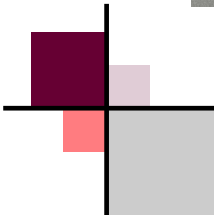


Indagine sulla qualità dell'aria Comune di Alano di Piave febbraio-maggio 2008





INDAGINE SULLA QUALITÀ DELL'ARIA NEL COMUNE DI ALANO DI PIAVE LOC. "CAMPO"

1 - Premessa

La presente relazione illustra in modo sintetico i risultati del monitoraggio eseguito nel comune di Alano di Piave nel periodo 2 febbraio – 18 maggio 2008. L'indagine è stata condotta utilizzando il laboratorio mobile in dotazione, attrezzato con strumentazione per il campionamento delle polveri PM10 e di alcuni composti organici volatili quali il benzene. Oltre a questo, sulle polveri raccolte, sono stati determinati dal Dipartimento Regionale Laboratori di ARPAV alcuni metalli pesanti come il piombo ed anche il Benzo(a)pirene che è il principale idrocarburo policiclico aromatico (IPA).

Tale monitoraggio, rientra in un programma più vasto che coprirà, l'intero territorio provinciale, nei comuni individuati nell'ambito del Tavolo Tecnico Zonale della Provincia di Belluno. In questi comuni sono previste due campagne di monitoraggio, in periodi rappresentativi per indagare la presenza di inquinanti tipicamente estivi e invernali. La valutazione congiunta dei due periodi di monitoraggio consente di indagare l'impatto delle emissioni in relazione alle condizioni meteorologiche che si instaurano nella troposfera nel corso dell'anno.

2 - Localizzazione

Il sito di indagine, anche su indicazione del comune, è stato individuato presso la piazza Forcellini in frazione Campo. Le coordinate GBO del punto sono: 1726473,16; 5088810,6.



3 – Parametri monitorati

I contaminanti atmosferici sono classificati in primari, cioè liberati nell'ambiente come tali (come ad esempio il biossido di zolfo, il monossido di azoto, il particolato) e secondari (come l'ozono) che si formano successivamente in atmosfera attraverso reazioni chimico-fisiche.

Non va dimenticato che la qualità dell'aria non dipende in modo esclusivo dalle emissioni ma anche dalle condizioni meteorologiche ed orografiche del territorio considerato e dai processi chimico-fisici che trasformano le sostanze durante il percorso dalla sorgente al luogo dove si misura la concentrazione

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

- Polveri fini (PM₁₀)
- Benzene toluene xileni
- IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) contenuti nelle polveri PM10
- Metalli pesanti (piombo, arsenico, cadmio, mercurio, nichel) contenuti nelle polveri PM10

4 - Tecniche analitiche

Per gli inquinati tradizionali monitorati le tecniche di misura corrispondono alle specifiche dettate dalla normativa italiana.

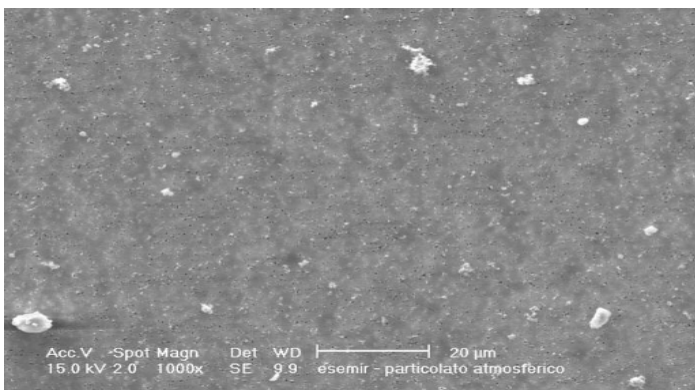
Tali sistemi analitici si riconducono a:

- Analisi per il controllo delle polveri fini (PM₁₀): metodo manuale determinazione gravimetrica su filtri in fibra di vetro da 47 mm previo frazionamento su teste di prelievo certificate secondo il metodo CEN 12341.
- Analisi per il controllo dei composti organici in particolare benzene toluene xileni: campionamento di 24 ore su fiale di carbone attivo, successivo desorbimento termico e analisi gascromatografica eseguita presso il laboratorio del DAP.
- Analisi per il controllo degli IPA: estrazione dai filtri del PM10 con solvente (ASE) e analisi GC-MSD SIM (Single Ion Monitoring)
- Analisi per il controllo dei metalli pesanti: mineralizzazione dei filtri del PM10 in microonde e analisi in ICP – OTTICO.

5 - Caratteristiche degli inquinanti monitorati

Particolato fine (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.



Particelle di polveri sottili al microscopio elettronico

Le polveri PM10 rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 µm, mentre le PM2,5, che costituiscono in genere circa il 60-80% 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 alle 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

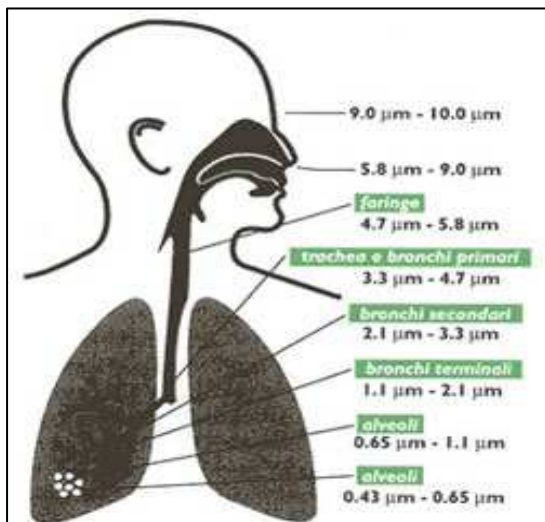
- aerosol biogenico (spore, pollini, frammenti vegetali, ecc.)
- emissioni vulcaniche
- aerosol marino.

