

Agenzia Regionale per la Prevenzione e
Protezione Ambientale del Veneto

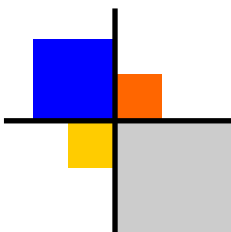
Dipartimento Provinciale di Belluno
Servizio Sistemi Ambientali
Ufficio reti di Monitoraggio

Indagine sulla qualità dell'aria

Comune di Sovramonte

loc. Sorriva

dicembre 2007
—
gennaio 2008





“INDAGINE SULLA QUALITÀ DELL’ARIA NEL COMUNE DI SOVRAMONTE LOC. SORRIVA”

1 - Premessa

La presente relazione illustra in modo sintetico i risultati del controllo sulla qualità dell'aria eseguito nel comune di Sovramonte in loc. Sorriva. Il monitoraggio è stato suddiviso in due distinte campagne di analisi, in periodi rappresentativi per indagare la presenza di inquinanti. Come è noto la prima campagna di monitoraggio era stata condotta in un periodo estivo favorevole alla dispersione degli inquinanti e precisamente da 23 agosto - 17 settembre 2006. Quell'indagine non aveva evidenziato situazioni di particolare alterazione della qualità dell'aria. Per questo ulteriore controllo, effettuato in periodo invernale, è stato utilizzato un mezzo mobile (fiat) appositamente dotato di strumentazione per il campionamento delle polveri PM10 e dei composti organici in particolare benzene toluene xileni.

La campagna di monitoraggio è stata condotta sempre nei pressi degli impianti sportivi di Sorriva, nel periodo dal 5 dicembre 2007 al 27 gennaio 2008.

2 – 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

3 - Tecniche analitiche

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

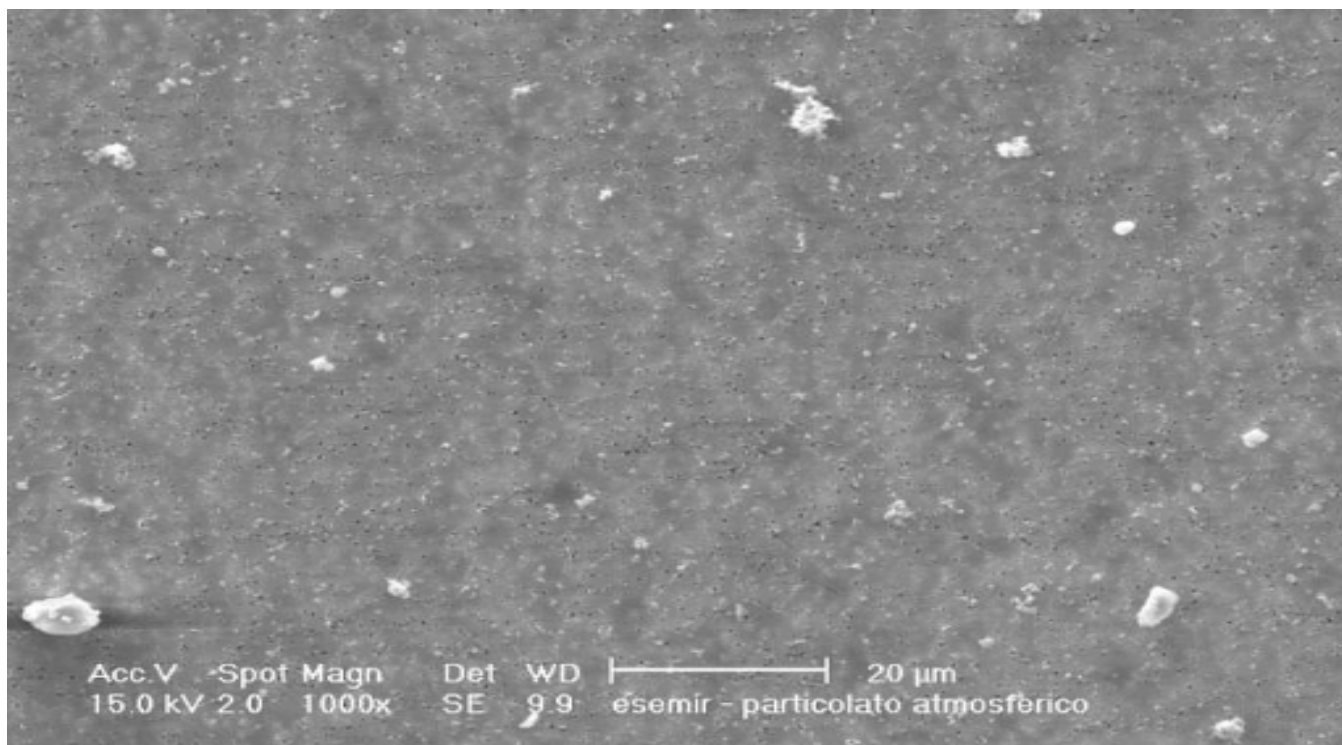
Tali sistemi analitici si riconducono a:

- 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.

4 - Caratteristiche degli inquinanti monitorati

Il Particolato fine (PM10)

Figura 1 – Visione di particelle di polveri al microscopio elettronico



Materiale particolato (PM) è il termine usato per indicare presenze solide o liquide 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 micron, 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 micron.

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 abbattano le particelle il vento le sposta mentre le dinamiche verticali connesse ai profili termici e/o eolici le allontanano.

Sorgenti di emissione

Le più importanti sorgenti naturali sono così individuate:

- incendi boschivi
- suolo risollevato e trasportato dal vento
- aerosol biogenico (spore, pollini, frammenti vegetali, ...)
- emissioni vulcaniche
- aerosol marino (sali, ...)

Le più rilevanti sorgenti antropiche sono:

- processi di combustione di carbone ed oli (centrali termoelettriche, riscaldamenti civili), legno, rifiuti...

- emissioni prodotte in vario modo dal traffico veicolare (emissioni dei gas di scarico - usura dei pneumatici - usura dei freni - usura manto stradale)
- processi industriali (cementifici, fonderie, miniere, ...)
- emissioni prodotte da altri macchinari e veicoli (attrezzature edili e agricole, aeroplani, treni, ...)
- combustione di residui agricoli

Una volta emesse, le polveri PM10 possono rimanere in sospensione nell'aria per circa 12 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 (traffico autoveicolare, impianti di riscaldamento, emissioni da impianti industriali).

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 un'industria situata a diversi Km 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.

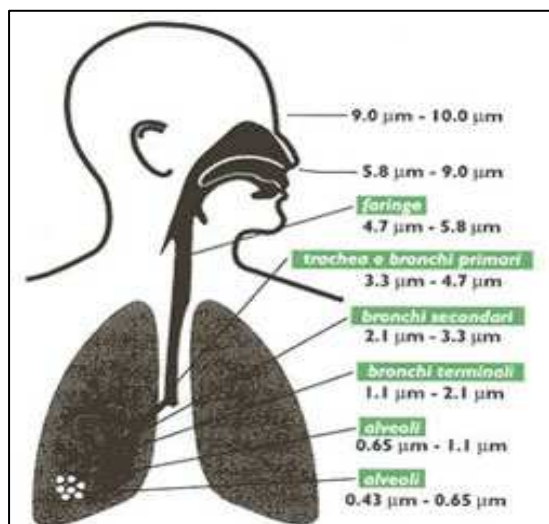


Figura 2 – Il percorso delle particelle di polveri all'interno dell'apparato respiratorio

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 trascinamento dell'aria, che decresce dal naso sino agli alveoli. Questo significa che man mano che si procede dal naso o dalla bocca attraverso il tratto tracheo-bronchiale sino agli alveoli, diminuisce il diametro delle particelle che penetrano e si depositano.

