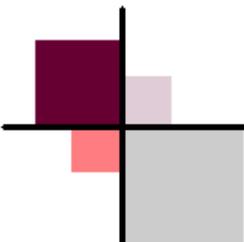


Indagine sulla qualità dell'aria

Comune di Auronzo

Località Misurina

1 settembre - 2 novembre 2010



ARPAV
Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

Dipartimento Provinciale di Belluno
Servizio Sistemi Ambientali
Ufficio Reti di Monitoraggio

Indagine sulla qualità dell'aria nel comune di Auronzo di Cadore loc. Misurina dal 1 settembre al 2 novembre 2010

1- Premessa

Il dipartimento A.R.P.A.V. di Belluno ha effettuato un'indagine sulla qualità dell'aria ad Auronzo di Cadore, in località Misurina dal 1 settembre al 2 novembre 2010. La presente relazione illustra in modo sintetico i risultati del monitoraggio in riferimento ai limiti di legge vigenti e offre una breve rappresentazione grafica per evidenziare meglio l'andamento degli inquinanti nel corso del monitoraggio. L'indagine è stata condotta utilizzando il laboratorio mobile in dotazione, attrezzato con strumentazione per il monitoraggio in continuo dell'ozono, per il campionamento delle polveri PM10 e del benzene. Oltre a questo, sulle polveri raccolte, sono stati determinati dal Dipartimento Regionale Laboratori di ARPAV alcuni metalli pesanti come il piombo ed il Benzo(a)Pirene, che è il principale idrocarburo policiclico aromatico (IPA).

2- Localizzazione del monitoraggio

Il sito di indagine è quello già utilizzato nella precedente campagna condotta nel 2009 e riferito alle coordinate geografiche GBO 1749151; 5163721.

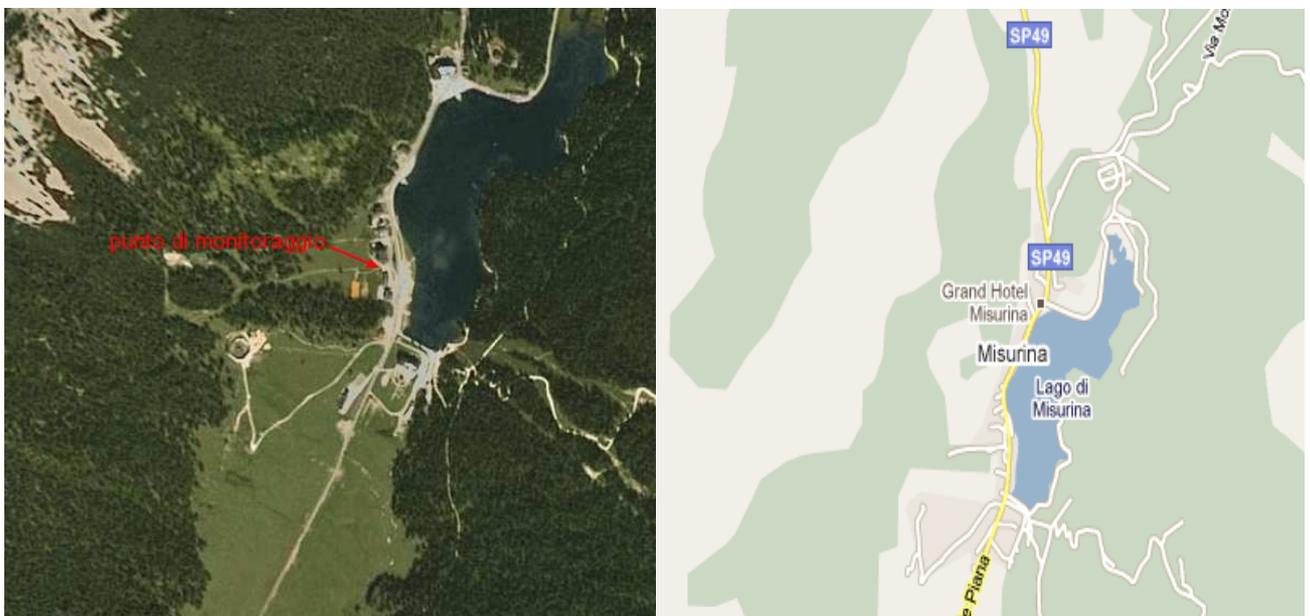


Figura 1: posizionamento del mezzo mobile a Misurina



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

3 - Parametri monitorati

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

- Polveri fini (PM10);
- Benzene;
- IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) contenuti nelle polveri PM10;
- Metalli pesanti (piombo, arsenico, cadmio, nichel) contenuti nelle polveri PM10;
- Ozono.

