

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria

Comune di Vas quartiere San Leonardo

Periodo di attuazione:
3 giugno - 16 settembre 2013 (semestre estivo)



Relazione tecnica

ARPAV
Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

Dipartimento Provinciale di Belluno
Servizio Stato dell'Ambiente
Ufficio Monitoraggio Aria
Via Tomea 5
32100 BELLUNO BL
Tel. +39-0437-935511
Fax.+39-0437-30340
E-mail: dapbl@arpa.veneto.it

Belluno, febbraio 2014

Realizzato a cura di:

A.R.P.A.V.

Dipartimento Provinciale di Belluno

dr. R. Bassan (direttore)

Servizio Stato dell'Ambiente

dr.ssa A. Favero (dirigente responsabile)

Ufficio Monitoraggio 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

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio – Servizio Meteorologico di Teolo

NOTA: La presente Relazione tecnica può essere riprodotta solo integralmente.

L'utilizzo parziale richiede l'approvazione scritta del Dipartimento ARPAV Provinciale di Belluno e la citazione della fonte stessa.

INDICE

1- Introduzione e obiettivi specifici della campagna di monitoraggio	3
2 - Caratteristiche del sito e tempistiche di realizzazione	3
3 - Contestualizzazione meteo climatica	6
4 - Inquinanti monitorati e normativa di riferimento	7
5 - Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi	14
6 - Efficienza di campionamento	15
7 - Analisi dei dati rilevati	15
8 - Conclusioni	19
ALLEGATI	19

1- Introduzione e obiettivi specifici della campagna di monitoraggio

Il presente studio illustra in modo sintetico i risultati della prima indagine sulla qualità dell'aria effettuata dal Dipartimento A.R.P.A.V. di Belluno, in accordo con il Comune di Vas dal 3 giugno al 16 settembre 2013 nei pressi del quartiere San Leonardo.

La finalità della campagna è quella di acquisire dati di qualità dell'aria in una zona residenziale del comune di Vas.

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

L'indagine è stata condotta utilizzando una stazione rilocabile attrezzata con strumentazione per il campionamento delle polveri PM10. 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

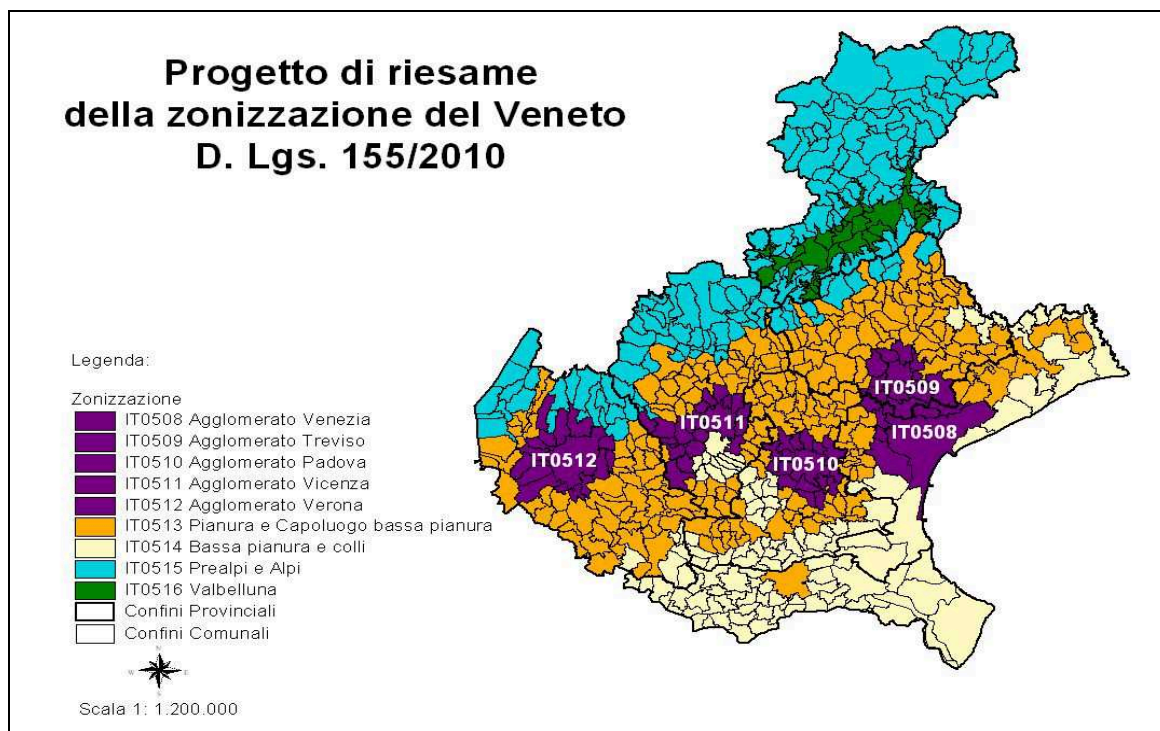
Il Riesame della zonizzazione regionale.