Per questo motivo parte dell'inquinamento di fondo riscontrato in una determinata città può provenire da un'industria situata a diversi Km 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.

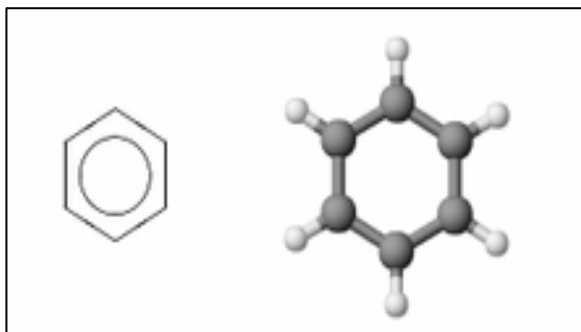
L'importanza delle dimensioni delle particelle

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

I Composti organici aromatici

Benzene



Il benzene è un idrocarburo aromatico strutturato ad anello esagonale ed è costituito da 6 atomi di carbonio e 6 atomi di idrogeno (formula C_6H_6). 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, ma la sua pericolosità è

molto velocemente. E' una sostanza altamente infiammabile, ma la sua pericolosità è

dovuta principalmente al fatto che è un cancerogeno riconosciuto per l'uomo. A seguito di esposizioni variabili da meno di 5 anni a più di 30, molte persone hanno sviluppato varie forme di leucemia.

Sorgenti di emissione

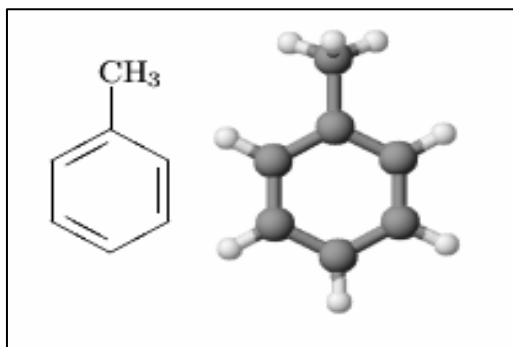
Il benzene presente nell'ambiente deriva sia da processi naturali che da attività umane. Le fonti naturali forniscono un contributo relativamente esiguo rispetto a quelle antropogeniche e sono dovute essenzialmente alle emissioni vulcaniche ed agli incendi boschivi. La maggior parte del benzene presente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

Le principali cause di esposizione al benzene sono le combustioni incomplete di combustibili fossili e non, i gas esausti dei veicoli a motore e le emissioni industriali.

Per quanto riguarda l'inquinamento da benzene dovuto al traffico, circa il 95% dell'inquinante deriva dai gas di scarico degli automezzi a benzina, mentre il restante 5% deriva dalle emissioni dovute all'evaporazione del benzene presente nel serbatoio e nel carburatore durante le soste.

Una certa esposizione avviene anche quando si pompa la benzina nei serbatoi delle automobili, per cui il personale addetto ai distributori di carburante o ai grandi impianti di stoccaggio va a costituire la categoria di lavoratori che è più frequentemente esposta ad elevate concentrazioni dell'inquinante.

Toluene



Il toluene (noto anche come toluolo, nome IUPAC metilbenzene) è un liquido volatile ed incolore dall'odore caratteristico. La formula bruta è C_7H_8 .

Il toluene è un idrocarburo aromatico; viene usato come solvente in sostituzione del più tossico benzene, cui somiglia sotto molti aspetti.

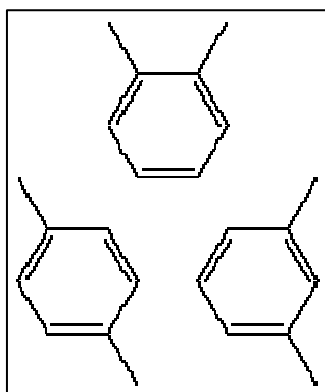
È il più semplice rappresentante della classe degli alchilbenzeni. All'aria brucia in maniera incompleta con una fiamma gialla e fuliginosa. Ha un odore fruttato e pungente, simile a quello del benzene; la

sua soglia di percettibilità olfattiva è compresa tra 0,6 e 263 mg/m^3 (70,1 ppm).

Il toluene è principalmente usato come sostituto del benzene, simile, ma più tossico, sia come reattivo che come solvente. Come tale viene impiegato per sciogliere resine, grassi, oli, vernici, colle, coloranti e molti altri composti. Può essere contenuto nella benzina fino al 5% in funzione anti-detonante, ossia per aumentare il numero di ottano; negli Stati Uniti questo impiego assorbe fino al 95% della produzione industriale del toluene.

Nonostante la sua nocività, viene occasionalmente usato anche come agente pulente.

Xilene



Con il termine xileni si fa riferimento ad un gruppo di 3 derivati del benzene che comprende orto, meta e para xilene. È un liquido incolore e di odore gradevole che attacca facilmente a fuoco. Si presenta naturalmente nel catrame di carbone e del petrolio.

Le industrie chimiche producono lo xilene da petrolio. Lo xilene è usato come solvente nella stampa e nella gomma e nelle industrie del cuoio è usato come materiale di base nella produzione di acido tereftalico, che a sua volta è un monomero usato nella produzione dei polimeri. Inoltre è usato come agente di grossatura e come diluente per vernice.

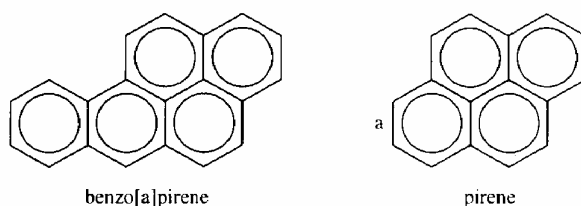
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Gli IPA sono prodotti dalla combustione incompleta di composti organici e pertanto le fonti sono, per la massima parte, di tipo antropico anche se vi sono bassissimi livelli di background dovuti ad incendi boschivi od eruzioni vulcaniche.

Prima dell'avvento della rivoluzione industriale esisteva un bilancio naturale tra produzione e degradazione di IPA che manteneva la concentrazione degli stessi pressoché costante nel tempo ed a livelli quantitativi molto bassi.

Questo equilibrio naturale è stato alterato negli ultimi 150 anni durante i quali l'avvento del motore a scoppio ha rivoluzionato la vita del genere umano, ma anche l'ambiente che lo circonda.

La determinazione degli IPA presenti nel particolato PM10 è molto importante sia per le rilevanti proprietà tossiche e mutagene di questi composti, sia per la possibilità di essere utilizzati come traccianti chimici dei processi di combustione.



Sorgenti di emissione

Le principali sorgenti di derivazione antropica dei questi composti sono le seguenti:

1. traffico veicolare;
2. riscaldamento domestico;
3. processi di combustione industriale

1. Traffico veicolare

Nelle zone urbane una delle fonti principali di IPA è il traffico autoveicolare e in particolare i processi di combustione che avvengono in motori diesel.