Le più rilevanti sorgenti antropiche sono:

- processi di combustione di carbone, 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 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.

L'impatto 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.

I Composti organici aromatici

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.

Toluene (C₇H₈)

Il toluene, idrocarburo aromatico noto anche come toluolo, è il più semplice rappresentante della classe degli alchilbenzeni. È un liquido volatile ed incolore dall'odore caratteristico fruttato e pungente. Trova utilizzo in sostituzione del più tossico benzene, cui somiglia sotto molti aspetti ed inoltre sia come reattivo che come solvente per sciogliere resine, grassi, oli, vernici, colle e coloranti nonché, occasionalmente, come agente pulente.

Può essere contenuto nella benzina in funzione anti-detonante, ossia per aumentare il numero di ottano.

Xilene (C₈H₁₀)

Con il termine xileni si fa riferimento ad un gruppo di tre derivati del benzene indicati con i suffissi orto, meta e para. È un liquido incolore e di odore gradevole che è facilmente incendiabile.

Lo xilene è usato come solvente nella stampa, nella produzione di gomma e cuoio nonché di acido tereftalico che è un monomero dell'industria dei polimeri. Inoltre trova utilizzo come agente sgrassante e come diluente per vernici.

Idrocarburi Policiclici Aromatici

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 anche di altri IPA non soggetti alla normativa, aventi implicazioni tossicologiche talvolta similari.

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 che 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 lontane dalle zone di produzione.

I 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.

Mercurio (Hg)

Il mercurio è un elemento chimico con numero atomico 80. È un metallo di transizione pesante, avente colore argenteo. Insieme al bromo e al gallio, è uno dei tre elementi della tavola periodica ad essere liquido a temperatura ambiente.

Viene principalmente ottenuto per riduzione del cinabro, un minerale dall'aspetto rossiccio noto già ai romani.

Malgrado la sua tossicità il mercurio ha caratteristiche tali da trovare innumerevoli impieghi i principali dei quali sono:

- preparazione di prodotti chimici industriali (cloro gassoso e idrossido di sodio, coloranti, insetticidi, catalizzatori)
- costruzione di strumentazione (termometri, barometri, sfigmomanometri, coulometri, pompe a diffusione, telescopi a specchio liquido e strumenti di laboratorio)
- costruzione di materiale elettronico (interruttori, elettrodi e pile)
- purificazione dei minerali di oro e argento, attraverso la formazione di amalgama
- produzione di lampade a fluorescenza.

Molti degli usi comuni in passato, compresi erbicidi e farmaci, sono stati abbandonati proprio per la tossicità dell'elemento.

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).

6 - Il Quadro normativo

L'esigenza di salvaguardare la salute e l'ambiente dai fenomeni di inquinamento atmosferico ha ispirato un corpo normativo piuttosto complesso ed articolato in una serie di provvedimenti volti alla definizione di:

- valori limite degli inquinanti per la protezione della salute umana e degli ecosistemi;
- soglie di informazione e di allarme;
- margini di tolleranza, intesi come percentuale di scostamento dal valore limite accettabili nei periodi precedenti l'entrata in vigore del limite stesso;
- obiettivi di qualità e a lungo termine

La normativa di riferimento si basa sul D.lgs. 351/99 e trova sviluppo principalmente nel D.M. 60/02 e nel D.lgs. 183/04.

Il D.M. 60/02 in particolare stabilisce per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossido di azoto, polveri PM10, piombo, monossido di carbonio e benzene i valori limite con i rispettivi margini di tolleranza. Il successivo D.lgs.183/04 detta norme e limiti per l'ozono.

A completamento del quadro normativo, per metalli e idrocarburi policiclici aromatici va considerata la Direttiva europea 2004/107/CE recepita col D.lgs. 152/07.

Il quadro riassuntivo dei valori di riferimento è riportato nelle tabelle seguenti nelle quali si considerano i valori limite e le soglie d'allarme per ciascun tipo di inquinante, per tipologia d'esposizione (acuta o cronica) e in base all'oggetto della tutela, a seconda che si tratti della protezione della salute umana, della vegetazione o degli ecosistemi. Per le stazioni provinciali questi ultimi riferimenti non sono applicabili.

Accanto ai nuovi limiti introdotti dal D.M. 60/02 nella tabella sono indicati quelli ancora in vigore per effetto di provvedimenti legislativi ancora validi in via transitoria ai sensi dell'art. 38 del decreto stesso; nell'ultima colonna è riportato il periodo di validità di tali limiti.

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE	NORMA
SO ₂	Soglia di allarme*	500 µg/m ³	D.M. 60/02
SO ₂	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³	D.M. 60/02
SO ₂	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³	D.M. 60/02
NO ₂	Soglia di allarme*	400 µg/m ³	D.M. 60/02
NO ₂	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	01/01/08: 220 µg/m ³ 01/01/09: 210 µg/m ³ 01/01/10: 200 µg/m ³	D.M. 60/02
PM10	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³	D.M. 60/02
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m ³	D.M. 60/02
O ₃	Soglia di informazione Media 1 h	180 µg/m ³	D.lgs. 183/04
O ₃	Soglia di allarme Media 1 h	240 µg/m ³	D.lgs. 183/04

Tabella 1: quadro complessivo dei valori limite per l'esposizione acuta

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

In tabella 2 vengono invece riportati, i limiti di esposizione cronica su base annua.