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

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

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

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



I Comuni della provincia di Belluno ricadono nelle seguenti zone:

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

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

Il sito di indagine individuato congiuntamente col Comune nel quartiere San Leonardo è indicato nelle figure sottostanti; ha coordinate geografiche GBO 1727737; 5091382 e ricade nella zona Val Belluna (IT0516).



Figura 1: posizionamento del stazione rilocabile presso il quartiere San Leonardo



Figura 2: localizzazione del comune di Vas 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.

Nella Figura 3 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso la stazione meteorologica ARPAV più vicina (245 Quero¹) in tre periodi:

- 3 giugno - 16 settembre 2013, periodo di svolgimento della campagna di misura,
- 1 giugno - 20 settembre dall'anno 2003 all'anno 2012 (pentadi di riferimento, ovvero PERIODO ANNI PRECEDENTI)
- 1 gennaio - 31 dicembre 2013 (ANNO CORRENTE).

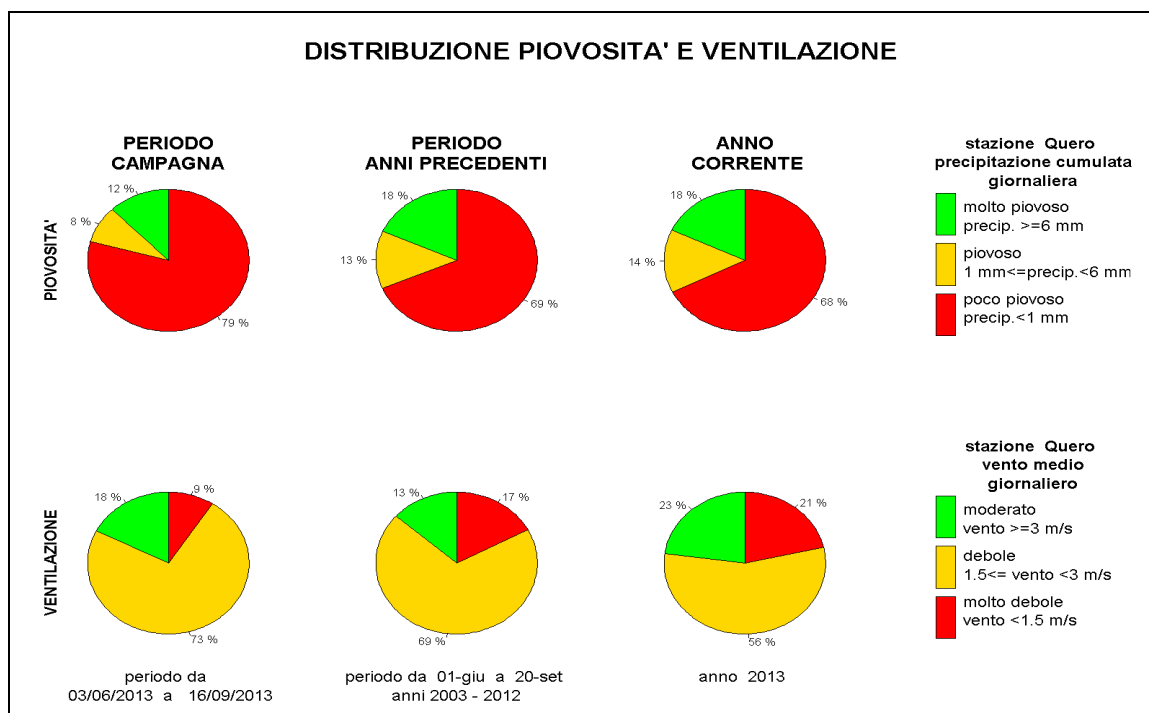


Figura 3

¹ La stazione meteorologica di Quero dista dal sito della campagna di misura (comune di Vas) circa 1 km, inoltre le due località, pur essendo su rive opposte del fiume Piave, si trovano nello stessa vallata. Pertanto i dati di precipitazione misurati presso la stazione di Quero sono significativi anche per l'area di Vas. Anche i venti rilevati presso la stazione di Quero possono ritenersi rappresentativi per l'area di Vas, a meno di qualche differenza determinata dal fatto che la stazione di Quero è in una zona relativamente aperta, mentre il comune di Vas è maggiormente riparato da ostacoli orografici.