4 - Tecniche analitiche

Per gli inquinati tradizionali monitorati le tecniche di misura corrispondono alle specifiche dettate dalla normativa italiana relative ai sistemi analitici in continuo.

Tali sistemi analitici si riconducono a:

- Analisi per il controllo delle polveri fini (PM10): metodo manuale di determinazione gravimetrica su filtri in fibra di quarzo previo frazionamento;
- Analisi per il controllo del benzene: campionamento di 24 ore su fiale di carbone attivo, successivo desorbimento termico e analisi gascromatografica;
- Benzo(a)Pirene: estrazione dai filtri del PM10 con solvente ad ultrasuoni e analisi HPLC in cromatografia inversa e rivelatore spettrofluorimetrico;
- Metalli pesanti: estrazione dai filtri del PM10 in microonde e analisi in fornello a grafite (GFAAS) e/o ICP – OTTICO.
- Analisi per il controllo dell'ozono: determinazione per assorbimento U.V.

5 - Caratteristiche degli inquinanti monitorati

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.

Vengono dette polveri inalabili quelle in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio dal naso alla laringe.

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 1 µm, possono rimanere in circolazione per circa un mese. La frazione fine delle polveri nei centri urbani è prodotta 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 polveri fini, 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 (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.

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 arsenoso, 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.

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.

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).

Ozono (O₃)

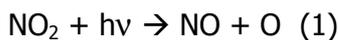
L'ozono è un gas irritante di colore bluastrò, costituito da molecole instabili formate da tre atomi di ossigeno; queste molecole si scindono facilmente liberando ossigeno molecolare (O₂) ed un atomo di ossigeno estremamente reattivo



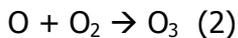
Per queste sue caratteristiche l'ozono è quindi un energico ossidante in grado di demolire sia materiali organici che inorganici.

L'ozono presente nella bassa troposfera è principalmente il prodotto di una serie complessa di reazioni chimiche di altri inquinanti presenti nell'atmosfera, detti precursori, nelle quali interviene l'azione dell'irraggiamento solare. I principali precursori coinvolti sono gli ossidi di azoto ed i composti organici volatili (COV).

La produzione di ozono in troposfera per reazione chimica ha inizio con la fotolisi del biossido di azoto, ovvero la scissione di questa molecola da parte della radiazione solare, $h\nu$, con lunghezza d'onda inferiore a 430 nm, in monossido d'azoto ed ossigeno atomico:



seguita dalla combinazione dell'ossigeno atomico con ossigeno atmosferico:



Una volta prodotto l'ozono può a sua volta reagire con il monossido di azoto formatosi dalla reazione (1) per riformare il biossido di azoto di partenza:



L'ozono viene quindi prodotto dalla reazione (2) e successivamente rimosso dalla reazione (3) in un ciclo a produzione teoricamente nulla.

In troposfera sono però presenti specie molto reattive chiamate "radicali perossialchilici", convenzionalmente indicati come RO₂, prodotte dalla ossidazione di idrocarburi ed altri composti organici volatili. Il monossido di azoto reagisce con questi radicali secondo la reazione generale:



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

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

Nei centri urbani gli inquinanti coinvolti nella produzione di ozono derivano principalmente dal traffico veicolare. Nella complessa serie di reazioni coinvolgenti

NO_x e composti organici volatili, i vari COV hanno effetti differenti; tra i più reattivi vanno ricordati il toluene, l'etene, il propene e l'isoprene. Dopo l'emissione i precursori si disperdono nell'ambiente in maniera variabile a seconda delle condizioni atmosferiche. Affinché dai precursori, con l'azione della radiazione solare, si formi ozono in quantità apprezzabili, occorre un certo periodo di tempo che può variare da poche ore a giorni. Questo fa sì che le concentrazioni di O₃ in un dato luogo non siano linearmente correlate alle quantità di precursori emessi nella zona considerata. Inoltre, visto il tempo occorrente per la formazione di ozono, le masse d'aria contenenti O₃, COV ed NO_x possono percorrere notevoli distanze, anche centinaia di chilometri, determinando effetti in aree diverse da quelle di produzione. Da ciò deriva che il problema dell'inquinamento da ozono non può essere valutato strettamente su base locale, ma deve essere considerato su ampia scala.

