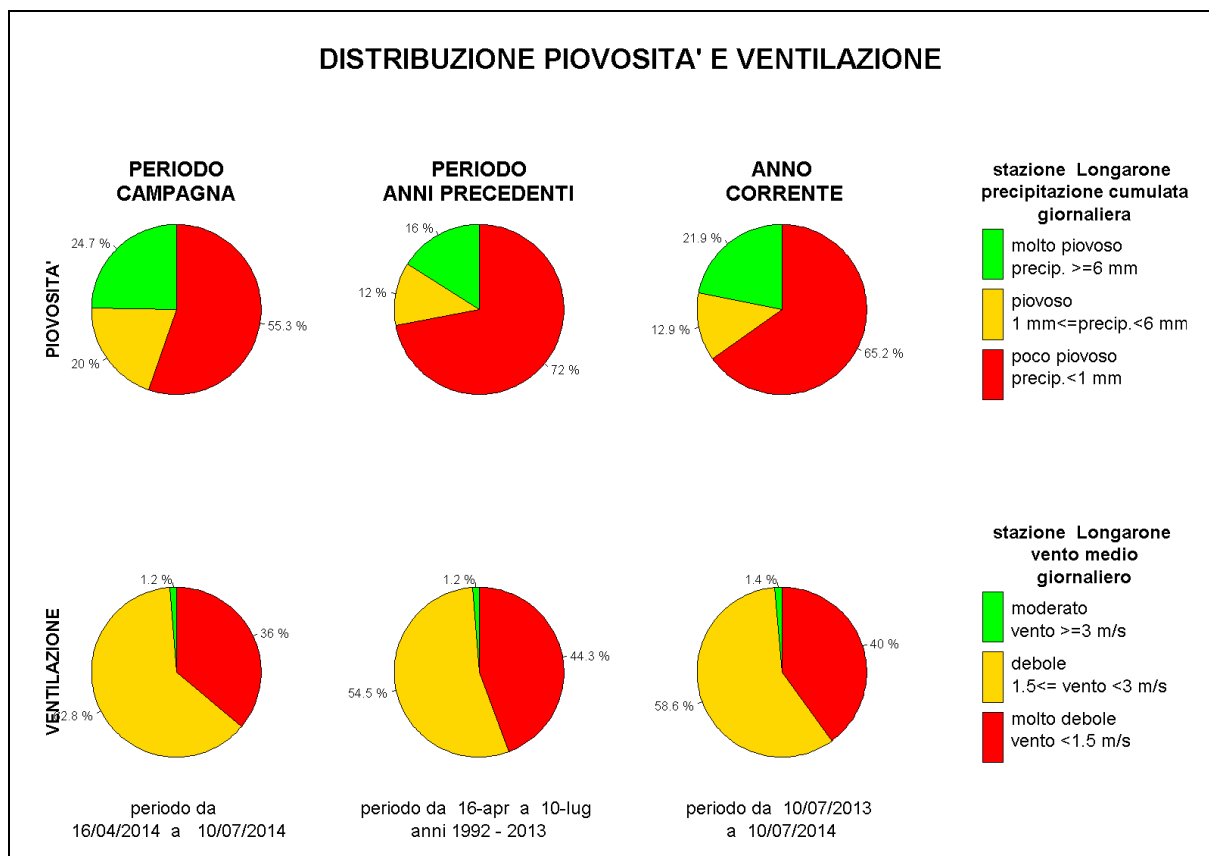


Figura 3: diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della CAMPAGNA DI MISURA, nel periodo pentadale corrispondente 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 (199 Longarone<sup>1</sup>) in tre periodi:

- 16 aprile - 10 luglio 2014, periodo di svolgimento della campagna di misura,
- 16 aprile - 10 luglio dall'anno 1992 all'anno 2013 (pentadi di riferimento, ovvero PERIODO ANNI PRECEDENTI)
- 10 luglio 2013 – 10 luglio 2014 (ANNO CORRENTE).