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 vento molto debole risultano meno frequenti sia rispetto alla climatologia del periodo, sia rispetto all'anno corrente.

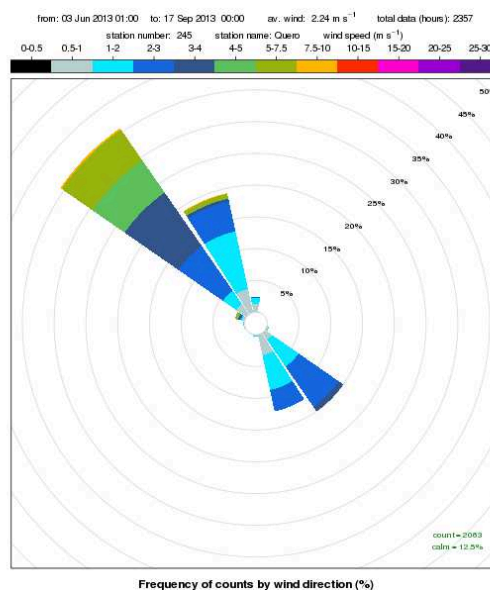


Figura 4: rosa dei venti registrati presso la stazione meteorologica di Quero nel periodo 3 giugno - 16 settembre 2013

In Figura 4 si riporta la rosa dei venti registrati presso la stazione di Quero durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che la direzione prevalente di provenienza del vento durante il periodo di svolgimento della campagna di misura è Ovest-Nord-Ovest (37%), seguita da Nord-Nord-Ovest (18%) e Sud-Est (16%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 12.5%; la velocità media pari a circa 2.24 m/s. Si fa presente che la rosa dei venti evidenzia un regime dei venti fortemente influenzato dall'orografia circostante.

4 - Inquinanti monitorati e normativa di riferimento

Polveri (PM10)

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

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

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

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

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

Le più importanti sorgenti naturali sono così individuate:

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

Le più rilevanti sorgenti antropiche sono:

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

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

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

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

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

La deposizione si ha quando la velocità delle particelle si annulla per effetto delle forze di resistenza inerziale alla velocità di trascinamento dell'aria, che decresce dal naso sino agli alveoli. Questo significa che procedendo dal naso o dalla bocca

attraverso il tratto tracheo-bronchiale sino agli alveoli, diminuisce il diametro delle particelle che penetrano e si depositano.

Benzo(a)Pirene (C₂₀H₁₂)

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

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

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

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

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

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

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

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

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 dolciumi nel XIX secolo.

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

Altri usi:

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

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.

Il D.Lgs. 155/2010 riveste particolare importanza nel quadro normativo della qualità dell'aria perché costituisce, di fatto, un vero e proprio testo unico sull'argomento. E' importante precisare che il valore aggiunto di questo testo è quello di unificare sotto un'unica legge la normativa previgente, mantenendo un sistema di limiti e di prescrizioni analogo a quello già in vigore. Gli inquinanti da monitorare e i limiti stabiliti sono rimasti invariati rispetto alla disciplina precedente, eccezion fatta per il particolato PM_{2,5}, i cui livelli nell'aria ambiente vengono per la prima volta regolamentati in Italia con detto decreto. Nelle Tabelle 1 e 2 si riportano, per ciascun inquinante, i limiti di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010, suddivisi in limiti di legge a mediazione di breve periodo, correlati all'esposizione acuta della popolazione e limiti di legge a mediazione di lungo periodo, correlati all'esposizione cronica della popolazione. In Tabella 3 sono indicati i limiti di legge stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione degli ecosistemi.

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

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

* per l'applicazione dell'articolo 10 comma 1, deve essere misurato o previsto un superamento di tre ore consecutive

** misurato per 3 ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 Km² oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi

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

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

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

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

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

5 - Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi

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

- Polveri (PM10)
- Benzo(a)Pirene (C₂₀H₁₂)
- Metalli pesanti (piombo, 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 o in nitrato di cellulosa, rispettivamente mediante cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC) "metodo UNI EN 15549:2008" e determinazione gravimetrica "metodo UNI EN 12341:1999".

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

6 - Efficienza di campionamento

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

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

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

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

In relazione a quanto sopraesposto, nel periodo di monitoraggio relativo al "semestre estivo" di questa campagna l'efficienza di campionamento del PM10 è stata del 99% e la copertura del 29%.

Sono state eseguite 72 analisi di IPA e 34 analisi di metalli pari per gli IPA ad una copertura del 20% ed una resa del 100% e per i metalli una copertura del 9% ed una resa del 100%.