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

Benzene (C₆H₆)

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

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

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

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

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

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

Tabella 1: Sorgenti emmissive dei principali inquinanti (* = Inquinante Primario, ** = Inquinante Secondario).

Inquinanti	Principali sorgenti di emissione
Biossido di Zolfo* SO ₂	Impianti riscaldamento, centrali di potenza, combustione di prodotti organici di origine fossile contenenti zolfo (gasolio, carbone, oli combustibili), veicoli diesel
Biossido di Azoto** NO ₂	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 ₃	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

6 - Il quadro normativo

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.

Nel corso degli anni si sono succeduti numerosi atti legislativi recepimenti di normative europee.

La direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio ha abrogato la legislazione precedente costituendo un testo unico sulla qualità dell'aria ambiente. Il suo recepimento da parte dello Stato Italiano è avvenuto con il D.Lgs. 155/2010.

Il quadro riassuntivo dei riferimenti è riportato nelle tabelle seguenti, nelle quali sono

presi in considerazione i singoli inquinanti, la tipologia d'esposizione (acuta o cronica) e l'oggetto della tutela, ovvero la protezione della salute umana o della vegetazione.

Tabella 2: valori limite 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 3: valori limite 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	Da raggiungere entro il 31/12/2012
Ni	Valore obiettivo Media su anno civile	20 ng/m ³	Da raggiungere entro il 31/12/2012
Cd	Valore obiettivo Media su anno civile	5 ng/m ³	Da raggiungere entro il 31/12/2012
B(a)P	Valore obiettivo Media su anno civile	1 ng/m ³	Da raggiungere entro il 31/12/2012

* il raggiungimento del valore obiettivo è valutato nel 2013, con riferimento al triennio 2010 - 2012, per la protezione della salute umana e nel 2015, con riferimento al quinquennio 2010 - 2014, per la protezione della vegetazione.

Tabella 4: valori limite 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	
O ₃	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 h) da maggio a luglio	6000 µg/m ³ h come media su 5 anni	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine non definita

* il raggiungimento del valore obiettivo è valutato nel 2013, con riferimento al triennio 2010 - 2012, per la protezione della salute umana e nel 2015, con riferimento al quinquennio 2010 - 2014, per la protezione della vegetazione.

7 - Risultati dell'indagine

Polveri PM10: nel periodo di indagine non si sono registrati superamenti del limite giornaliero di esposizione di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (sono consentiti in un anno 35 superamenti); il valore massimo registrato è stato di $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La media dell'intero periodo di monitoraggio, si è attestata a $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, molto al di sotto del valore limite annuale imposto dal D.lgs. 155/10.

Ozono: le concentrazioni rilevate si sono mantenute entro i limiti di legge. Il dato massimo orario rilevato è stato di $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da confrontarsi con la soglia di informazione di $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e con quella d'allarme di $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Benzene: il limite di legge si riferisce ad un intero anno di monitoraggio, pertanto il valore di benzene riscontrato è puramente indicativo; le concentrazioni rilevate nel periodo d'indagine sono state estremamente basse, in tante occasioni al di sotto del limite di rilevabilità strumentale. La media del periodo si è attestata a $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore al valore limite annuale di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Benzo(a)Pirene: anche per questo inquinante il valore obiettivo è riferito ad un anno di monitoraggio (media annuale) e pertanto il confronto dei dati rilevati risulta puramente indicativo. Fatta questa precisazione si evidenzia però che la media dei valori riscontrati nel periodo di monitoraggio è rimasta alcune volte sotto il limite di rilevabilità strumentale di $0,1 \text{ ng}/\text{m}^3$, con un valore finale di $0,2 \text{ ng}/\text{m}^3$, ben al di sotto del valore obiettivo annuale per la protezione della salute umana fissato in $1 \text{ ng}/\text{m}^3$.

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

Cadmio: i valori riscontrati di questo inquinante sono sempre stati inferiori al limite di rilevabilità strumentale di $0,2 \text{ ng}/\text{m}^3$, ben al di sotto del valore obiettivo fissato dal D.lgs. 155/10 in $5 \text{ ng}/\text{m}^3$.