Vi sono diversi meccanismi mediante i quali gli autoveicoli emettono IPA; questi possono essere così riassunti:

- Emissioni di idrocarburi incombusti: la quantità che fuoriesce incombusta attraverso gli scarichi è funzione della tendenza di ogni singolo composto a bruciare, dell'efficienza e qualità tecnica del motore, del suo grado di manutenzione, della compatibilità con il carburante usato nonché della quantità di IPA presenti nel carburante stesso. Infine, la presenza di sistemi di controllo delle emissioni, quali catalizzatori ossidativi, può ridurre l'emissione di IPA.

- Formazione nei processi di combustione: si può avere formazione di IPA per parziale combustione di idrocarburi; questa, al momento, appare la fonte di emissione principale.

- Modificazione di IPA durante la combustione: durante i processi di combustione un determinato IPA può trasformarsi in un altro; è questo il caso, ad esempio, del naftalene che si può trasformare in fenantrene.

2. Riscaldamento domestico

Il riscaldamento domestico contribuisce in modo importante all'inquinamento atmosferico soprattutto durante i mesi freddi nelle aree caratterizzate da climi rigidi come la provincia di Belluno e la quasi totalità dell'Austria.

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 ottenuto da combustione di legname è maggiore rispetto a quello di gasoli.

È importante sottolineare come gli impianti di riscaldamento alimentati a metano presentino un'emissione di IPA praticamente nulla risultando i più "puliti" per quanto riguarda questo tipo di inquinante.

3. Processi di combustione industriale

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

Diffusione in atmosfera

In genere gli idrocarburi policiclici aromatici presenti nell'aria possono degradarsi reagendo con la luce del sole e con altri composti chimici intervengono variabili di relazioni alle proprie caratteristiche molecolari. Quelli di massa maggiore aderiscono al particolato aerodisperso andando successivamente a depositarsi al suolo. Per la loro relativa stabilità gli IPA si possono riscontrare anche a grandi distanze in località remote e molto lontane dalle zone di produzione.

I Metalli

Piombo (Pb)

Proprietà chimico fisiche

Il piombo è l'elemento chimico di numero atomico 82. Il suo simbolo è Pb. Appartiene al quattordicesimo gruppo e al sesto periodo della tavola degli elementi.

È un metallo tenero, pesante, malleabile. Di colore bianco azzurrognolo appena tagliato, esposto all'aria si colora di grigio scuro. Il piombo viene usato nell'edilizia, nella produzione di batterie per autotrazione e di proiettili per armi da fuoco. Il piombo è un componente del peltro e di leghe metalliche 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.

Principali fonti di emissione

Negli anni recenti un'importante sorgente di assorbimento per la popolazione generale 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 industrie o altre attività inquinanti. Può ritrovarsi nelle polveri o in frammenti di vernici. Le esposizioni lavorative a rischio sono: la produzione di piombo da minerale o da materiale di recupero, la costruzione e la demolizione di accumulatori, l'industria ceramica, l'industria metallurgica, la produzione di manufatti in piombo, l'industria della plastica, dove il piombo può essere utilizzato come additivo.

Effetti sulla salute umana e sull'ambiente

Il piombo può essere responsabile di una intossicazione acuta o cronica nota come saturnismo e viene assorbito soprattutto attraverso l'apparato respiratorio e solo in piccola parte (5-20%) per ingestione dal tubo digerente.

Viene eliminato con le urine e con le feci. E' in grado di attraversare la barriera placentare e di danneggiare il feto. Il piombo può agire sui globuli rossi, determinando anemia, sull'apparato gastrointestinale con coliche addominali (attualmente eccezionali), è causa di ipertensione arteriosa e di danno renale. Può essere causa di sintomi sia a carico del sistema nervoso centrale che periferico. Lo IARC classifica il piombo e i suoi composti nel gruppo 2B (possibile cancerogeno nell'uomo).

L'assorbimento di quantità anche modeste di piombo durante la gravidanza è stata associata a lievi disturbi neurologici e comportamentali nell'infanzia. Questo aspetto della tossicologia del piombo è oggetto di ulteriori approfondimenti.

Arsenico (As)

Proprietà chimico fisiche

È l'elemento chimico di numero atomico 33. Il suo simbolo è As. 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, da cui il suo effetto tossico. 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'arsenico ed i suoi composti trovano impiego come pesticidi, erbicidi ed insetticidi. È inoltre usato in alcune leghe.

L'arsenico elementare si trova in due diverse forme solide; gialla e grigia/metallica, le cui densità relative sono rispettivamente 1,97 e 5,73.

Principali fonti di emissione

L'arseniato di piombo è stato usato fino a buona parte del XX secolo come pesticida sugli alberi da frutto, con gravi danni neurologici per i lavoratori che lo spargevano sulle colture e ci sono resoconti sull'uso di arseniato di rame nel XIX secolo come colorante per dolci.

L'applicazione di maggiore pericolo per il grande pubblico è probabilmente quella del legno trattato con arsenocromato di rame ("CCA" o "Tanalith", e la maggior parte del vecchio legno "trattato a pressione"). Il legname CCA è ancora in circolazione e in uso in molti paesi, ed è stato usato in modo massiccio durante la prima metà del XX secolo per strutture portanti e rivestimenti esterni di edifici in legno, dove c'era il pericolo di marcescenza o di attacchi di insetti. Anche se questo tipo di trattamento del legno è stato proibito nella maggior parte delle nazioni dopo la comparsa di studi che dimostravano il lento rilascio di arsenico nel terreno circostante da parte del legno CCA, il rischio più grave è la combustione di legno CCA, che concentra i composti di arsenico nelle ceneri: ci sono stati casi di avvelenamento da arsenico di animali e di esseri umani per ingestione di ceneri di legno CCA (la dose letale per un uomo è di 20 grammi di cenere, circa un cucchiaino). Il legno CCA recuperato da costruzioni demolite continua tuttavia ad essere bruciato, per ignoranza, in fuochi domestici o commerciali; lo smaltimento sicuro di legno CCA continua ad essere poco praticato e ci sono preoccupazioni in alcune zone massicciamente edificate con legno trattato all'arsenico per la futura demolizione delle costruzioni.

Altri usi:

- vari insetticidi e veleni agricoli.
- l'arseniuro di gallio è un importante semiconduttore, usato nei circuiti integrati. I circuiti realizzati in arseniuro di gallio sono molto più veloci (e molto più costosi) di quelli realizzati in silicio. A differenza del silicio, possono essere utilizzati nei diodi laser e nei LED per convertire direttamente l'elettricità in luce.
- il triossido d'arsenico è stato impiegato per la cura della leucemia promielocitica acuta in pazienti resistenti alla terapia con l'acido trans-retinoico.
- il triossido d'arsenico è impiegato in Australia come agente per la disinfestazione delle case dalle termiti.
- è usato anche nella realizzazione di fuochi d'artificio.