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE	NORMA	NOTE
NO ₂	98° percentile delle concentrazioni medie di 1h rilevate durante l'anno civile	200 µg/m ³	D.P.C.M. 28/03/83	In vigore fino al 31/12/09
NO ₂	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	01/01/08: 44 µg/m ³ 01/01/09: 42 µg/m ³ 01/01/10: 40 µg/m ³	D.M. 60/02	
O ₃	Valore bersaglio per protezione salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	D.lgs. 183/04	In vigore dal 2010
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	D.lgs. 183/04	
PM10	Valore limite annuale Anno civile	40 µg/m ³	D.M. 60/02	
Pb	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	0.5 µg/m ³	D.M. 60/02	
C ₆ H ₆	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	01/01/08: 7 µg/m ³ 01/01/09: 6 µg/m ³ 01/01/10: 5 µg/m ³	D.M. 60/02	
BaP	Obiettivo di qualità Media mobile annuale	1 ng/m ³	D.lgs. 152/07	

Tabella 2: quadro complessivo dei valori limite per l'esposizione cronica

In tabella 3 vengono riportati, per conoscenza, i limiti previsti per la protezione degli ecosistemi, non applicabili per campagne di monitoraggio sporadiche.

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE	NORMA	NOTE
SO ₂	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³	D.M. 60/02	
NO _x	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m ³	D.M. 60/02	
O ₃	Valore bersaglio per protezione 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 ³ h	D.lgs. 183/04	In vigore dal 2010
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	6000 µg/m ³ h	D.lgs. 183/04	

Tabella 3: quadro complessivo dei valori limite per la protezione degli ecosistemi

In tabella 4 vengono riportati, i limiti per i metalli pesanti e per il Benzo(a)pirene introdotti dal DLgs. 152/07.

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE	NORMA
Ni	Limite anno civile	20 ng/m ³	D.lgs. 152/07
Hg	Limite anno civile	Non definito	
As	Limite anno civile	6 ng/m ³	D.lgs. 152/07
Cd	Limite anno civile	5 ng/m ³	D.lgs. 152/07
BaP	Limite anno civile	1 ng/m ³	D.lgs. 152/07

Tabella 4: Limiti previsti dal D.Lgs 3 agosto 2007 n°152.

7 - Risultati analitici dell'attività di monitoraggio

Polveri PM10: nel periodo di monitoraggio si sono registrati 17 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 $215 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La media dell'intero periodo di monitoraggio, si è attestata a $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ al di sotto del valore limite annuale imposto dal DM 60/02.

Benzene: poiché il limite di legge si riferisce ad un intero anno di monitoraggio il valore di benzene riscontrato è puramente indicativo; detto questo, le concentrazioni rilevate nel periodo d'indagine sono state estremamente basse. La media del periodo si è attestata a $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore al valore limite annuale che per l'anno 2008 è di $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Benzo(a)Pirene: come per il benzene anche questo inquinante ha un limite di legge riferito ad un intero anno di monitoraggio; nel periodo di monitoraggio la concentrazione registrata è stata di $1.0 \text{ ng}/\text{m}^3$, pari all'obiettivo annuale fissato dal D.Lgs. 3 agosto 2007 N. 152.

Piombo: la concentrazione rilevata si è attestata a $0,006 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ben al di sotto del limite annuale per la protezione della salute umana fissato dal DM 60/02 in $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Cadmio: le concentrazioni di questo inquinante sono sempre state inferiori al limite di rilevabilità strumentale ovvero $1 \text{ ng}/\text{m}^3$, ben al di sotto del limite annuale per la protezione della salute umana fissato in $5 \text{ ng}/\text{m}^3$ dal D.Lgs. 3 agosto 2007 N. 152.

Nichel: i valori riscontrati di questo inquinante, in molte occasioni, sono risultati inferiori al limite di rilevabilità strumentale. La concentrazione si è attestata a $1.5 \text{ ng}/\text{m}^3$, ben al di sotto del limite annuale per la protezione della salute umana fissato in $20 \text{ ng}/\text{m}^3$ dal D.Lgs. 3 agosto 2007 N. 152.