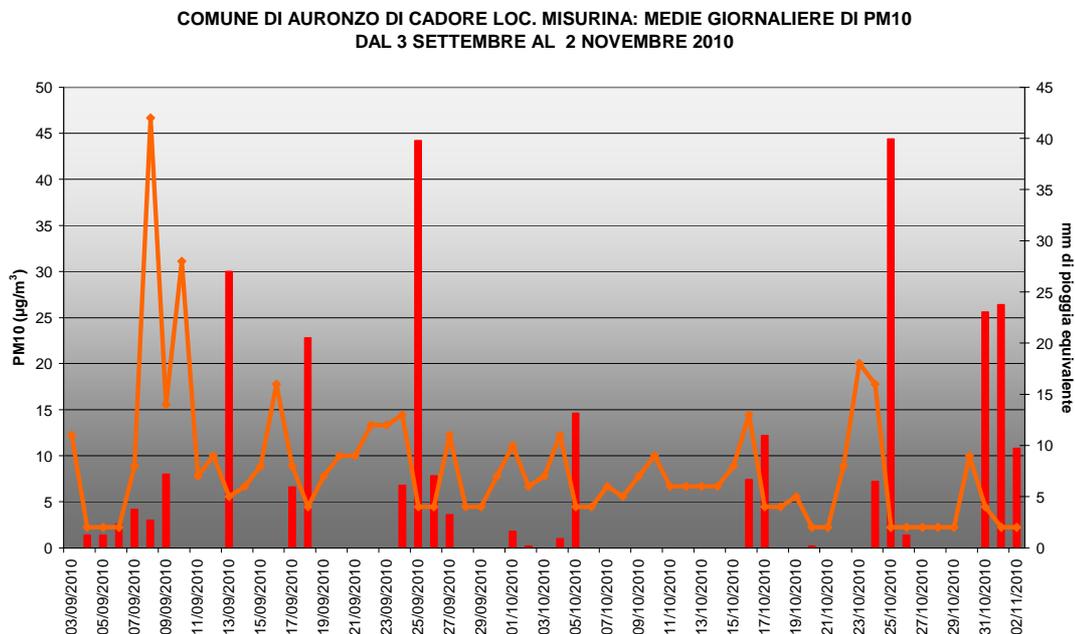
Nichel: i valori riscontrati di questo inquinante sono stati di $2,4 \text{ ng}/\text{m}^3$, ben al di sotto del valore obiettivo fissato dal D.lgs. 155/10 in $20 \text{ ng}/\text{m}^3$.

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

8. Elaborazioni grafiche, commento ai dati

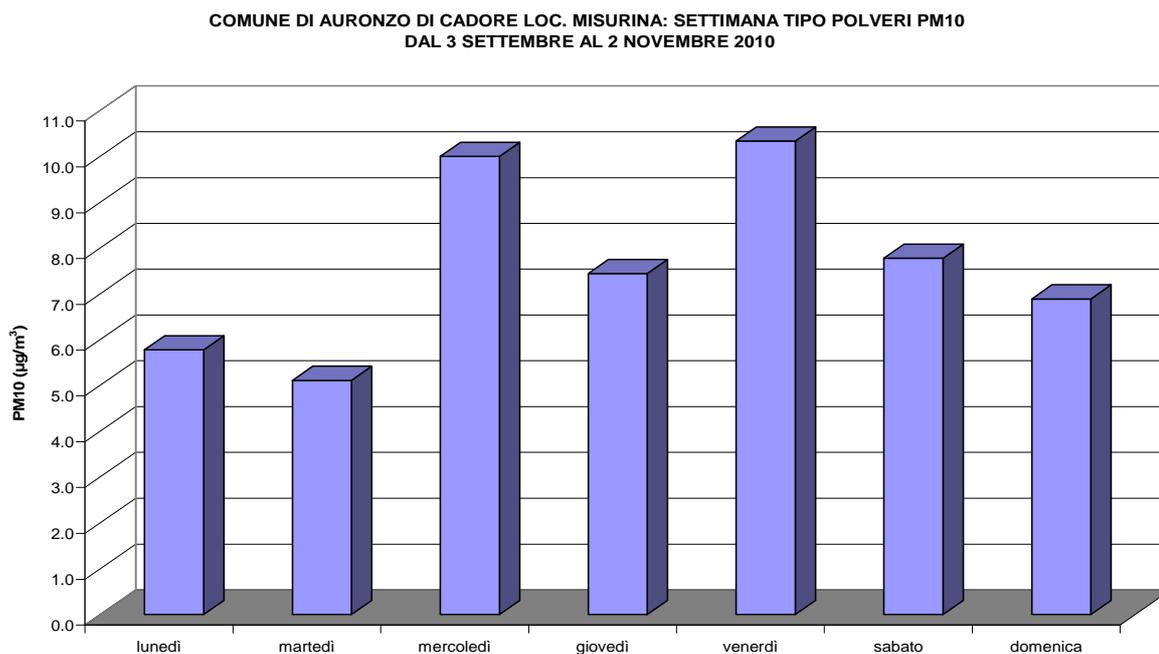
Il grafico di figura 3 rappresenta l'andamento dei valori medi giornalieri di PM10 e di precipitazioni atmosferiche rilevati a Auronzo di Cadore loc. Misurina nel periodo di monitoraggio.