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

<sup>1</sup> La stazione meteorologica di Longarone è fra quelle gestite da ARPAV la più vicina al sito della campagna di misura (Ospitale località Davestra). I dati di precipitazione misurati presso la stazione di Longarone sono significativi anche per l'area di Ospitale. Anche i venti rilevati presso la stazione di Longarone possono ritenersi rappresentativi per l'area di svolgimento della campagna di misura, a meno di differenze, specie sulla direzione del vento, dovute al fatto che le due località si trovano in punti differenti della vallata, caratterizzati da strutture orografiche simili, ma non identiche.

i giorni piovosi e molto piovosi sono stati più frequenti sia rispetto alla climatologia del periodo, sia rispetto all'anno in corso;  
i giorni con vento molto debole risultano meno frequenti sia rispetto alla climatologia del periodo, sia rispetto all'anno corrente.

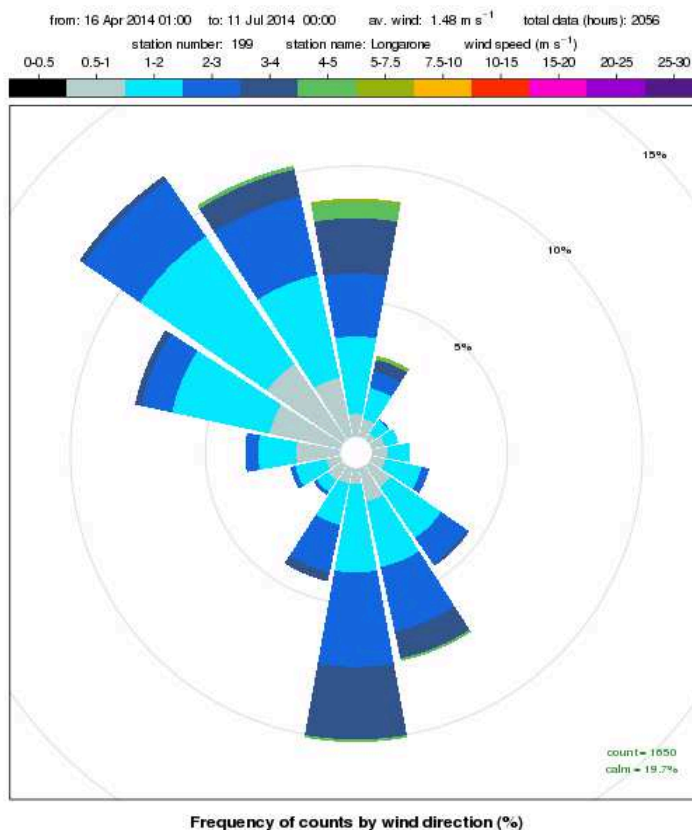


Figura 4: rosa dei venti registrati presso la stazione meteorologica di Longarone nel periodo 16 aprile -10 luglio 2014

In Figura 4 si riporta la rosa dei venti registrati presso la stazione di Longarone durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento è nord-ovest (12%), seguita da nord-nordovest e sud (entrambe 10%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 20%; la velocità media pari a circa 1.5 m/s. Si fa presente che la rosa dei venti evidenzia un regime dei venti fortemente influenzato dall'orografia circostante, che potrebbe differire leggermente da quello del sito di svolgimento della campagna di misura.

#### 4 - Inquinanti monitorati e normativa di riferimento

La stazione rilocabile utilizzata nella campagna di monitoraggio dal 16 aprile al 10 luglio 2014 è dotata di campionatore sequenziale per la determinazione gravimetrica delle polveri inalabili PM<sub>10</sub>, per l'analisi in laboratorio degli idrocarburi policiclici aromatici IPA, con riferimento al benzo(a)pirene, e per l'analisi dei metalli presenti nella frazione PM<sub>10</sub> quali arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e piombo (Pb).