Effetti sulla salute umana e sull'ambiente

Questa sostanza può essere assorbita nell'organismo per inalazione dei suoi aerosol e per ingestione. L'evaporazione a 20°C è trascurabile; una concentrazione dannosa di particelle aerodisperse può tuttavia essere raggiunta rapidamente. L'arsenico è irritante per gli occhi, la cute e il tratto respiratorio. Può determinare effetti sul tratto gastrointestinale, sul sistema cardiovascolare, sul sistema nervoso centrale e sui reni, causando gravi gastroenteriti, perdita di fluidi e di elettroliti, disordini cardiaci, shock, convulsioni e disfunzione renale. L'esposizione superiore all'OEL (Occupational Exposure Limit) può portare alla morte. Gli effetti possono essere ritardati. Contatti ripetuti o prolungati con la cute possono causare dermatiti ed effetti sulle membrane delle mucose,

su sistema nervoso periferico, fegato midollo osseo, causando disturbi della pigmentazione, ipercheratosi, perforazione del setto nasale, neuropatia, danni epatici, anemia Questa sostanza è cancerogena per l'uomo. Test su animali indicano la possibilità che questa sostanza possa causare tossicità per la riproduzione o lo sviluppo umano.

Cadmio (Cd)

Proprietà chimico fisiche

Il cadmio è l'elemento chimico di numero atomico 48. Il suo simbolo è Cd. È un metallo di transizione tossico relativamente raro, tenero, bianco-argenteo con riflessi azzurrognoli. Si trova nei minerali dello zinco e trova largo impiego nelle pile.

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.

Principali fonti di emissione

Circa tre quarti della quantità di cadmio prodotta vengono usati nelle pile al nichel-cadmio, mentre il quarto rimanente è principalmente usato per produrre pigmenti, rivestimenti e stabilizzanti per materie plastiche.

Tra gli altri usi si annoverano:

- l'impiego in leghe metalliche bassofondenti e per saldatura
- l'impiego in leghe metalliche ad alta resistenza all'usura
- l'impiego nelle cadmiature, ovvero nel rivestimento di materiali con un film di cadmio metallico tramite elettrodeposizione
- come barriera per controllare le reazioni di fissione nucleare
- composti del cadmio sono usati per produrre i fosfori dei televisori in bianco e nero ed i fosfori blu e verdi dei televisori a colori
- il solfuro di cadmio come pigmento giallo
- l'impiego in alcuni semiconduttori
- alcuni composti del cadmio usati come stabilizzanti per il PVC
- è stato usato per costruire il primo rivelatore di neutrini

Effetti sulla salute umana e sull'ambiente

La sostanza può essere assorbita nell'organismo per inalazione dei suoi aerosol e per ingestione. Una concentrazione dannosa di particelle areodisperse può essere raggiunta rapidamente quando disperso, soprattutto se pulverulento. Il vapore è irritante per il tratto respiratorio e l'inalazione di vapore può causare edema polmonare. L'inalazione di fumi può causare una febbre da fumi metallici. Gli effetti possono essere ritardati. I polmoni possono essere danneggiati per un'esposizione ripetuta o prolungata alle particelle di polvere, con effetto anche sui reni. Questa sostanza è cancerogena per l'uomo.

Mercurio (Hg)

Proprietà chimico fisiche

Il mercurio è un elemento chimico con simbolo Hg e numero atomico 80.

Si tratta di 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.

Principali fonti di emissione

Il mercurio trova principale impiego nella preparazione di prodotti chimici industriali e in campo elettrico ed elettronico. Viene usato nei termometri, barometri, sfigmomanometri, coulometri, pompe a diffusione e molti altri strumenti da laboratorio ed è scelto perché liquido, opaco e di elevata densità.

Tra i suoi impieghi in campo elettronico rientrano la realizzazione di interruttori, elettrodi, pile. Nelle "celle a mercurio" viene utilizzato un elettrodo di mercurio liquido per condurre l'elettrolisi del cloruro di sodio in acqua, per produrre cloro gassoso e idrossido di sodio. Il mercurio è stato usato anche come liquido di raffreddamento in alcuni tipi di centrale nucleare e per realizzare telescopi a specchio liquido. Ha trovato impiego anche nella purificazione dei minerali di oro e argento, attraverso la formazione di amalgama. I vapori di mercurio sono usati in alcuni tipi di lampade a fluorescenza. Ancora più innumerevoli sono gli utilizzi dei composti chimici del mercurio: catalizzatori, coloranti, insetticidi. Molti degli usi comuni in passato, compresi erbicidi e farmaci, sono stati abbandonati per la tossicità del mercurio.

Effetti sulla salute umana e sull'ambiente

La sostanza può essere assorbita nell'organismo per inalazione dei suoi vapori e, attraverso la cute, anche come vapore. Una contaminazione dannosa dell'aria può essere raggiunta molto rapidamente per evaporazione della sostanza a 20°C.

La sostanza è irritante per la cute. L'inalazione di vapori può causare polmoniti. Può determinare effetti sul sistema nervoso centrale e sui reni, anche ritardati. Nel lungo periodo può avere effetto sul sistema nervoso centrale e reni, causando irritabilità, instabilità emotiva, tremore, disturbi mentali e alla memoria, disturbi del linguaggio, con notevole pericolo di effetti cumulativi. Test su animali indicano la possibilità che questa sostanza possa causare tossicità per la riproduzione o lo sviluppo umano.

Nichel (Ni)

Proprietà chimico fisiche

Il nichel è l'elemento chimico di numero atomico 28. Il suo simbolo è Ni.

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

Per la sua ottima resistenza all'ossidazione e stabilità chimica esposto all'aria, si usa per coniare le monete di minor valore; per rivestire il ferro, l'ottone ecc; in alcune attrezzature chimiche; in certe leghe, come per esempio l'argento tedesco. È ferromagnetico, e si accompagna molto spesso con il cobalto. È apprezzato moltissimo per le proprietà che conferisce alle leghe metalliche di cui fa parte.

Principali fonti di emissione

Circa il 65% del nichel consumato nel mondo occidentale viene impiegato per fabbricare acciaio inox austenitico; un altro 12% viene impiegato in superleghe. Il restante 23% del fabbisogno è diviso fra altri tipi di acciaio, batterie ricaricabili, catalizzatori e altri prodotti chimici, monetazione, prodotti per fonderia e placcature.

I suoi usi comprendono:

- acciaio inossidabile e altre leghe resistenti alla corrosione.
- l'acciaio al nichel si usa per blindature e casseforti a prova di ladro.
- l'Alnico, una lega, è usato nei magneti.
- il Monel è una lega di nichel estremamente resistente alla corrosione, usata per eliche di navi, attrezzature da cucina e tubature di impianti chimici industriali.
- leghe a memoria di forma come il nitinol sono usate in robotica.
- batterie ricaricabili, come le batterie al nichel idruro metallico e al nichel-cadmio.
- nell'elettrodeposizione.
- nei crogiuoli per laboratori chimici.
- finemente polverizzato, il nichel è un catalizzatore per l'idrogenazione degli oli vegetali.

Effetti sulla salute umana e sull'ambiente

La sostanza può essere assorbita nell'organismo per inalazione di polvere fine. L'evaporazione a 20°C è trascurabile; una concentrazione dannosa di particelle aereodisperse può tuttavia essere raggiunta rapidamente quando disperso. Può causare irritazione meccanica. L'inalazione di fumi può causare polmoniti mentre l'esposizione ripetuta o a lungo termine può causare sensibilizzazione cutanea. Esposizioni ripetute o prolungate per inalazione possono causare asma e danneggiare i polmoni.

5. Il Quadro normativo

L'esigenza di salvaguardare la salute e l'ambiente dai fenomeni 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 recentemente recepita col D.Lgs. 3 agosto 2007 N. 152.