Figura 3



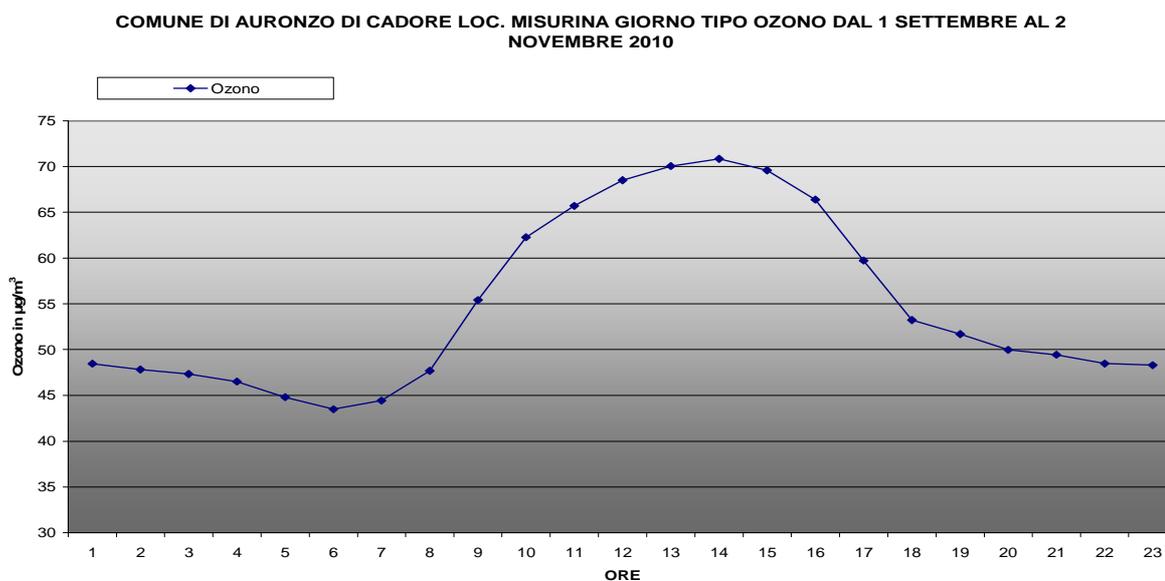
Il grafico non evidenzia situazioni di degrado della qualità dell'aria per quanto riguarda le polveri. Il limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non è mai stato superato. Le frequenti precipitazioni nevose nel periodo hanno contribuito a migliorare la già buona qualità dell'aria, spingendo i valori misurati verso il limite di rilevanza strumentale.

Figura 4



Il grafico della settimana tipo del parametro polveri PM10 di figura 4 evidenzia un massimo di concentrazione relativo nella giornate di giovedì e venerdì, anche se si tratta di valori molto bassi per associare la suddetta variabilità a cause precise.

Figura 5



L'andamento medio orario dell'ozono (figura 3) nell'arco delle ventiquattr'ore, come noto, ricalca quello della radiazione solare, assumendo i massimi valori nelle ore di maggior irraggiamento.

9. Scheda sintetica di valutazione

La scheda ha l'obiettivo di presentare in forma sintetica una valutazione riassuntiva dello stato di qualità dell'aria nel Comune di Auronzo di Cadore loc. Misurina durante il periodo di monitoraggio.

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

Nella legenda seguente sono rappresentati i simboli utilizzati per esprimere in forma sintetica le valutazioni sopra ricordate.