## **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 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.

### **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.

### **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.

Gli inquinanti da monitorare e i limiti stabiliti sono rimasti invariati rispetto alla disciplina precedente, eccezion fatta per il particolato PM<sub>2,5</sub>, i cui livelli nell'aria ambiente vengono per la prima volta regolamentati in Italia con detto decreto. Nelle Tabelle 1 e 2 si riportano, per ciascun inquinante, i limiti di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010, suddivisi in limiti di legge a mediazione di breve periodo, correlati all'esposizione acuta della popolazione e limiti di legge a mediazione di lungo periodo, correlati all'esposizione cronica della popolazione. In Tabella 3 sono indicati i limiti di legge stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione degli ecosistemi.

**Tabella 1: 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	26 µg/m <sup>3</sup> (per il 2014)	25 µg/m <sup>3</sup> dal 1° gennaio 2015
<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 protezione degli ecosistemi D.Lgs. 155/2010**

INQUINANTE	TIPOLOGIA	VALORE
SO <sub>2</sub>	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	Livello critico per la protezione della vegetazione Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18000 µg/m <sup>3</sup> h
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio	6000 µg/m <sup>3</sup> h

\* 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, arsenico, cadmio, nichel)

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, 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 dal D.Lgs. 155/2010 - Allegato I (vedi paragrafo successivo).

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.

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 - Analisi dei dati rilevati

**Polveri PM10:** durante la campagna di monitoraggio non si sono registrati superamenti del limite giornaliero di esposizione di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il valore medio del periodo è stato di  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , inferiore al limite annuale di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  imposto dalla normativa vigente.

**Benzo(a)Pirene:** la concentrazione media rilevata a Davestra nel periodo 16 aprile – 10 luglio 2014 è stata di  $0.1 \text{ ng}/\text{m}^3$ , inferiore al valore obiettivo annuale per la protezione della salute umana fissato in  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ . Anche nella stazione fissa di Belluno la media nello stesso periodo è risultata pari a  $0.1 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

**Piombo:** la concentrazione media del periodo si è attestata a  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , molto al di sotto del limite annuale per la protezione della salute umana fissato in  $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

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

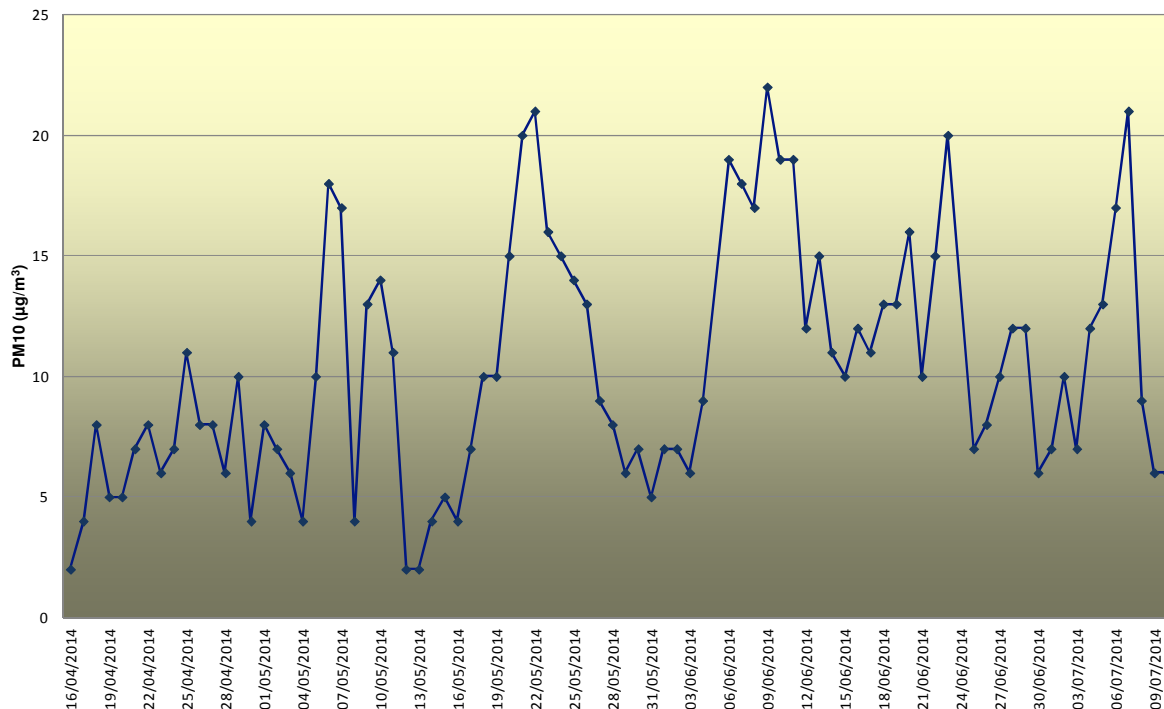
**Cadmio:** i valori riscontrati di questo inquinante sono risultati quasi sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale di  $0.1 \text{ ng}/\text{m}^3$  e quindi inferiore al valore obiettivo fissato dal D.lgs. 155/10 in  $5 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