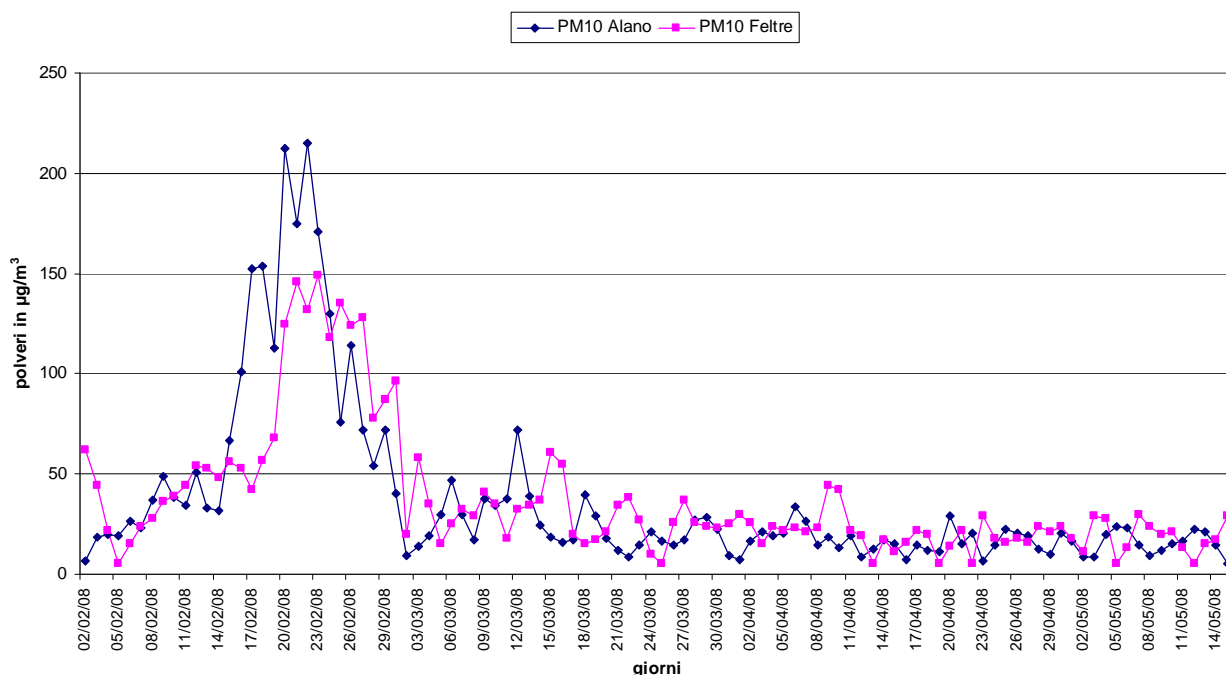
Arsenico: le concentrazioni di questo inquinante sono sempre state inferiori al limite di rilevabilità strumentale, la media del periodo è risultata inferiore a $1 \text{ ng}/\text{m}^3$, al di sotto del limite annuale per la protezione della salute umana fissato in 6 nano-grammi/ m^3 dal D.Lgs. 3 agosto 2007 N. 152.

Mercurio: i valori riscontrati di questo inquinante sono sempre stati inferiori al limite di rilevabilità strumentale ovvero ad $1 \text{ ng}/\text{m}^3$; per questo inquinante non è stata ancora definita una soglia limite.

8 - Elaborazioni grafiche, commento ai dati

Per rendere più immediatamente comprensibile il trend dei principali inquinanti monitorati, i dati sono stati elaborati in forma grafica corredati da un breve commento.

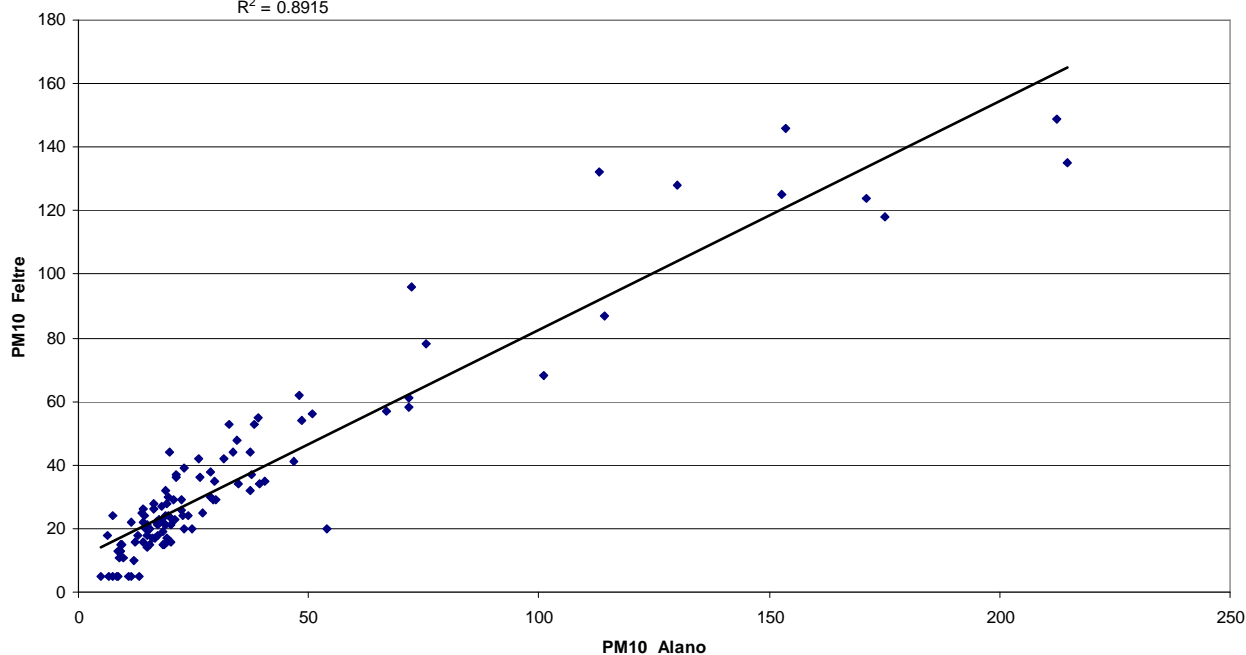
Comune di Alano di Piave: correlazione polveri PM10 con la stazione di Feltre, dati giornalieri dal 2 febbraio al 18 maggio 2008



Il grafico di confronto delle misure di polveri PM10 rilevate ad Alano e Feltre presenta un andamento analogo, con picchi di concentrazione maggiori ad Alano nel periodo più critico.