Simbolo	Giudizio sintetico
	<i>Positivo</i>
	<i>Intermedio</i>
	<i>Negativo</i>
?	<i>Informazioni incomplete o non sufficienti</i>

Indicatore dello stato di qualità dell'aria	Riferimento normativo	Giudizio sintetico	Sintesi dei principali elementi di valutazione
<i>Polveri PM10</i>	<i>D.Lgs. 155/10</i>		Nessun superamento del valore limite giornaliero. Concentrazione media del periodo inferiore al limite annuale
<i>Ozono (O₃)</i>	<i>D.Lgs. 155/10</i>		Nessun superamento della soglia di informazione alla popolazione. Nessun superamento della soglia di allarme.
<i>Benzo(a)Pirene (IPA)</i>	<i>D.Lgs. 155/10</i>		Concentrazione media del periodo inferiore al valore obiettivo di qualità annuale.
<i>Arsenico (As)</i>	<i>D.Lgs. 155/10</i>		Concentrazione media annuale inferiore al valore obiettivo previsto dalla normativa.
<i>Nichel (Ni)</i>	<i>D.Lgs. 155/10</i>		Concentrazione media annuale inferiore al valore obiettivo previsto dalla normativa.
<i>Benzene (C₆H₆)</i>	<i>D.Lgs. 155/10</i>		Concentrazione media annuale ampiamente inferiore al limite previsto dalla normativa.
<i>Piombo (Pb)</i>	<i>D.Lgs. 155/10</i>		Concentrazione media annuale ampiamente inferiore al limite previsto dalla normativa.
<i>Cadmio (Cd)</i>	<i>D.Lgs. 155/10</i>		Concentrazione media annuale inferiore al valore obiettivo previsto dalla normativa.

10. Conclusioni

Il monitoraggio della qualità dell'aria eseguito ad Auronzo di Cadore in località Misurina non ha evidenziato, nel periodo di indagine, superamenti dei limiti per i parametri polveri PM10, ozono, benzene, benzo(a)pirene, piombo, cadmio, nichel, arsenico. Nel complesso anche questa ulteriore indagine conferma l'ottima qualità dell'aria di Misurina.

L'Ufficio Reti

- P.I. Simionato Massimo-

- Dott. Tormen Riccardo -

Visto

Il Responsabile del Servizio

- Dott. Rodolfo Bassan –

ALLEGATI: I dati utilizzati sono tratti dai valori misurati dagli analizzatori automatici e dalle refertazioni estrapolate da SIRAV come da disposizioni interne.

ALLEGATO 1: TABELLA RIEPILOGATIVA DATI IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA) E METALLI.