7 - Analisi dei dati rilevati

Polveri PM10: durante la campagna di monitoraggio non si sono registrati superamenti del limite giornaliero di esposizione di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il valore medio del periodo è stato di $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore al limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ imposto dalla normativa vigente.

Tabella A – Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Vas con quelle misurate nella stazione fissa di Feltre.

		PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		Stazione rilocabile Vas	Feltre area feltrina
SEMESTRE ESTIVO	Media	16	13
	n° superamenti	0	0
	n° dati	105	104
	% superamenti	0	0

Tabella B – Confronto delle concentrazioni giornaliere di Benzo(a)Pirene misurate a Vas con quelle misurate a Feltre.

Benzo(a)Pirene: la media dei valori riscontrati nel periodo di monitoraggio è risultata di $0.02 \text{ ng}/\text{m}^3$, inferiore al valore obiettivo annuale per la protezione della salute umana fissato in $1 \text{ ng}/\text{m}^3$.

	Benzo(a)Pirene (ng/m^3)	
	Stazione rilocabile Vas	Feltre area feltrina
MEDIA SEMESTRE ESTIVO	0.02	0.02

Tabella C – Confronto dei valori medi di periodo dei metalli.

SEMESTRE ESTIVO	Metallo	Stazione rilocabile Vas	Feltre area feltrina
		ng/m^3	ng/m^3
	Arsenico	0.5	0.5
	Cadmio	0.1	0.1
	Nichel	1.9	1.6
	Piombo	2.4	2.1

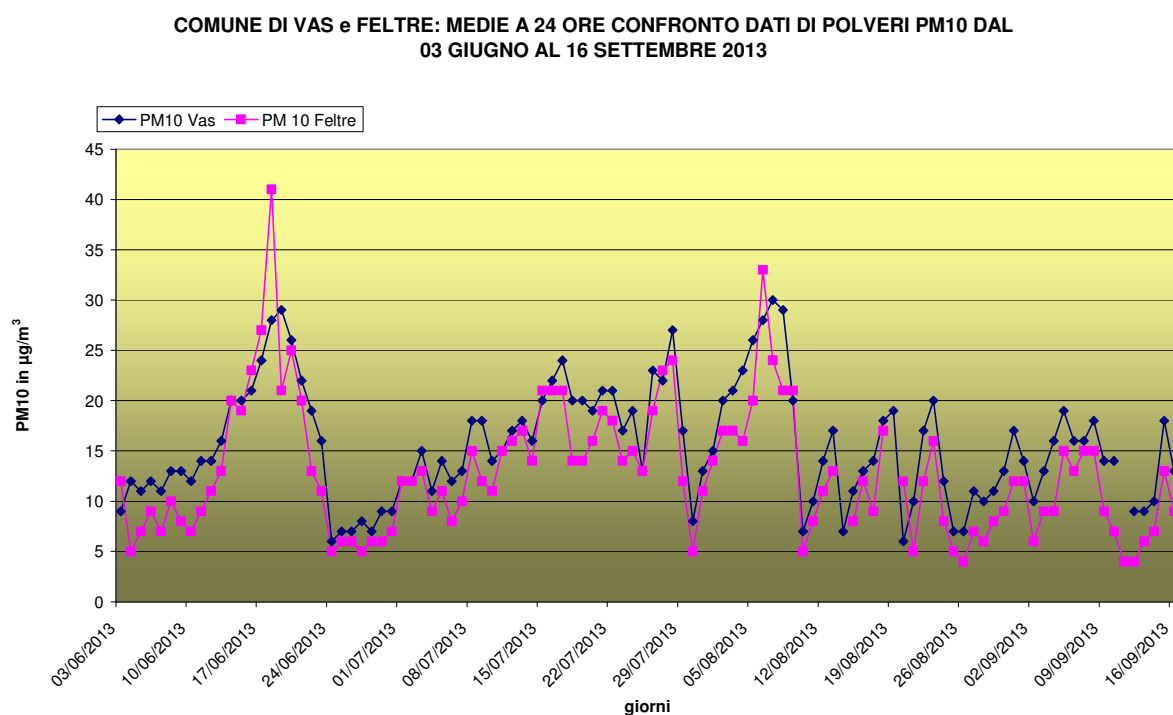
Piombo: la concentrazione media del periodo si è attestata a $0.0024 \mu\text{g}/\text{m}^3$, al di sotto del limite annuale per la protezione della salute umana fissato in $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Arsenico: la concentrazione media rilevata nel periodo si è attestata sempre a livelli inferiori al limite di rilevabilità strumentale di $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ 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 ng/m^3 e quindi inferiore al valore obiettivo fissato dal D.lgs. 155/10 in 5 ng/m^3 .