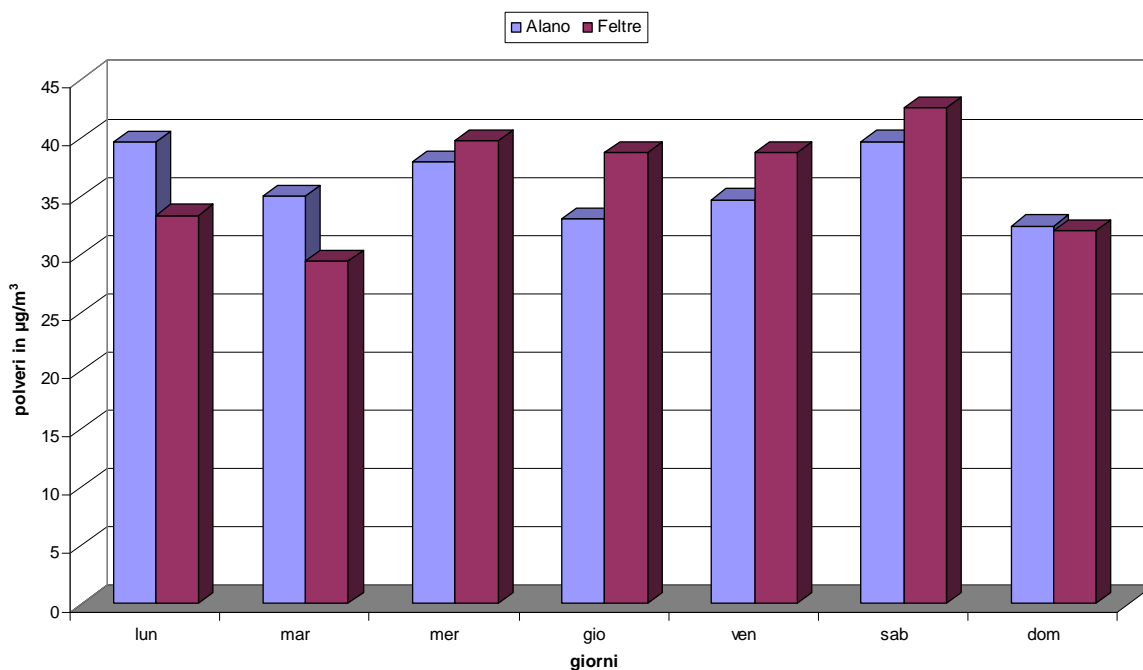
Comune di Alano di Piave: correlazione polveri PM10 con stazione di Feltre dati giornalieri dal 2 febbraio al 18 maggio 2008

$$y = 0.7207x + 10.406$$
$$R^2 = 0.8915$$



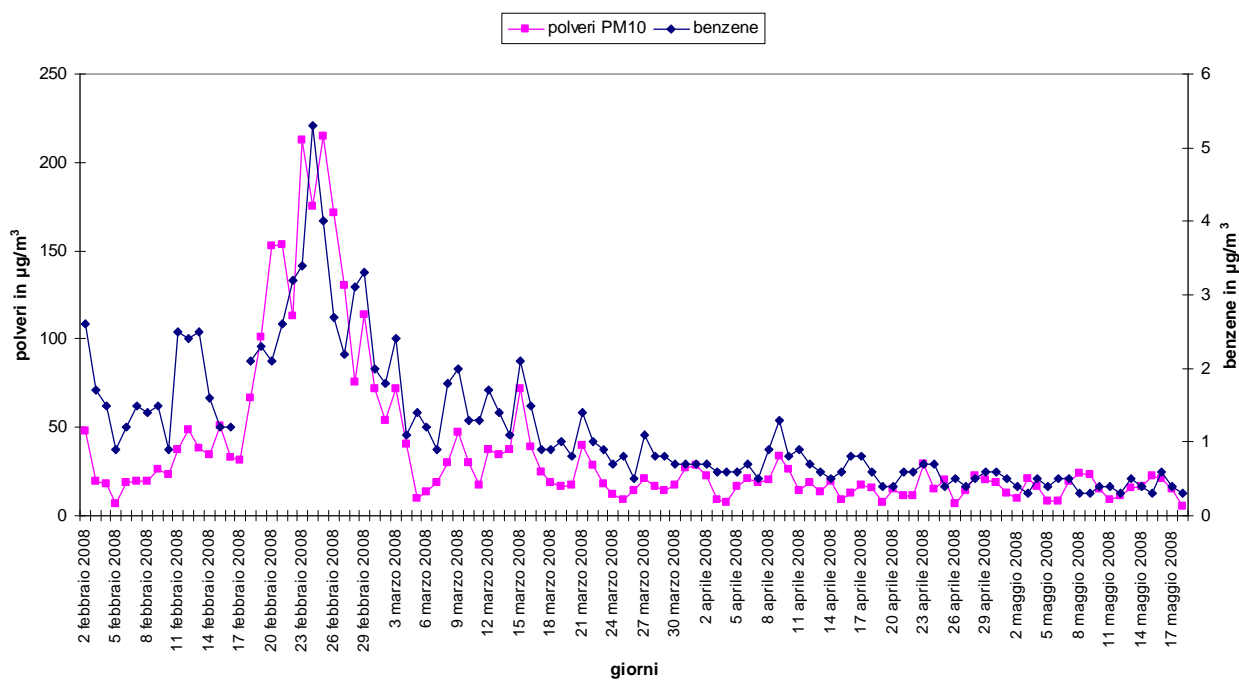
Il grafico di correlazione con la stazione di Feltre indica un coefficiente molto alto, pari 0,89 indicando un'elevata affinità tra i due siti che paiono interessati dalle stesse dinamiche meteorologiche.