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. 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	RIFERIMENTO
SO ₂	Soglia di allarme*	500 µg/m ³	DM 60/02
SO ₂	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³	DM 60/02
SO ₂	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³	DM 60/02
NO ₂	Soglia di allarme*	400 µg/m ³	DM 60/02
NO ₂	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 250 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 240 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 230 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 220 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 210 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 200 µg/m ³	DM 60/02
PM10	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	1 gennaio 2005: 50 µg/m ³	DM 60/02
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	1 gennaio 2005: 10 mg/m ³	DM 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
NMHC	Concentrazione media di 3 h consecutive (in un periodo del giorno da specificarsi secondo le zone, a cura delle autorità regionali competenti)	200 µg/m ³	DPCM 28/03/83

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	RIFERIMENTO	NOTE
NO₂	98° percentile delle concentrazioni medie di 1h rilevate durante l'anno civile	200 µg/m ³	DPCM 28/03/83 e succ.mod.	In vigore fino al 31/12/09
NO₂	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 50 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 48 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 46 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 44 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 42 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 40 µg/m ³	DM 60/02	
O₃	Valore bersaglio per la protezione della 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. Prima verifica nel 2013
O₃	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	1 gennaio 2005: 40 µg/m ³	DM 60/02	
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 0.5 µg/m ³	DM 60/02	
Fluoro	Media delle medie di 24 h rilevate in 1 mese	10 µg/m ³	DPCM 28/03/83	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	1 gennaio 2005: 10 µg/m ³ 1 gennaio 2006: 9 µg/m ³ 1 gennaio 2007: 8 µg/m ³ 1 gennaio 2008: 7 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 6 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 5 µg/m ³	DM 60/02	
Benzo(a)pirene	Obiettivo di qualità Media mobile annuale	1 ng/m ³	DM 25/11/94	DLgs 3 agosto 2007 n.152

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 la stazione di Belluno.

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE	RIFERIMENTO	NOTE
SO ₂	Limite protezione ecosistemi	20 µg/m ³	DM 60/02	
	Anno civile			
	e inverno (01/10 – 31/03)			
NO _x	Limite protezione ecosistemi	30 µg/m ³	DM 60/02	
	Anno civile			
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	18000 µg/m ³ h	D.lgs. 183/04	In vigore dal 2010 Prima verifica nel 2015
	AOT40 su medie di 1 h da maggio a luglio			
	Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)			
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	RIFERIMENTO
Ni	Valore limite	20 ng/m ³	DLgs. 152/07
	Anno civile		
Hg	Valore limite	Non definito	
	Anno civile		
As	Valore limite	6 ng/m ³	DLgs. 152/07
	Anno civile		
Cd	Valore limite	5 ng/m ³	DLgs. 152/07
	Anno civile		
Benzo(a)pirene	Valore limite	1 ng/m ³	DLgs. 152/07
	Anno civile		

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

6 – Risultati analitici dell'attività di monitoraggio

Polveri PM10: nel periodo di monitoraggio si è registrato un solo superamento del limite giornaliero di esposizione di 50 µg/m³ (sono consentiti in un anno 35 superamenti); il valore massimo registrato è stato di 55 µg/m³. La media dell'intero periodo di monitoraggio, si è attestata a 23 µg/m³ 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 1,8 µg/m³, inferiore al valore limite annuale che per l'anno 2008 è di 7 µg/m³.

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 però la concentrazione registrata è stata di 3,2 nano-grammi/m³, superiore (circa 3 volte) all'obiettivo annuale fissato dal D.Lgs. 3 agosto 2007 N. 152 in 1 nano-grammo/m³.

Piombo: da quando il piombo è stato abolito come additivo nelle benzine il livello della sua concentrazione in atmosfera si è via via abbassato sino ad arrivare, in alcuni periodi, al limite di rilevabilità strumentale. La concentrazione rilevata si è attestata a 0,003 µg/m³, ben al di sotto del limite annuale per la protezione della salute umana fissato dal DM 60/02 in 0,5 µg/m³.

Cadmio: le concentrazioni di questo inquinante sono sempre state inferiori al limite di rilevabilità strumentale ovvero 1 nano-grammo/m³, ben al di sotto del limite annuale per

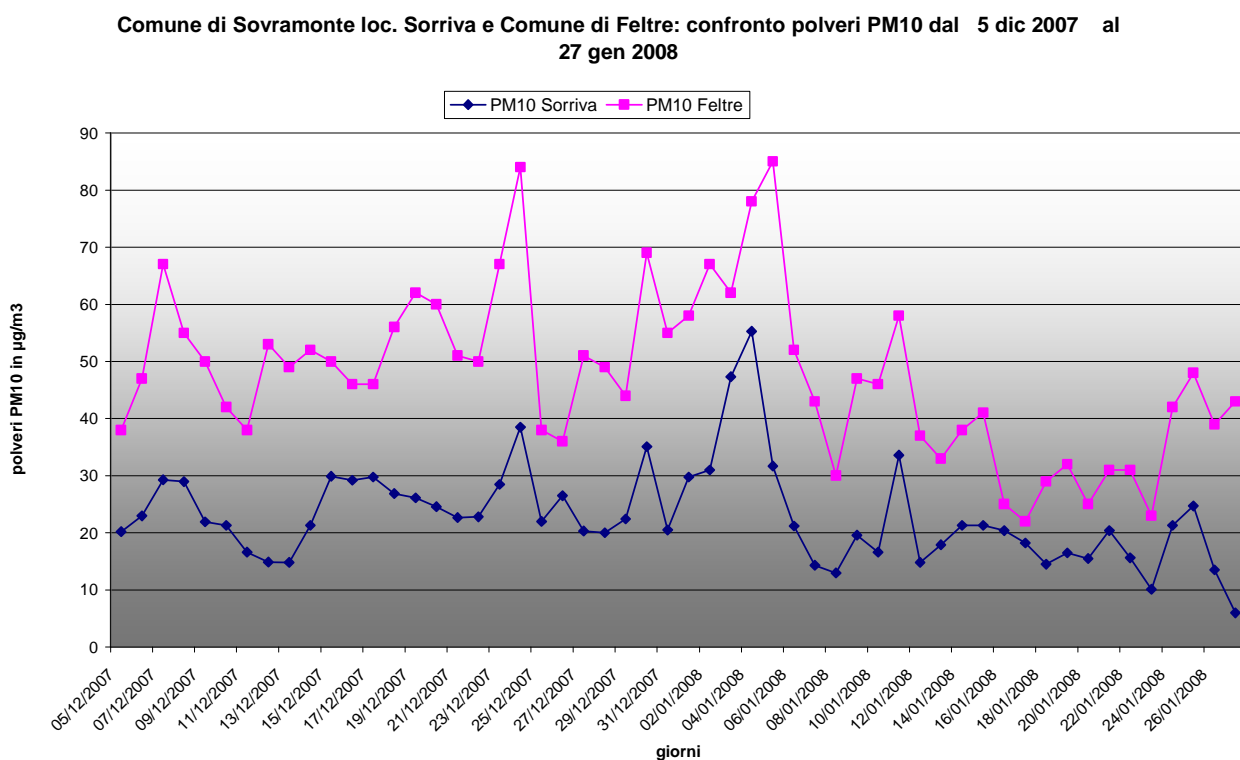
la protezione della salute umana fissato in 5 nano-grammi/m³ dal D.Lgs. 3 agosto 2007 N. 152.