**Nichel:** il valore medio riscontrato di questo inquinante è stato di  $1.1 \text{ ng}/\text{m}^3$ , al di sotto del valore obiettivo fissato dal D.lgs. 155/10 in  $20 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

L'andamento dei principali inquinanti monitorati nel corso di questa prima campagna di monitoraggio è stato rappresentato anche in forma grafica.

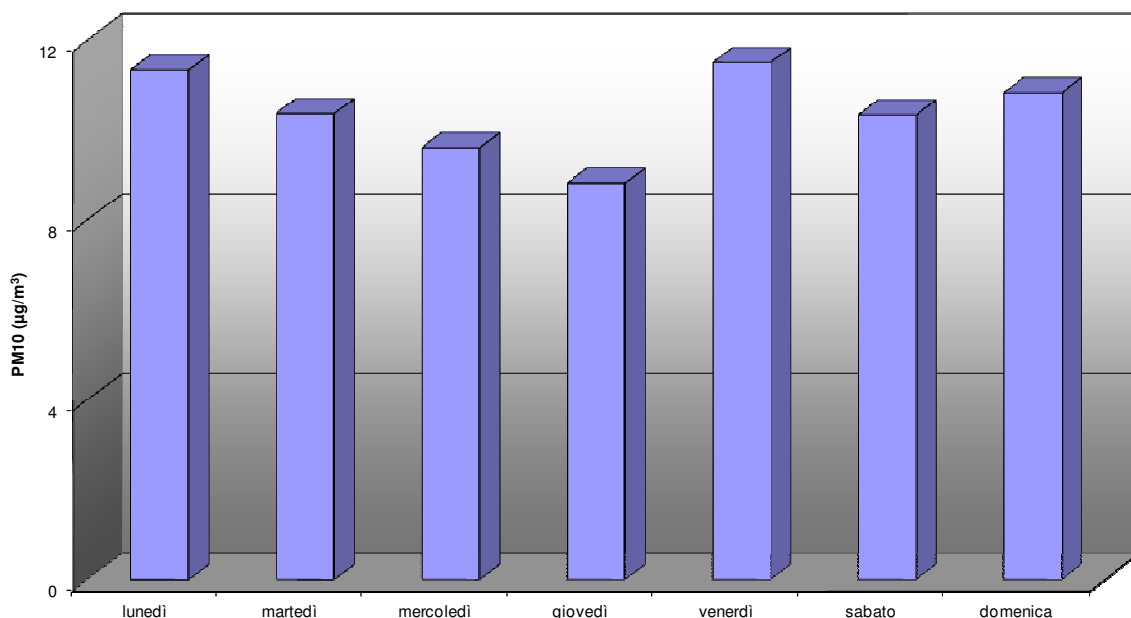


COMUNE DI OSPITALE LOC. DAVESTRA: MEDIE GIORNALIERE DI POLVERI PM10  
 DAL 16 APRILE AL 10 LUGLIO 2014



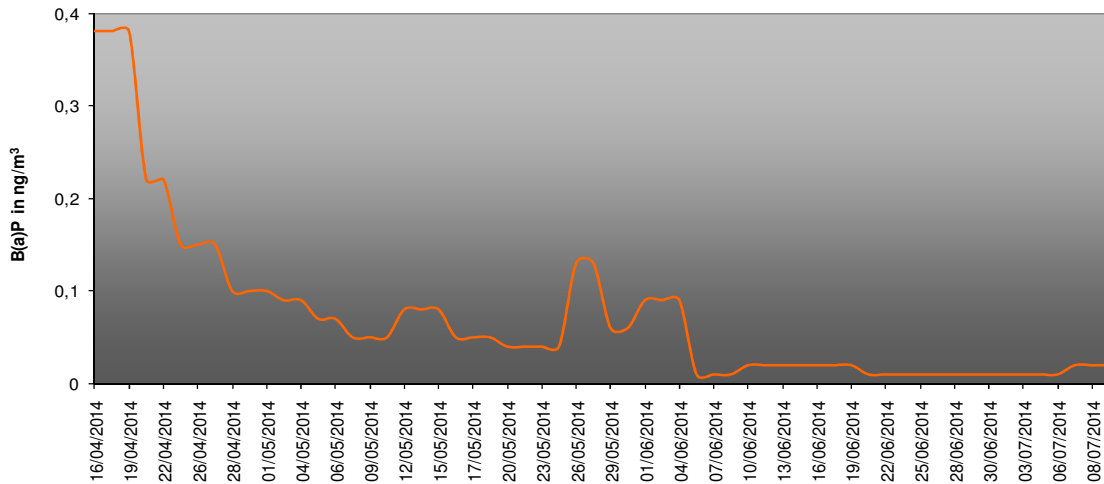
L'andamento delle polveri PM10 è abbastanza altalenante nel periodo ma su valori sempre estremamente bassi

COMUNE DI OSPITALE LOC. DAVESTRA: SETTIMANA TIPO POLVERI PM10  
 DAL 16 APRILE AL 10 LUGLIO 2014



Il grafico della settimana tipo del parametro polveri PM10 evidenzia concentrazioni pressoché costanti nell'arco di tutto il periodo, variabili dai 9 ai 12 µg/m<sup>3</sup>.

COMUNE DI OSPITALE DI CADORE - LOC. DAVESTRA: MEDIE GIORNALIERE DI BENZO(a)PIRENE  
DAL 16 APRILE AL 10 LUGLIO 2014



Il grafico del Benzo(a)Pirene presenta un andamento decrescente nel corso della campagna di monitoraggio, probabilmente dovuto alle diverse condizioni dispersive a livello atmosferico. I valori sono comunque rimasti sempre all'interno del limite di riferimento annuale.

## 7 - Conclusioni

Il monitoraggio della qualità dell'aria eseguito in comune di Ospitale di Cadore nella frazione di Davestra nel periodo 16 aprile – 10 luglio 2014 non ha visto superamenti del limite giornaliero di polveri PM10, i cui valori si sono mantenuti sempre molto bassi. Anche il Benzo(a)Pirene, tra gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), e i metalli piombo, cadmio, nichel e arsenico si sono mantenuti su concentrazioni di molto inferiori al valore obiettivo annuale.

Lo stato della qualità dell'aria rilevato con questa prima indagine può dirsi quindi sicuramente buono per il periodo considerato. Per avere un quadro più completo e per formulare un giudizio più ponderato sarà comunque necessario attendere gli esiti della seconda fase di monitoraggio prevista per il 2015.