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
AURONZO - LOC. MISURINA	03/09/2010		0.1			
AURONZO - LOC. MISURINA	04/09/2010		0.1			
AURONZO - LOC. MISURINA	05/09/2010	0.5		0.1	1	0.0005
AURONZO - LOC. MISURINA	06/09/2010		0.1			
AURONZO - LOC. MISURINA	07/09/2010		0.1			
AURONZO - LOC. MISURINA	08/09/2010	0.5		0.1	1	0.0005
AURONZO - LOC. MISURINA	09/09/2010		0.05			
AURONZO - LOC. MISURINA	10/09/2010		0.05			
AURONZO - LOC. MISURINA	11/09/2010	0.5		0.1	1	0.0005
AURONZO - LOC. MISURINA	12/09/2010		0.05			
AURONZO - LOC. MISURINA	13/09/2010		0.05			
AURONZO - LOC. MISURINA	14/09/2010	0.5		0.1	1	0.0005
AURONZO - LOC. MISURINA	15/09/2010		0.1			
AURONZO - LOC. MISURINA	16/09/2010		0.1			
AURONZO - LOC. MISURINA	17/09/2010	0.5		0.1	1	0.0005
AURONZO - LOC. MISURINA	18/09/2010		0.1			
AURONZO - LOC. MISURINA	19/09/2010		0.1			
AURONZO - LOC. MISURINA	20/09/2010	0.5		0.1	1	0.0005
AURONZO - LOC. MISURINA	22/09/2010		0.2			
AURONZO - LOC. MISURINA	23/09/2010		0.2			
AURONZO - LOC. MISURINA	24/09/2010	0.5		0.1	1	0.0005
AURONZO - LOC. MISURINA	25/09/2010		0.2			
AURONZO - LOC. MISURINA	26/09/2010		0.2			
AURONZO - LOC. MISURINA	27/09/2010	0.5		0.1	1	0.003
AURONZO - LOC. MISURINA	28/09/2010		0.2			
AURONZO - LOC. MISURINA	29/09/2010		0.2			
AURONZO - LOC. MISURINA	30/09/2010		0.2			
AURONZO - LOC. MISURINA	01/10/2010	0.5		0.1	1	0.002
AURONZO - LOC. MISURINA	02/10/2010		0.2			
AURONZO - LOC. MISURINA	03/10/2010		0.2			
AURONZO - LOC. MISURINA	04/10/2010	0.5		0.1	1	0.001
AURONZO - LOC. MISURINA	05/10/2010		0.2			
AURONZO - LOC. MISURINA	06/10/2010		0.2			
AURONZO - LOC. MISURINA	07/10/2010		0.2			
AURONZO - LOC. MISURINA	08/10/2010	0.5		0.1	2.7	0.0005
AURONZO - LOC. MISURINA	09/10/2010		0.2			
AURONZO - LOC. MISURINA	10/10/2010		0.2			
AURONZO - LOC. MISURINA	11/10/2010	0.5		0.1	4.6	0.0012
AURONZO - LOC. MISURINA	12/10/2010		0.2			
AURONZO - LOC. MISURINA	13/10/2010		0.2			
AURONZO - LOC. MISURINA	14/10/2010		0.3			
AURONZO - LOC. MISURINA	15/10/2010		0.3			
AURONZO - LOC. MISURINA	16/10/2010	0.5		0.1	3.5	0.003
AURONZO - LOC. MISURINA	17/10/2010		0.3			
AURONZO - LOC. MISURINA	18/10/2010		0.3			
AURONZO - LOC. MISURINA	19/10/2010	0.5		0.1	5.8	0.0005
AURONZO - LOC. MISURINA	20/10/2010		0.3			
AURONZO - LOC. MISURINA	21/10/2010		0.3			
AURONZO - LOC. MISURINA	22/10/2010	0.5		0.1	5.8	0.0017
AURONZO - LOC. MISURINA	23/10/2010		0.3			
AURONZO - LOC. MISURINA	24/10/2010		0.4			
AURONZO - LOC. MISURINA	25/10/2010	0.5		0.1	2.3	0.0005
AURONZO - LOC. MISURINA	26/10/2010		0.4			
AURONZO - LOC. MISURINA	27/10/2010		0.5			
AURONZO - LOC. MISURINA	28/10/2010		0.5			
AURONZO - LOC. MISURINA	29/10/2010	0.5		0.1	4.9	0.0005
AURONZO - LOC. MISURINA	30/10/2010		0.5			
AURONZO - LOC. MISURINA	31/10/2010		0.1			
AURONZO - LOC. MISURINA	01/11/2010	0.5		0.1	2.7	0.0005
AURONZO - LOC. MISURINA	02/11/2010		0.1			
media del periodo		0.5	0.2	0.1	2.4	0.001

Attenzione, i valori in rosso sono i valori inferiori al limite di rilevabilità il cui limite è stato diviso per due