Comuni di Alano di Piave e Feltre settimana tipo polveri PM10 periodo dal 2 febbraio al 18 maggio 2008



Il grafico della settimana tipo evidenzia un andamento simile delle polveri nelle due stazioni, anche se con qualche differenza in termini assoluti che rendono peggiore il sito di Alano nei primi due giorni della settimana rispetto a Feltre.

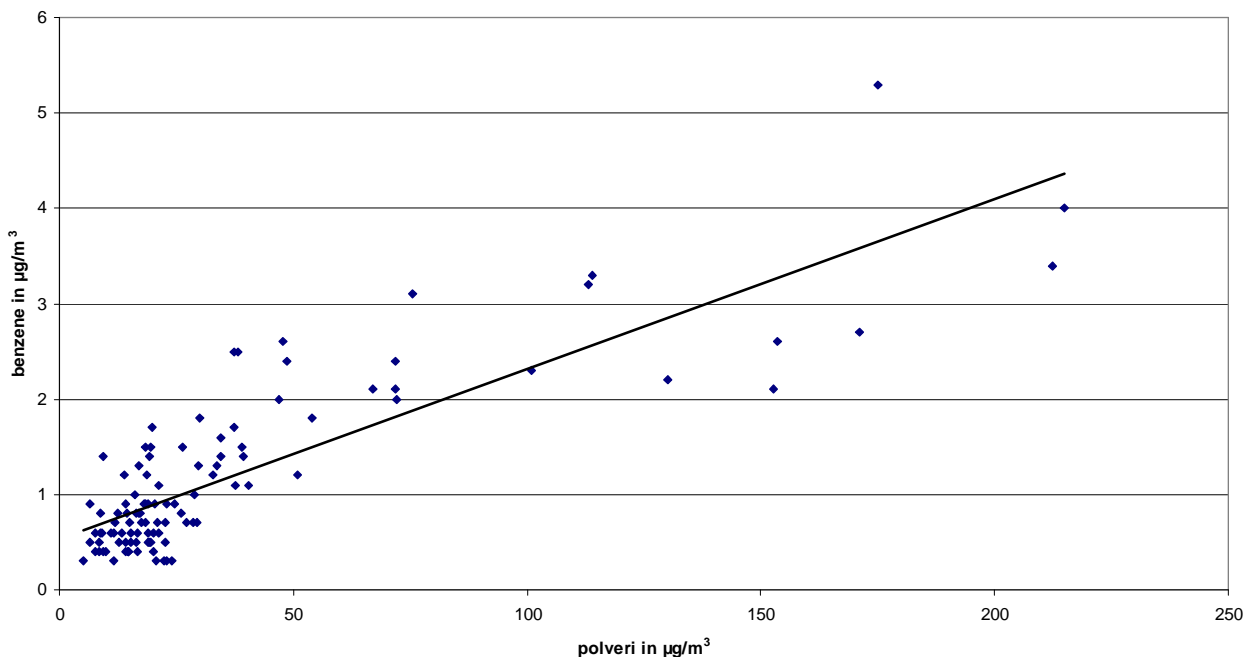
Comune di Alano di Piave correlazione polveri PM10 e benzene medie a 24 ore periodo dal 2 febbraio al 18 maggio 2008



Comune di Alano di Piave: correlazione polveri PM10 - Benzene dati giornalieri dal 2 febbraio al 18 maggio 2008

$$y = 0.0178x + 0.5412$$

$$R^2 = 0.7$$



Nel caso del benzene i valori misurati sono sempre stati estremamente bassi; il confronto con le polveri PM10 tuttavia evidenzia un andamento del tutto simile con una buona correlazione tra questi inquinanti “R2”=0,7. A differenza di quanto emerso nella precedente campagna estiva le fonti di emissione in inverno potrebbero avere un’origine comune.

Poiché la normativa prevede valutazioni nel corso di un anno per il confronto con i termini di riferimento, data la limitatezza del periodo di monitoraggio, si è ritenuto opportuno utilizzare un programma messo a punto dall’Osservatorio Regionale Aria di ARPAV attualmente alla valutazione dell’Istituto Superiore di Sanità, già adottato da altri Dipartimenti ARPAV del Veneto, che consente di effettuare una stima sul probabile superamento dei limiti di legge.

Tale metodologia si articola nei seguenti passaggi:

1. per un sito di misura sporadico (campagna di monitoraggio) è stata scelta una stazione fissa più rappresentativa (la stazione più vicina oppure una caratterizzata dalla stessa tipologia di emissioni e, statisticamente, dallo stesso tipo di meteorologia);
2. è stato calcolato un fattore di correzione per passare dal periodo all’anno sulla base dei parametri della distribuzione dei dati misurati nella stazione fissa;
3. è stato applicato il fattore di correzione per estrapolare il parametro statistico annuale incognito nel sito sporadico;
4. sono stati confrontati il parametro statistico annuale estrapolato ed il valore limite di legge.

I parametri statistici di interesse sono la media ed il 90° percentile. Quest’ultimo viene utilizzato perché, in una distribuzione di 365 valori, il 90° percentile corrisponde al 36° valore massimo. Poiché per il PM10 sono consentiti 35 superamenti del valore limite di 50 µg/m³ su 24 ore, in una serie annuale di 365 valori giornalieri il rispetto del limite di legge è garantito se il 36° valore in ordine di grandezza è minore di 50 µg/m³.