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 nano-grammo/m³, ben al di sotto del limite annuale per la protezione della salute umana fissato in 20 nano-grammi/m³ 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 nano-grammo/m³ al di sotto del limite annuale per la protezione della salute umana fissato in 6 nano-grammi/m³ dal D.Lgs. 3 agosto 2007 N. 152.

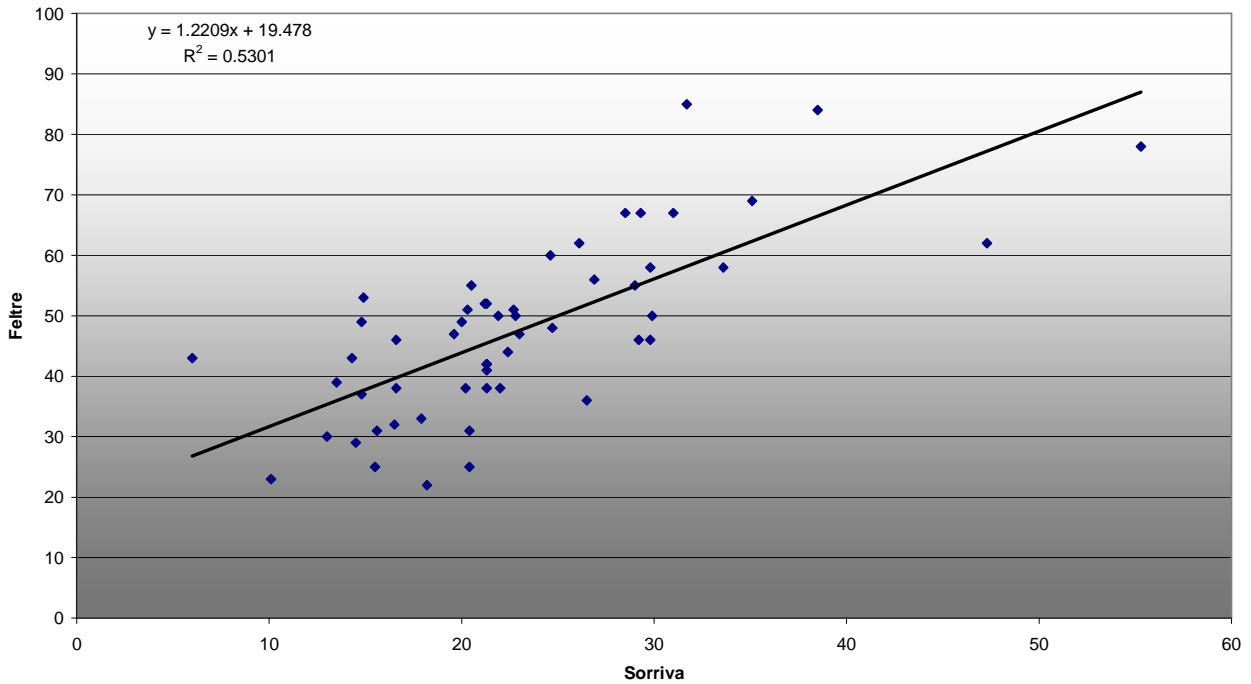
Mercurio: i valori riscontrati di questo inquinante sono sempre stati inferiori al limite di rilevabilità strumentale ovvero inferiore a 1 nano-grammo/m³; per questo inquinante non è stata ancora definita una soglia limite.

7- 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.



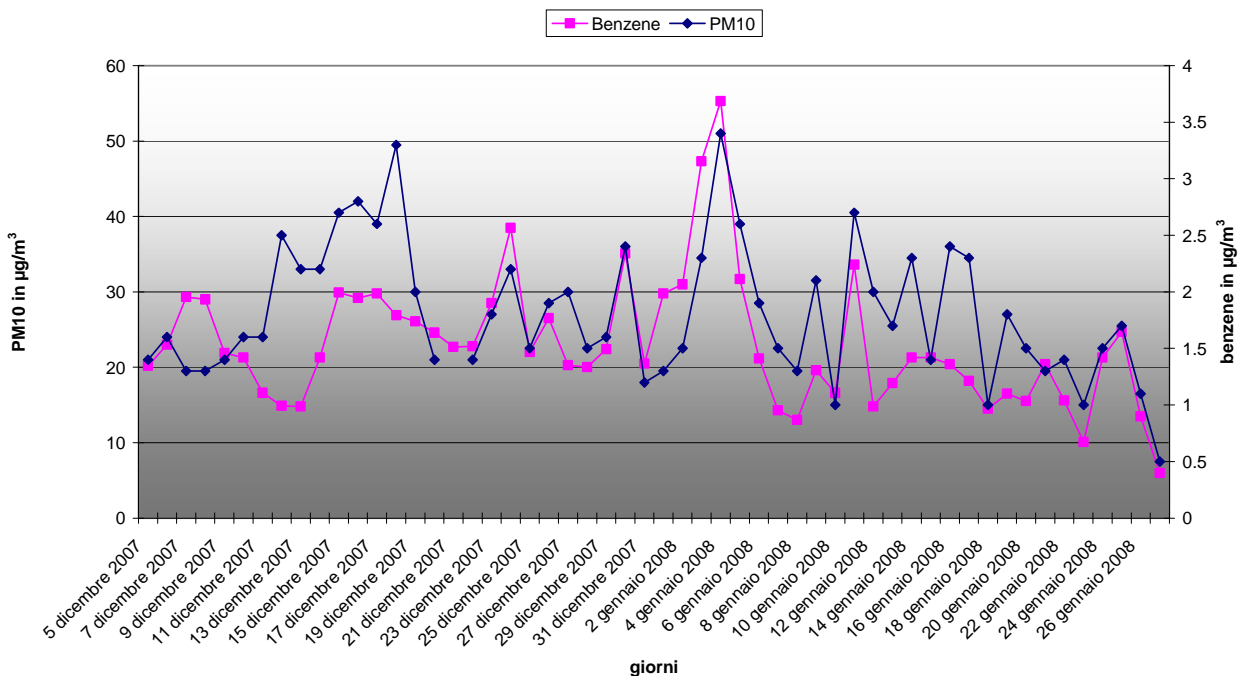
Il grafico di confronto delle misure di polveri PM10 rilevate a Sorriba e a Feltre presentano un andamento analogo se pur con concentrazioni differenti