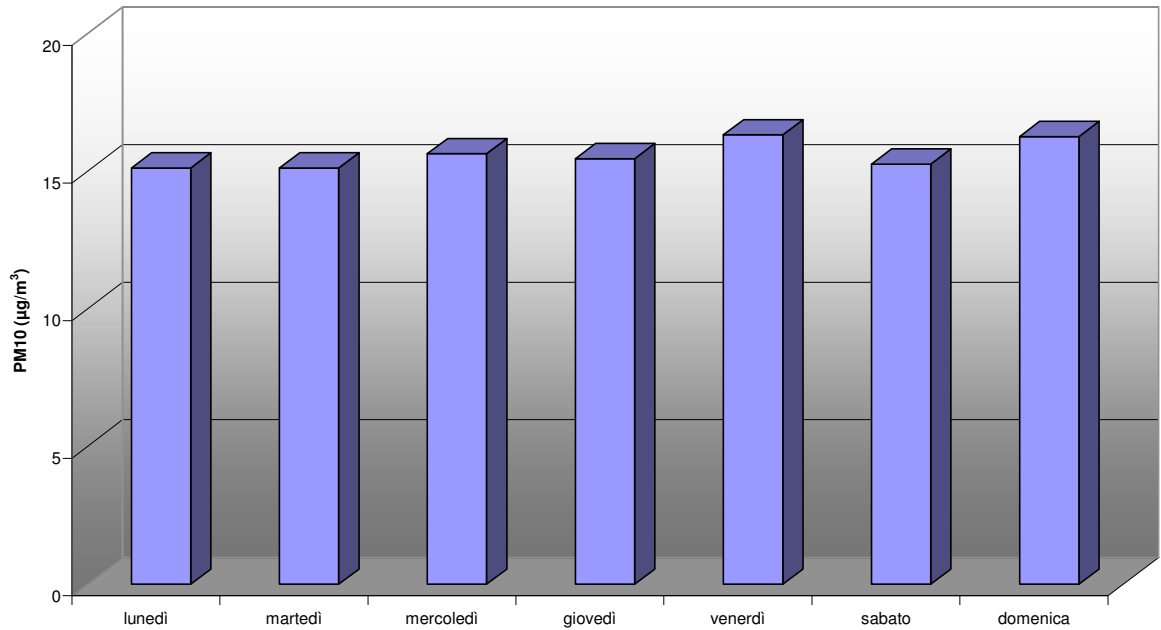
Nichel: il valore medio riscontrato di questo inquinante è stato di 1.9 ng/m^3 , al di sotto del valore obiettivo fissato dal D.lgs. 155/10 in 20 ng/m^3 .

Il grafico sottostante rappresenta il confronto dell'andamento dei valori medi giornalieri di PM10 nel periodo di monitoraggio rilevati a Vas e a Feltre presso la stazione fissa denominata area feltrina.



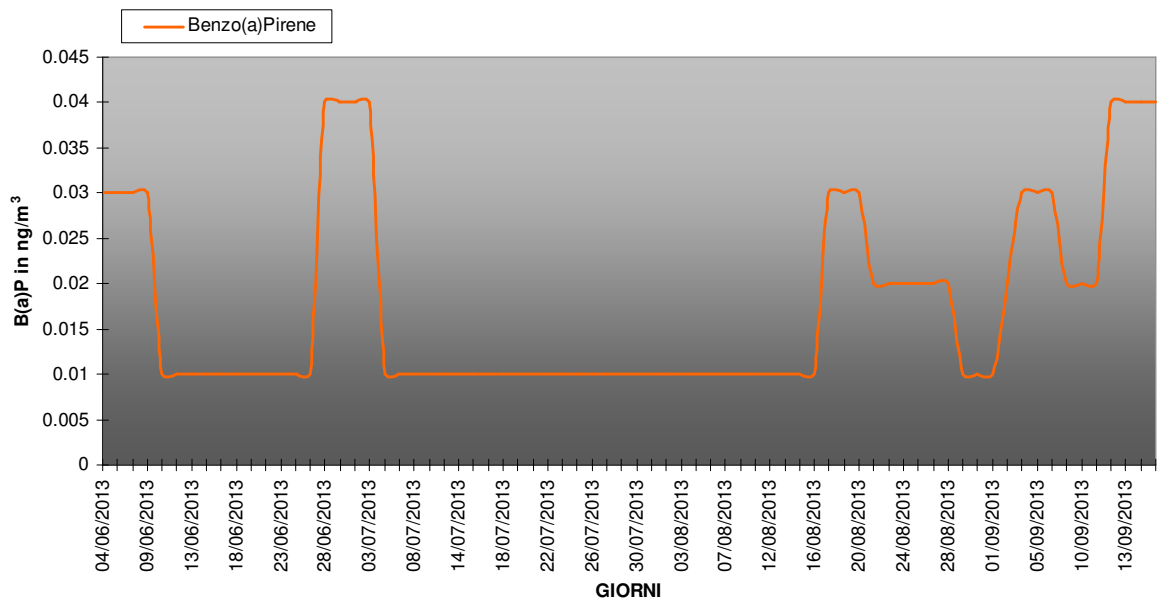
Il grafico di confronto delle polveri con la stazione fissa di Feltre presenta un andamento analogo e una buona correlazione tra i due siti di monitoraggio.