Stazione fissa di Feltre dati annuali 2007/08; stazione mobile di Alano di Piave loc Campo dati dal 2 feb 18 mag 2008	STAZIONE FISSA	SITO SPORADICO
	Feltre	Alano di Piave loc. Campo
data	PM10-G (ug/m3)	PM10-G (ug/m3)
giorni ril.	365	107
n. sup. VL 50 ug/m3	58	17
media	31	36

RISULTATO	
Valori Annuali Estrapolati Alano di Piave loc. Campo	
90° perc	58
media	31




La tabella sopra riportata, relativa alla campagna eseguita in comune di Alano di Piave loc. Campo, evidenzia un valore del 90° percentile di 58 che indica una stima di superamenti del limite di legge superiore ai 35 consentiti.









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 Sovramonte durante il monitoraggio effettuato nel 2008.

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>

Parametro	Riferimento normativo	Giudizio sintetico	Sintesi dei principali elementi di valutazione
<i>Polveri fini (PM10)</i>	<i>DM 60/02</i>		<i>17 superamenti del valore limite giornaliero. Limiti di tipo acuto e di tipo cronico rispettati.</i>
<i>Benzo(a)pirene (IPA)</i>	<i>D.Lgs. 3 agosto 2007, N. 152</i>		<i>Concentrazione media pari al valore obiettivo annuale previsto dalla normativa.</i>
<i>Arsenico (As)</i>	<i>D.Lgs. 3 agosto 2007, N. 152</i>		<i>Concentrazione media del periodo inferiore ai limite di rilevabilità strumentale.</i>
<i>Nichel (Ni)</i>	<i>D.Lgs. 3 agosto 2007, N. 152CE</i>		<i>Concentrazione media ampiamente inferiore ai limite previsto dalla normativa.</i>
<i>Benzene (C₆H₆)</i>	<i>DM 60/02</i>		<i>Concentrazione media ampiamente inferiore al limite previsto dalla normativa.</i>
<i>Piombo (Pb)</i>	<i>DM 60/02 DPCM 28/03/88</i>		<i>Concentrazione media ampiamente inferiore ai limite previsto dalla normativa.</i>
<i>Cadmio (Cd)</i>	<i>D.Lgs. 3 agosto 2007, N. 152</i>		<i>Concentrazione media inferiore ai limite di rilevabilità strumentale.</i>
<i>Mercurio (Hg)</i>			<i>Concentrazione media del periodo inferiore al limite di rilevabilità strumentale.</i>

10 - CONCLUSIONI

Questa seconda campagna di monitoraggio ha evidenziato una possibile criticità per le polveri PM10 che hanno superato per 17 volte il limite acuto previsto dalla legge, con valori massimi superiori ai 200 µg/m³. Il Benzo(a)pirene nel periodo considerato ha avuto una concentrazione pari al valore obiettivo annuale, lasciando in sospeso il giudizio, considerato il periodo sfavorevole per questo inquinante. Benzene piombo, cadmio, arsenico e nichel si sono sempre mantenuti abbondantemente entro i limiti di legge.

L'elaborazione con i modelli applicati (dati riferiti alla stazione fissa di Feltre), a conferma di quanto evidenziato nel corso della campagna estiva del 2007, fa presupporre che le concentrazioni annuali di polveri PM10 possano superare il limite di tipo acuto dei 50 µg/m³ per un numero di giorni superiore ai 35 consentiti indicando una situazione di alterazione della qualità dell'aria per tale parametro.