Comuni di Sovramonte loc. Sorriva e Feltre: correlazione polveri PM10



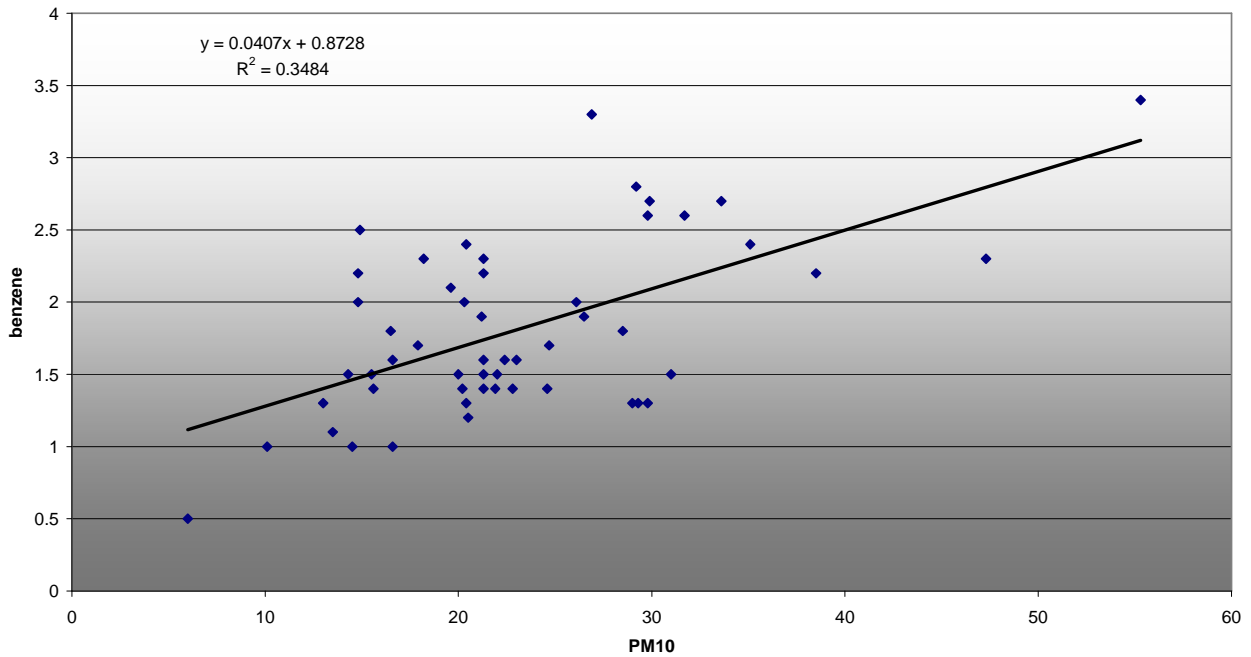
Il grafico di correlazione con la stazione di Feltre indica un coefficiente non molto alto pari 0,5, questo potrebbe indicare che Sorriva non risente immediatamente delle dinamiche meteorologiche provenienti dal Feltrino.

Comune di Sovramonte loc. Sorriva: misure di polveri PM10 e di benzene, dal 5 dic. 2007 al 27 gen 2008

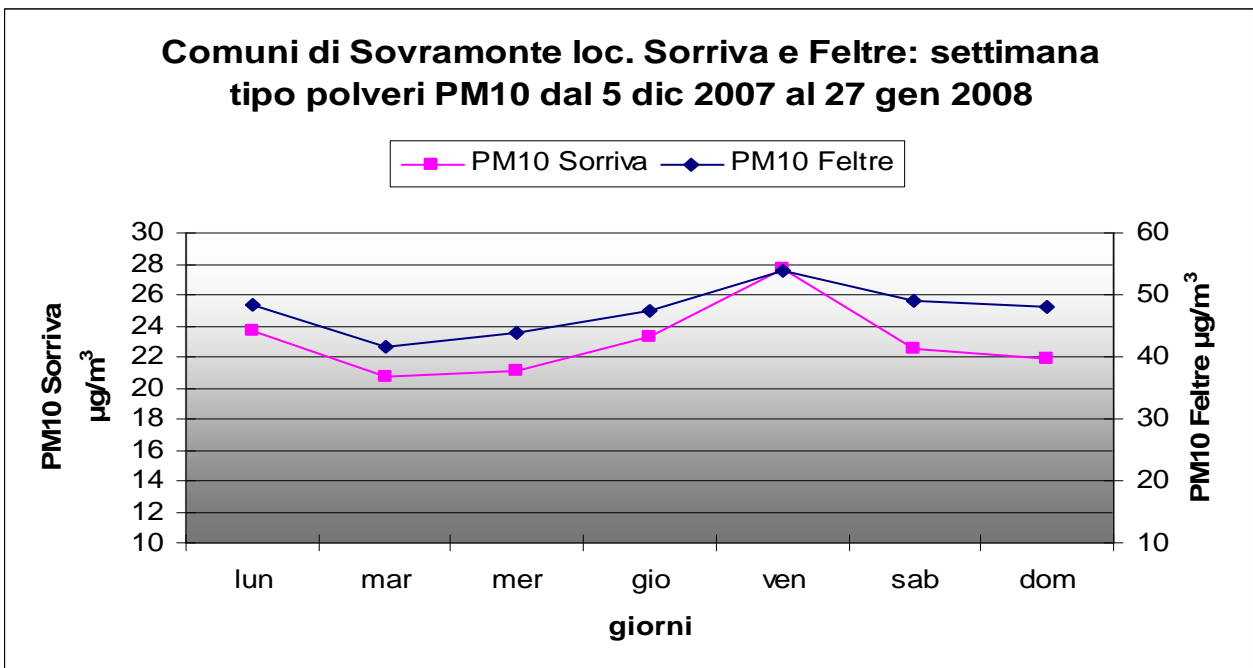


Il grafico di confronto delle polveri e del benzene sembra avere un andamento analogo, correlando però i dati si ricava un coefficiente di correlazione di 0,3 molto basso che potrebbe indicare una diversa origine per questi inquinanti.

Comune di Sovramonte loc. Sorriva: correlazione polveri PM10 e benzene, dal 5 dic 2007 al 27 gen 2008

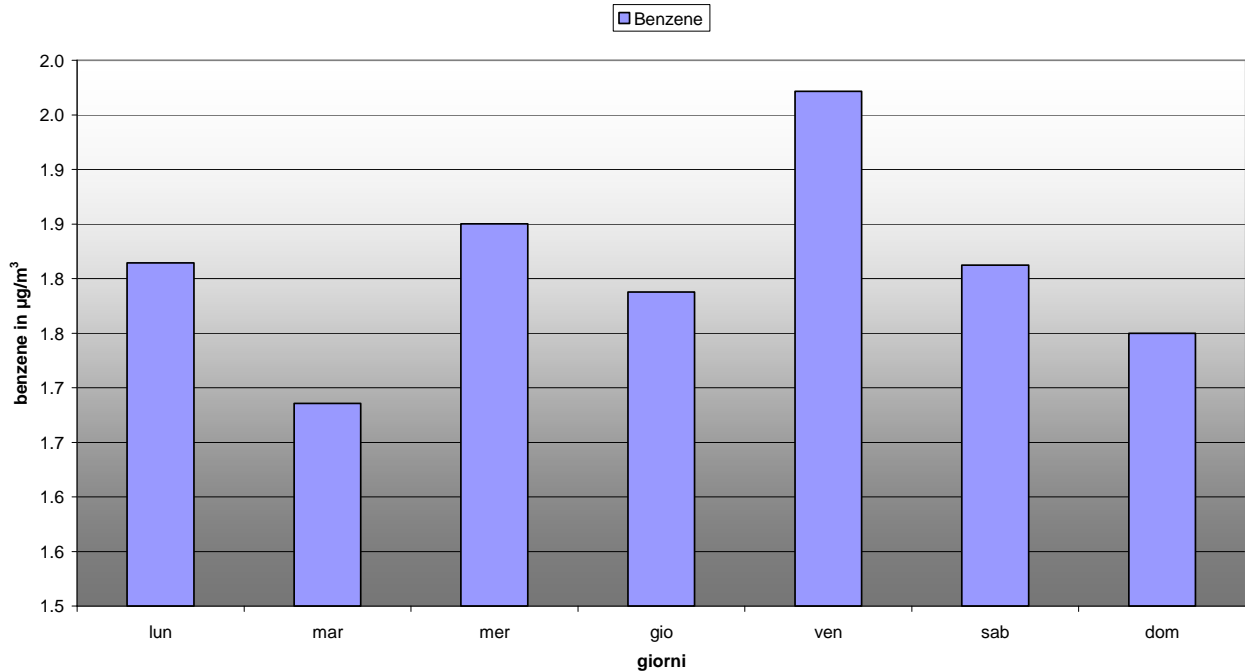


Comuni di Sovramonte loc. Sorriva e Feltre: settimana tipo polveri PM10 dal 5 dic 2007 al 27 gen 2008



Con i dati di polveri PM10 si è analizzata la base di dati in modo da ottenere una settimana tipo nel periodo di indagine. Come si vede dal grafico, sia per Sorriba che per Feltre, il giorno a maggior concentrazione di polveri è risultato il venerdì.