COMUNE DI VAS: SETTIMANA TIPO POLVERI PM10
DAL 3 GIU AL 16 SET 2013



Il grafico della settimana tipo del parametro polveri PM10 evidenzia concentrazioni pressoché costanti nell'arco di tutto il periodo.

COMUNE DI VAS: MEDIE GIORNALIERE DI BENZO(a)PIRENE
DAL 03 GIU AL 16 SET 2013



Il grafico del Benzo(a)Pirene presenta un andamento altalenante in parte dovuto alle basse concentrazioni presenti in aria che in parecchi casi si sono attestate al limite di rilevabilità strumentale.

8 - Conclusioni

Il primo monitoraggio della qualità dell'aria eseguito nel periodo estivo a Vas non ha evidenziato superamenti del limite giornaliero di polveri PM10. La situazione media del periodo per questo parametro è stata molto buona, con una media inferiore al limite annuale. Anche piombo, cadmio, nichel, arsenico e Benzo(a)Pirene si sono mantenuti su concentrazioni di molto inferiori al valore obiettivo annuale. Per questa prima indagine di monitoraggio e per i parametri rilevati non sono emerse particolari criticità per la qualità dell'aria anche se per poter dare un giudizio più completo si dovranno aspettare i risultati del secondo ciclo di monitoraggio del semestre invernale già in corso.

Visto

Il Dirigente del Servizio Stato dell'Ambiente

Dott.ssa Anna Favero



L'Ufficio Reti

- P.I. M. Simionato -

- Dr. R. Tormen -



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 metalli e Benzo(a)Pirene.

STAZIONE MEZZO MOBILE 3: COMUNE DI VAS MEDIE A 24 ORE DI POLVERI PM10 DAL 03-06-2013 AL 16-09-13		
GIORNO	DATA	PM10 µg/m ³
	Media	16
	n° sup dei 50 µg/m ³	0
lunedì	3 giugno 2013	9
martedì	4 giugno 2013	12
mercoledì	5 giugno 2013	11
giovedì	6 giugno 2013	12
venerdì	7 giugno 2013	11
sabato	8 giugno 2013	13
domenica	9 giugno 2013	13
lunedì	10 giugno 2013	12
martedì	11 giugno 2013	14
mercoledì	12 giugno 2013	14
giovedì	13 giugno 2013	16
venerdì	14 giugno 2013	20
sabato	15 giugno 2013	20
domenica	16 giugno 2013	21
lunedì	17 giugno 2013	24
martedì	18 giugno 2013	28
mercoledì	19 giugno 2013	29
giovedì	20 giugno 2013	26
venerdì	21 giugno 2013	22
sabato	22 giugno 2013	19
domenica	23 giugno 2013	16
lunedì	24 giugno 2013	6
martedì	25 giugno 2013	7
mercoledì	26 giugno 2013	7
giovedì	27 giugno 2013	8
venerdì	28 giugno 2013	7
sabato	29 giugno 2013	9
domenica	30 giugno 2013	9
lunedì	1 luglio 2013	12
martedì	2 luglio 2013	12
mercoledì	3 luglio 2013	15
giovedì	4 luglio 2013	11
venerdì	5 luglio 2013	14
sabato	6 luglio 2013	12
domenica	7 luglio 2013	13
lunedì	8 luglio 2013	18
martedì	9 luglio 2013	18
mercoledì	10 luglio 2013	14
giovedì	11 luglio 2013	15
venerdì	12 luglio 2013	17
sabato	13 luglio 2013	18
domenica	14 luglio 2013	16
lunedì	15 luglio 2013	20
martedì	16 luglio 2013	22
mercoledì	17 luglio 2013	24
giovedì	18 luglio 2013	20
venerdì	19 luglio 2013	20
sabato	20 luglio 2013	19
domenica	21 luglio 2013	21
lunedì	22 luglio 2013	21
martedì	23 luglio 2013	17
mercoledì	24 luglio 2013	19
giovedì	25 luglio 2013	13
venerdì	26 luglio 2013	23
sabato	27 luglio 2013	22
domenica	28 luglio 2013	27
lunedì	29 luglio 2013	17
martedì	30 luglio 2013	8
mercoledì	31 luglio 2013	13