L'Ufficio Reti
- P.I. Simionato Massimo -
- Dott. Tormen Riccardo -

Visto
Il Dirigente Sistemi Ambientali
- Dott. Rodolfo Bassan -

ALLEGATO 1: TABELLA RIEPILOGATIVA DELLE MEDIE A 24 ORE PER OGNI INQUINANTE

STAZIONE MOBILE FIORINO: COMUNE DI ALANO DIPIAVE LOC. CAMPO ANNO 2008 MISURE DI POLVERI PM10 E DIBTX					
GIORNO	DATA	POLVERI PM10 µg/m ³	benzene µg/m ³	toluene µg/m ³	xilene µg/m ³
Media		36	1.2	3.7	3.4
n° sup dei 50 µg/m ³		17			
sabato	2 febbraio 2008	48	2.6	21.5	35.5
domenica	3 febbraio 2008	20	1.7	5.4	11.1
lunedì	4 febbraio 2008	18	1.5	5.3	9.1
martedì	5 febbraio 2008	7	0.9	3.9	7
mercoledì	6 febbraio 2008	19	1.2	4.1	6
giovedì	7 febbraio 2008	20	1.5	3.5	4.2
venerdì	8 febbraio 2008	19	1.4	3.4	4.1
sabato	9 febbraio 2008	26	1.5	3.2	3.6
domenica	10 febbraio 2008	23	0.9	1.6	2
lunedì	11 febbraio 2008	37	2.5	17.3	18.3
martedì	12 febbraio 2008	49	2.4	17.3	18.6
mercoledì	13 febbraio 2008	38	2.5	18.8	19
giovedì	14 febbraio 2008	35	1.6	3.4	2.6
venerdì	15 febbraio 2008	51	1.2	2.4	2.5
sabato	16 febbraio 2008	33	1.2	1.9	1.7
domenica	17 febbraio 2008	32			
lunedì	18 febbraio 2008	67	2.1	1.6	1.5
martedì	19 febbraio 2008	101	2.3	4.9	3.7
mercoledì	20 febbraio 2008	153	2.1	5.2	5.9
giovedì	21 febbraio 2008	154	2.6	5	3
venerdì	22 febbraio 2008	113	3.2	6.1	4.1
sabato	23 febbraio 2008	212	3.4	7.2	4.2
domenica	24 febbraio 2008	175	5.3	8.6	5.7
lunedì	25 febbraio 2008	215	4	7.8	6.1
martedì	26 febbraio 2008	171	2.7	4.5	2.6
mercoledì	27 febbraio 2008	130	2.2	4.9	2.7
giovedì	28 febbraio 2008	76	3.1	5.8	3.4
venerdì	29 febbraio 2008	114	3.3	7.4	4
sabato	1 marzo 2008	72	2	5	2.9
domenica	2 marzo 2008	54	1.8	5.1	3.3
lunedì	3 marzo 2008	72	2.4	5.5	3.1
martedì	4 marzo 2008	41	1.1	2.4	1.9
mercoledì	5 marzo 2008	9	1.4	2.1	2.3
giovedì	6 marzo 2008	14	1.2	1.9	1.2
venerdì	7 marzo 2008	19	0.9	2	1.8
sabato	8 marzo 2008	30	1.8	2.9	2.5
domenica	9 marzo 2008	47	2	3.2	2.3
lunedì	10 marzo 2008	30	1.3	2.5	2.3
martedì	11 marzo 2008	17	1.3	2.9	2.5
mercoledì	12 marzo 2008	37	1.7	3	2.7
giovedì	13 marzo 2008	35	1.4	3.4	3.2
venerdì	14 marzo 2008	38	1.1	3	2.4
sabato	15 marzo 2008	72	2.1	4.7	3.6
domenica	16 marzo 2008	39	1.5	2.6	2
lunedì	17 marzo 2008	25	0.9	2.5	1.9
martedì	18 marzo 2008	18	0.9	2.8	2.6
mercoledì	19 marzo 2008	16	1	2.7	2.7
giovedì	20 marzo 2008	17	0.8	2.6	2.6
venerdì	21 marzo 2008	39	1.4	3.4	2.8
sabato	22 marzo 2008	29	1	1.7	1.2
domenica	23 marzo 2008	18	0.9	1.2	0.9
lunedì	24 marzo 2008	12	0.7	0.9	0.7
martedì	25 marzo 2008	9	0.8	0.9	0.7
mercoledì	26 marzo 2008	14	0.5	0.9	0.9
giovedì	27 marzo 2008	21	1.1	1.9	1.6
venerdì	28 marzo 2008	16	0.8	1.8	1.6
sabato	29 marzo 2008	14	0.8	1.7	1.5
domenica	30 marzo 2008	17	0.7	1.6	1.5
lunedì	31 marzo 2008	27	0.7	1.9	1.6
martedì	1 aprile 2008	29	0.7	2.5	2.8
mercoledì	2 aprile 2008	23	0.7	2.4	1.6
giovedì	3 aprile 2008	9	0.6	2	1.8
venerdì	4 aprile 2008	8	0.6	1.5	1.5
sabato	5 aprile 2008	17	0.6	1.4	1.2
domenica	6 aprile 2008	21	0.7	1.2	0.9
lunedì	7 aprile 2008	19	0.5	20.7	11.5
martedì	8 aprile 2008	20	0.9	21.3	14

ALLEGATO 2: TABELLA RIEPILOGATIVA DATI IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA) E METALLI

Elenco campioni Sira							
Valori dei campioni							
		Arsenico (As)	Benzo(a)pirene	Cadmio (Cd)	Mercurio (Hg)	Nichel (Ni)	Piombo (Pb)
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	04/02/2008	0.001		0.0005	0.0005	0.001	0.007
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	07/02/2008		0.98				
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	10/02/2008	0.001		0.0005	0.0005	0.001	0.005
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	13/02/2008		2.12				
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	16/02/2008	0.002		0.0005	0.0005	0.002	0.01
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	19/02/2008		3.05				
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	22/02/2008	0.002		0.001	0.0005	0.005	0.023
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	25/02/2008		3.32				
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	03/03/2008	0.001		0.001	0.0005	0.003	0.013
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	06/03/2008		1.08				
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	09/03/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.001	0.005
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	12/03/2008		1.66				
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	15/03/2008	0.001		0.0005	0.0005	0.002	0.006
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	18/03/2008		0.82				
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	21/03/2008	0.001		0.0005	0.0005	0.001	0.005
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	24/03/2008		1.3				
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	27/03/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.001	0.002
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	30/03/2008		0.45				
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	03/04/2008	0.001		0.0005	0.0005	0.001	0.005
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	06/04/2008		0.54				
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	09/04/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.001	0.005
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	12/04/2008		0.56				
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	15/04/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.002	0.005
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	18/04/2008		0.39				
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	21/04/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.001	0.003
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	24/04/2008		0.42				
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	27/04/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.001	0.005
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	30/04/2008		0.1				
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	03/05/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.001	0.002
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	06/05/2008		0.1				
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	09/05/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.001	0.005
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	12/05/2008		0.1				
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	15/05/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.001	0.004
ALANO DI PIAVE - LOC. CAMPO	18/05/2008		0.1				
media del periodo		0.9	1.0	0.6	0.5	1.5	0.006
		ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

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