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

Visto

Il Dirigente del Servizio Stato dell'Ambiente

Dott.ssa Anna Favero

**ELENCO ALLEGATI:**

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

Allegato 1: tabella riepilogativa dei valori di polveri PM10.

Allegato 2: tabella riepilogativa dei valori di metalli e Benzo(a)pirene

Allegato 3: GLOSSARIO

Allegato 1: tabella riepilogativa dei valori di polveri PM10

STAZIONE MEZZO MOBILE 3: COMUNE DI OSPITALE LOC DAVESTRA MEDIE A 24 ORE DI POLVERI PM10 DAL 16/04/2014 AL 10/07/2014		
GIORNO	DATA	PM10 µg/m <sup>3</sup>
Media		10
n° sup dei 50 µg/m <sup>3</sup>		0
mercoledì	16/04/2014	2
giovedì	17/04/2014	4
venerdì	18/04/2014	8
sabato	19/04/2014	5
domenica	20/04/2014	5
lunedì	21/04/2014	7
martedì	22/04/2014	8
mercoledì	23/04/2014	6
giovedì	24/04/2014	7
venerdì	25/04/2014	11
sabato	26/04/2014	8
domenica	27/04/2014	8
lunedì	28/04/2014	6
martedì	29/04/2014	10
mercoledì	30/04/2014	4
giovedì	01/05/2014	8
venerdì	02/05/2014	7
sabato	03/05/2014	6
domenica	04/05/2014	4
lunedì	05/05/2014	10
martedì	06/05/2014	18
mercoledì	07/05/2014	17
giovedì	08/05/2014	4
venerdì	09/05/2014	13
sabato	10/05/2014	14
domenica	11/05/2014	11
lunedì	12/05/2014	2
martedì	13/05/2014	2
mercoledì	14/05/2014	4
giovedì	15/05/2014	5
venerdì	16/05/2014	4
sabato	17/05/2014	7
domenica	18/05/2014	10
lunedì	19/05/2014	10
martedì	20/05/2014	15
mercoledì	21/05/2014	20
giovedì	22/05/2014	21
venerdì	23/05/2014	16
sabato	24/05/2014	15
domenica	25/05/2014	14
lunedì	26/05/2014	13
martedì	27/05/2014	9
mercoledì	28/05/2014	8
giovedì	29/05/2014	6
venerdì	30/05/2014	7
sabato	31/05/2014	5
domenica	01/06/2014	7
lunedì	02/06/2014	7
martedì	03/06/2014	6
mercoledì	04/06/2014	9
venerdì	06/06/2014	19
sabato	07/06/2014	18
domenica	08/06/2014	17
lunedì	09/06/2014	22
martedì	10/06/2014	19
mercoledì	11/06/2014	19
giovedì	12/06/2014	12
venerdì	13/06/2014	15
sabato	14/06/2014	11
domenica	15/06/2014	10
lunedì	16/06/2014	12
martedì	17/06/2014	11
mercoledì	18/06/2014	13
giovedì	19/06/2014	13
venerdì	20/06/2014	16
sabato	21/06/2014	10
domenica	22/06/2014	15
lunedì	23/06/2014	20
mercoledì	25/06/2014	7
giovedì	26/06/2014	8
venerdì	27/06/2014	10
sabato	28/06/2014	12
domenica	29/06/2014	12
lunedì	30/06/2014	6
martedì	01/07/2014	7
mercoledì	02/07/2014	10
giovedì	03/07/2014	7
venerdì	04/07/2014	12
sabato	05/07/2014	13
domenica	06/07/2014	17
lunedì	07/07/2014	21
martedì	08/07/2014	9
mercoledì	09/07/2014	6
giovedì	10/07/2014	6



## Allegato 3: Glossario

### **Agglomerato:**

zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per 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 Matteotti, 27  
35137 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)