giovedì	1 agosto 2013	15
venerdì	2 agosto 2013	20
sabato	3 agosto 2013	21
domenica	4 agosto 2013	23
lunedì	5 agosto 2013	26
martedì	6 agosto 2013	28
mercoledì	7 agosto 2013	30
giovedì	8 agosto 2013	29
venerdì	9 agosto 2013	20
sabato	10 agosto 2013	7
domenica	11 agosto 2013	10
lunedì	12 agosto 2013	14
martedì	13 agosto 2013	17
mercoledì	14 agosto 2013	7
giovedì	15 agosto 2013	11
venerdì	16 agosto 2013	13
sabato	17 agosto 2013	14
domenica	18 agosto 2013	18
lunedì	19 agosto 2013	19
martedì	20 agosto 2013	6
mercoledì	21 agosto 2013	10
giovedì	22 agosto 2013	17
venerdì	23 agosto 2013	20
sabato	24 agosto 2013	12
domenica	25 agosto 2013	7
lunedì	26 agosto 2013	7
martedì	27 agosto 2013	11
mercoledì	28 agosto 2013	10
giovedì	29 agosto 2013	11
venerdì	30 agosto 2013	13
sabato	31 agosto 2013	17
domenica	1 settembre 2013	14
lunedì	2 settembre 2013	10
martedì	3 settembre 2013	13
mercoledì	4 settembre 2013	16
giovedì	5 settembre 2013	19
venerdì	6 settembre 2013	16
sabato	7 settembre 2013	16
domenica	8 settembre 2013	18
lunedì	9 settembre 2013	14
martedì	10 settembre 2013	14
mercoledì	11 settembre 2013	
giovedì	12 settembre 2013	9
venerdì	13 settembre 2013	9
sabato	14 settembre 2013	10
domenica	15 settembre 2013	18
lunedì	16 settembre 2013	13

Elenco campioni Sira						
Valori dei campioni						
STAZIONE	DATA	Arsenico (As)	Benzo (a) pirene	Cadmio (Cd)	Nichel (Ni)	Piombo (Pb)
		ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	µg/m ³
VAS CENTRO	03/06/2013	0.5		0.1	2.2	0.001
VAS CENTRO	04/06/2013		0.03			
VAS CENTRO	05/06/2013	0.5		0.1	2.3	0.002
VAS CENTRO	06/06/2013		0.03			
VAS CENTRO	07/06/2013		0.03			
VAS CENTRO	08/06/2013	0.5		0.1	2.1	0.002
VAS CENTRO	09/06/2013		0.03			
VAS CENTRO	10/06/2013		0.01			
VAS CENTRO	11/06/2013	0.5		0.1	2.6	0.003
VAS CENTRO	12/06/2013		0.01			
VAS CENTRO	13/06/2013		0.01			
VAS CENTRO	14/06/2013	0.5		0.2	3.2	0.005
VAS CENTRO	15/06/2013		0.01			
VAS CENTRO	16/06/2013		0.01			
VAS CENTRO	17/06/2013	0.5		0.3	4.6	0.005
VAS CENTRO	18/06/2013		0.01			
VAS CENTRO	19/06/2013		0.01			
VAS CENTRO	20/06/2013	0.5		0.4	4.6	0.004
VAS CENTRO	21/06/2013		0.01			
VAS CENTRO	22/06/2013	0.5		0.1	2.9	0.003
VAS CENTRO	23/06/2013		0.01			
VAS CENTRO	24/06/2013		0.01			
VAS CENTRO	25/06/2013	0.5		0.1	2.0	0.002
VAS CENTRO	26/06/2013		0.01			
VAS CENTRO	27/06/2013	0.5		0.1	2.8	0.002
VAS CENTRO	28/06/2013		0.04			
VAS CENTRO	29/06/2013	0.5		0.1	3.0	0.002
VAS CENTRO	30/06/2013		0.04			
VAS CENTRO	01/07/2013		0.04			
VAS CENTRO	02/07/2013	0.5		0.2	3.3	0.003
VAS CENTRO	03/07/2013		0.04			
VAS CENTRO	04/07/2013	0.5		0.1	1	0.0005
VAS CENTRO	05/07/2013		0.01			
VAS CENTRO	06/07/2013	0.5		0.1	1	0.0005
VAS CENTRO	07/07/2013		0.01			
VAS CENTRO	08/07/2013		0.01			
VAS CENTRO	09/07/2013	0.5		0.1	1	0.003
VAS CENTRO	10/07/2013	0.5		0.1	1	0.002
VAS CENTRO	11/07/2013		0.01			
VAS CENTRO	12/07/2013	0.5		0.1	1	0.002
VAS CENTRO	13/07/2013		0.01			
VAS CENTRO	14/07/2013		0.01			
VAS CENTRO	15/07/2013	0.5		0.1	1	0.003
VAS CENTRO	16/07/2013		0.01			
VAS CENTRO	17/07/2013		0.01			
VAS CENTRO	18/07/2013		0.01			
VAS CENTRO	19/07/2013		0.01			
VAS CENTRO	20/07/2013	0.5		0.1	2.3	0.002
VAS CENTRO	21/07/2013		0.01			
VAS CENTRO	22/07/2013		0.01			
VAS CENTRO	23/07/2013	0.5		0.1	1	0.003
VAS CENTRO	24/07/2013		0.01			
VAS CENTRO	25/07/2013		0.01			
VAS CENTRO	26/07/2013		0.01			
VAS CENTRO	27/07/2013	0.5		0.1	2.0	0.003
VAS CENTRO	28/07/2013		0.01			
VAS CENTRO	29/07/2013		0.01			
VAS CENTRO	30/07/2013		0.01			
VAS CENTRO	31/07/2013		0.01			