ALLEGATO 2: TABELLA RIEPILOGATIVA DATI GIORNALIERI DI PM10, OZONO E BTX

STAZIONE MEZZO MOBILE 2: COMUNE DI AURONZO DIO CADORE LOC. MISURINA MEDIE A 24 ORE DI POLVERI PM10 BTX E OZONO DAL 01/09/2010 AL 02/11/2010							
GIORNO	DATA	PM10 µg/m ³	OZONO µg/m ³	benzene µg/m ³	etil-benzene µg/m ³	toluene µg/m ³	xilene µg/m ³
Media		8	55	0.3	0.4	0.8	1.9
n° sup dei 50 µg/m ³		0					
mercoledì	1 settembre 2010		76	0.25	0.25	0.7	1.7
giovedì	2 settembre 2010		67	0.25	0.5	1	2.3
venerdì	3 settembre 2010	11	71	0.25	0.5	1.1	2.3
sabato	4 settembre 2010	2	51	0.25	0.6	1.1	2.9
domenica	5 settembre 2010	2	59	0.25	0.6	0.9	2.5
lunedì	6 settembre 2010	2	58	0.25	0.6	1.1	2.5
martedì	7 settembre 2010	8	38	0.25	0.6	1	2.5
mercoledì	8 settembre 2010	42	53	0.25	0.6	0.9	2.8
giovedì	9 settembre 2010	14	63	0.25	0.7	0.6	2.2
venerdì	10 settembre 2010	28	56	0.25	0.5	0.7	2.3
sabato	11 settembre 2010	7	61	0.25	0.5	0.9	2.4
domenica	12 settembre 2010	9	54	0.25	0.6	1.1	2.8
lunedì	13 settembre 2010	5	55	0.25	0.25	0.5	1.8
martedì	14 settembre 2010	6	47	0.25	0.5	0.7	2.3
mercoledì	15 settembre 2010	8	54	0.8	1.5	2.9	6.7
giovedì	16 settembre 2010	16	65				
venerdì	17 settembre 2010	8	54	0.25	0.6	0.9	2.3
sabato	18 settembre 2010	4	47	0.25	0.25	0.5	1.5
domenica	19 settembre 2010	7	51	0.25	0.25	0.8	2
lunedì	20 settembre 2010	9	39	0.25	0.5	0.8	2.1
martedì	21 settembre 2010	9	42	0.25	0.5	0.9	2.4
mercoledì	22 settembre 2010	12	45	0.7	0.9	2.6	4.6
giovedì	23 settembre 2010	12	47	0.25	0.5	1.3	2.5
venerdì	24 settembre 2010	13	63	0.25	0.25	1	2
sabato	25 settembre 2010	4	81	0.25	0.25	0.5	1.1
domenica	26 settembre 2010	4	55	0.25	0.25	0.25	1.2
lunedì	27 settembre 2010	11	50	0.5	0.25	0.5	1.3
martedì	28 settembre 2010	4	50	0.25	0.25	0.6	1.5
mercoledì	29 settembre 2010	4	60	0.25	0.25	0.9	1.6
giovedì	30 settembre 2010	7	64	0.25	0.25	0.6	1.4
venerdì	1 ottobre 2010	10	54	0.25	0.25	0.8	1.7
sabato	2 ottobre 2010	6	44	0.25	0.5	1.1	2
domenica	3 ottobre 2010	7	28	0.25	0.25	0.8	1.7
lunedì	4 ottobre 2010	11	49	0.25	0.25	0.8	1.8
martedì	5 ottobre 2010	4	49	0.25	0.5	1	2
mercoledì	6 ottobre 2010	4	38	0.25	0.25	0.8	1.9
giovedì	7 ottobre 2010	6	40	0.25	0.25	0.6	1.8
venerdì	8 ottobre 2010	5	33	0.25	0.25	0.7	1.8
sabato	9 ottobre 2010	7	35	0.5	0.25	1	1.9
domenica	10 ottobre 2010	9	39	0.25	0.25	0.8	1.7
lunedì	11 ottobre 2010	6	52	0.25	0.25	1.1	1.8
martedì	12 ottobre 2010	6	54	0.25	0.25	0.7	1.4
mercoledì	13 ottobre 2010	6	54	0.25	0.25	0.8	1.8
giovedì	14 ottobre 2010	6	48	0.25	0.25	0.5	1.5
venerdì	15 ottobre 2010	8	65	0.25	0.25	0.6	1.3
sabato	16 ottobre 2010	13	54	0.25	0.25	0.7	1.3
domenica	17 ottobre 2010	4	56	0.6	0.25	0.5	0.9
lunedì	18 ottobre 2010	4	50	0.5	0.25	0.25	0.9
martedì	19 ottobre 2010	5	60	0.25	0.25	0.25	0.8
mercoledì	20 ottobre 2010	2	72	0.25	0.25	0.25	0.7
giovedì	21 ottobre 2010	2	70	0.25	0.25	0.25	0.6
venerdì	22 ottobre 2010	8	64	0.25	0.25	0.8	1
sabato	23 ottobre 2010	18	60	0.6	0.25	1	1.3
domenica	24 ottobre 2010	16	58	0.6	0.25	1.1	1.5
lunedì	25 ottobre 2010	2	67	0.6	0.5	1.4	2
martedì	26 ottobre 2010	2	71	0.25	0.5	1.1	2
mercoledì	27 ottobre 2010	2	77	0.25	0.25	0.25	0.9
giovedì	28 ottobre 2010	2	58	0.25	0.25	0.25	0.9
venerdì	29 ottobre 2010	2	53	0.25	0.25	0.6	1.2
sabato	30 ottobre 2010	9	56	0.6	0.25	0.8	1.3
domenica	31 ottobre 2010	4	62	0.5	0.25	1	1.5
lunedì	1 novembre 2010	2	60	0.25	0.25	0.8	1.4
martedì	2 novembre 2010	2	46	0.25	0.25	0.6	1.5



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