Comune di Sovramonte loc. Sorriva: settimana tipo parametro benzene dal 5 dic 2007 al 27 gen 2008






Anche il grafico della settimana tipo del benzene presenta una concentrazione maggiore nella giornata di venerdì.









8. 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 2007.

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 fini (PM₁₀)</i>	<i>DM 60/02</i>		<i>Un superamento 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 superiore 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>

9 - CONCLUSIONI

Il monitoraggio della qualità nel Comune di Sovramente loc. Sorriva ha evidenziato, nei periodi freddi, una possibile criticità per l'inquinante Benzo(a)Pirene. Le polveri sottili hanno evidenziato un unico superamento mentre il benzene e i metalli pesanti quali, piombo, cadmio, nichel, arsenico e mercurio, rilevati in modeste concentrazioni, non presentano criticità per la qualità dell'aria.

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

Visto
Il Dirigente Sistemi Ambientali
- Dott. Rodolfo Bassan -

ALLEGATO I: medie giornaliere dei parametri rilevati

STAZIONE MOBILE FIORINO: COMUNE DI SOVRAMONTE ANNO 2007 MISURE DI POLVERI PM10 E DI BTX

GIORNO	DATA	POLVERI pm10 µg/m ³	benzene µg/m ³	toluene µg/m ³	xilene µg/m ³
Media		23	1.8	2.6	2.3
n° sup dei 50 µg/m ³		1			
mercoledì	5 dicembre 2007	20	1.4	5.4	12.7
giovedì	6 dicembre 2007	23	1.6	2.9	3.5
venerdì	7 dicembre 2007	29	1.3	2.5	2.9
sabato	8 dicembre 2007	29	1.3	2.9	3
domenica	9 dicembre 2007	22	1.4	2.4	2.2
lunedì	10 dicembre 2007	21	1.6	2.5	2.4
martedì	11 dicembre 2007	17	1.6	2.9	2.9
mercoledì	12 dicembre 2007	15	2.5	4.3	4.2
giovedì	13 dicembre 2007	15	2.2	2.9	2.5
venerdì	14 dicembre 2007	21	2.2	3.8	3
sabato	15 dicembre 2007	30	2.7	4.2	3.3
domenica	16 dicembre 2007	29	2.8	3.4	2.7
lunedì	17 dicembre 2007	30	2.6	3.3	2.5
martedì	18 dicembre 2007	27	3.3	3.7	3.1
mercoledì	19 dicembre 2007	26	2	2.5	2.3
giovedì	20 dicembre 2007	25	1.4	1.8	1.5
venerdì	21 dicembre 2007	23			
sabato	22 dicembre 2007	23	1.4	2	1.8
domenica	23 dicembre 2007	29	1.8	2.3	2
lunedì	24 dicembre 2007	39	2.2	2.9	2.5
martedì	25 dicembre 2007	22	1.5	2.1	1.8
mercoledì	26 dicembre 2007	27	1.9	2.1	1.8
giovedì	27 dicembre 2007	20	2	2.6	2.3
venerdì	28 dicembre 2007	20	1.5	2	1.8
sabato	29 dicembre 2007	22	1.6	2	1.6
domenica	30 dicembre 2007	35	2.4	2.7	2.2
lunedì	31 dicembre 2007	21	1.2	1.9	1.6
martedì	1 gennaio 2008	30	1.3	2	1.8
mercoledì	2 gennaio 2008	31	1.5	2	1.7
giovedì	3 gennaio 2008	47	2.3	2.5	1.8
venerdì	4 gennaio 2008	55	3.4	3.5	2.6
sabato	5 gennaio 2008	32	2.6	2.7	2
domenica	6 gennaio 2008	21	1.9	2.3	1.9
lunedì	7 gennaio 2008	14	1.5	2	1.6
martedì	8 gennaio 2008	13	1.3	1.7	1.4
mercoledì	9 gennaio 2008	20	2.1	2.5	2
giovedì	10 gennaio 2008	17	1	1.6	1.3
venerdì	11 gennaio 2008	34	2.7	3	2.4
sabato	12 gennaio 2008	15	2	2.2	1.4
domenica	13 gennaio 2008	18	1.7	2.1	1.8
lunedì	14 gennaio 2008	21	2.3	3.1	2.9
martedì	15 gennaio 2008	21	1.4	2.3	1.8
mercoledì	16 gennaio 2008	20	2.4	3.5	2.8
giovedì	17 gennaio 2008	18	2.3	2.7	2.6
venerdì	18 gennaio 2008	15	1	1.5	1.4
sabato	19 gennaio 2008	17	1.8	2.8	2.4
domenica	20 gennaio 2008	16	1.5	2.4	2
lunedì	21 gennaio 2008	20	1.3	2	1.6
martedì	22 gennaio 2008	16	1.4	2.9	2
mercoledì	23 gennaio 2008	10	1	1.4	1.1
giovedì	24 gennaio 2008	21	1.5	2.4	1.9
venerdì	25 gennaio 2008	25	1.7	2.4	2
sabato	26 gennaio 2008	14	1.1	1.7	1.5
domenica	27 gennaio 2008	6	0.5	0.8	0.7

Elenco campioni Sira

Valori dei campioni

località	data	Arsenico (As) µg/m3	Benzo(a)pirene ng/m3	Cadmio (Cd) µg/m3	Cromo totale µg/m3	Mercurio (Hg) µg/m3	Nichel (Ni) µg/m3	Piombo (Pb) µg/m3
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	07/12/2007	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.001
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	10/12/2007		3.06					
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	13/12/2007	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.001
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	16/12/2007		2.61					
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	19/12/2007	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.005
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	22/12/2007		4.05					
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	25/12/2007	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.0005
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	28/12/2007		2.15					
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	03/01/2008	0.0005		0.0005	0.002	0.0005	0.0005	0.011
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	06/01/2008		5.37					
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	09/01/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.003
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	12/01/2008		3.79					
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	15/01/2008	0.0005		0.0005	0.002	0.0005	0.0005	0.001
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	18/01/2008		3.19					
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	21/01/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.003
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	24/01/2008		1.44					
SOVRAMONTE - LOCALITA' SORRIVA	27/01/2008	0.0005		0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.004
media del periodo		0.0005	3.2	0.0005	0.0008	0.0005	0.0008	0.003

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