VAS CENTRO	01/08/2013	0.5		0.1	1	0.002
VAS CENTRO	02/08/2013		0.01			
VAS CENTRO	03/08/2013		0.01			
VAS CENTRO	04/08/2013	0.5		0.1	1	0.003
VAS CENTRO	05/08/2013		0.01			
VAS CENTRO	06/08/2013		0.01			
VAS CENTRO	07/08/2013		0.01			
VAS CENTRO	08/08/2013	0.5		0.1	2.4	0.002
VAS CENTRO	09/08/2013		0.01			
VAS CENTRO	10/08/2013		0.01			
VAS CENTRO	11/08/2013	0.5		0.1	1	0.002
VAS CENTRO	12/08/2013		0.01			
VAS CENTRO	13/08/2013		0.01			
VAS CENTRO	14/08/2013		0.01			
VAS CENTRO	15/08/2013	0.5		0.1	2.0	0.001
VAS CENTRO	16/08/2013		0.01			
VAS CENTRO	17/08/2013		0.03			
VAS CENTRO	18/08/2013	0.5		0.1	1	0.002
VAS CENTRO	19/08/2013		0.03			
VAS CENTRO	20/08/2013		0.03			
VAS CENTRO	21/08/2013		0.02			
VAS CENTRO	22/08/2013		0.02			
VAS CENTRO	23/08/2013	0.5		0.1	1	0.003
VAS CENTRO	24/08/2013		0.02			
VAS CENTRO	25/08/2013		0.02			
VAS CENTRO	26/08/2013	0.5		0.1	1	0.0005
VAS CENTRO	27/08/2013		0.02			
VAS CENTRO	28/08/2013		0.02			
VAS CENTRO	29/08/2013		0.01			
VAS CENTRO	30/08/2013		0.01			
VAS CENTRO	31/08/2013	0.5		0.1	1	0.003
VAS CENTRO	01/09/2013		0.01			
VAS CENTRO	02/09/2013		0.02			
VAS CENTRO	03/09/2013	0.5		0.1	1	0.003
VAS CENTRO	04/09/2013		0.03			
VAS CENTRO	05/09/2013		0.03			
VAS CENTRO	06/09/2013	0.5		0.1	1	0.003
VAS CENTRO	07/09/2013		0.03			
VAS CENTRO	08/09/2013		0.02			
VAS CENTRO	09/09/2013	0.5		0.1	2.6	0.002
VAS CENTRO	10/09/2013		0.02			
VAS CENTRO	11/09/2013		0.02			
VAS CENTRO	12/09/2013		0.04			
VAS CENTRO	13/09/2013		0.04			
VAS CENTRO	14/09/2013	0.5		0.1	2.5	0.004
VAS CENTRO	15/09/2013		0.04			
VAS CENTRO	16/09/2013		0.04			
media periodo		0.5	0.02	0.1	1.9	0.002
Attenzione, i valori in rosso sono i valori inferiori al limite di rilevabilità che sono stati ottenuti dividendo tale limite per due						



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