

*Che aria  
tira?*





## *intro* >

L'aria, come il sole e l'acqua, è un elemento essenziale per la maggior parte delle forme di vita.

Incolore, inodore, insapore e eterea sembra quasi non esserci... Quando è ammalata, però, l'aria genera stati di sofferenza negli uomini, nelle piante e negli animali. L'atmosfera è capace, sfruttando i processi fisici e biologici, di rigenerare l'aria ma l'attività dell'uomo può mettere in discussione questa prerogativa, interrompendo un ciclo millenario che ha permesso il diffondersi della vita sul pianeta.

Questo opuscolo si propone di illustrare quali sono gli inquinanti più diffusi che compromettono la qualità dell'aria e quali conseguenze possono derivare all'uomo e all'ambiente dalla loro presenza. Al tempo stesso vuole illustrare le azioni realizzate in Valle d'Aosta per migliorare e salvaguardare questo elemento così importante per la salute.

Alberto Cerise  
Assessore Territorio, Ambiente  
e Opere Pubbliche



*Che cos'è l'aria?*

Guardando dal cielo la sfera verde-azzurra della Terra, l'aria si presenta come una **sottile pellicola trasparente** che avvolge il nostro pianeta consentendo lo sviluppo della vita. Questo ci porta a considerare con molta attenzione che, come la vita dell'uomo è legata all'aria, così lo stato di salute di questo importante involucro trasparente dipende in gran parte dall'uomo che, sulla Terra, vive, opera ed anche inquina.

## *Da cosa è composta?*

L'aria che respiriamo è una **miscela di gas**. In un volume di aria pura e secca, senza vapore acqueo, il 78% dello spazio complessivo è occupato da azoto, il 21% da ossigeno e una piccola parte – pari all'1% – è composta da argo, anidride carbonica e altri gas come il metano e l'ozono.

O<sub>3</sub>

PM10

SO<sub>2</sub>

# *L'inquinamento dell'aria*

C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

CO

NO  
NO<sub>2</sub>

COV

# *Cos'è l'inquinamento?*

Si parla di inquinamento atmosferico quando nell'aria si trovano **sostanze** che ne alterano la composizione naturale.

## *Quali sono le sostanze inquinanti:*

- **Le polveri sottili**
- **Il biossido di zolfo**
- **Gli ossidi di azoto**
- **L'ozono**
- **Il monossido di carbonio**
- **Il benzene**
- **I composti organici volatili**

# *Le polveri sottili*

*Che cosa sono:*



Si definisce materiale particolato l'insieme di piccole particelle solide (polvere, fumo, microgocce di inquinanti liquidi) presenti in atmosfera. Si parla di polveri riferendosi a particelle di dimensioni inferiori a  $10\ \mu\text{m}$  (1 micrometro = 1 milionesimo di metro).



## *Provenienza:*

Le fonti di emissione del PM10, in aree urbane, provengono dagli impianti di combustione e dai motori degli autoveicoli e, in parte più marginale, dal sollevamento di polveri generato dall'usura di superfici stradali e pneumatici.

## *Effetti:*

Queste polveri risultano nocive in quanto si depositano nelle mucose rinofaringee, dando luogo a irritazioni ed allergie. La frazione più fine (PM10) addirittura raggiunge gli alveoli polmonari provocando infiammazioni, fibrosi e neoplasie.



(PM10)

(PM10)

# *Il biossido di zolfo*

*Che cos'è:*

E' un gas incolore dall'odore acre.



*Provenienza:*

Proviene dalla combustione del carbone o di altri combustibili fossili contenenti zolfo, usati per il riscaldamento (nafta) e, in misura minore, dalle emissioni dei veicoli diesel. Grandi sorgenti di biossido di zolfo sono le centrali termoelettriche a carbone, non presenti in Valle d'Aosta, ed alcuni processi industriali. Sorgenti naturali di biossido di zolfo sono le eruzioni vulcaniche.

## *Effetti:*



Il biossido di zolfo è molto irritante per gli occhi, la gola e le vie respiratorie. Si riscontra un effetto irritativo sinergico in caso di esposizione combinata con il PM10, dovuto probabilmente alla capacità di quest'ultimo di veicolare il biossido di zolfo

nelle zone respiratorie del polmone profondo. In atmosfera, attraverso reazioni con l'ossigeno e le molecole di acqua, contribuisce all'acidificazione delle precipitazioni, con effetti negativi sulla salute dei vegetali. Queste precipitazioni possono avere effetti corrosivi anche su materiali da costruzione, vernici, metalli e manufatti in pietra.

# *Gli ossidi di azoto*

*Che cosa sono:*

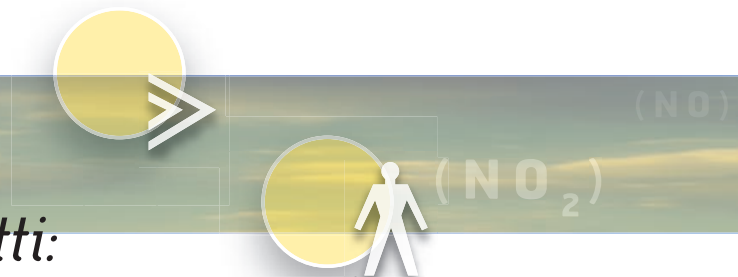


Il monossido di azoto ( $\text{NO}$ ) è un gas incolore, inodore e insapore, mentre il biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ) si presenta sotto forma di gas rossastro di odore forte e pungente. Il primo si forma durante i processi di combustione, in presenza di aria, per reazione dell'azoto con l'ossigeno atmosferico. Esso reagisce successivamente con l'ossigeno dell'atmosfera, dando origine al biossido di azoto.

## *Provenienza:*

Le principali sorgenti sono gli impianti di riscaldamento, alcuni processi industriali e i gas di scarico dei veicoli a motore, soprattutto in condizione di accelerazione e marcia a regime di giri elevato, in quanto si registra una combustione ad alta temperatura.

## *Effetti:*



Il biossido di azoto è un irritante sia per gli occhi che per le vie respiratorie e contribuisce all'insorgere di bronchiti, asma e enfisemi polmonari. Tale gas combinandosi con l'emoglobina del sangue, ne modifica le proprietà chimiche e fisiologiche e le impedisce di trasportare ossigeno ai tessuti. Per quanto riguarda gli effetti sull'ambiente, il biossido di azoto concorre all'acidificazione delle precipitazioni, inducendo conseguenze importanti sugli ecosistemi terrestri ed acquatici.

# *L'ozono*

*Che cos'è:*



L'ozono è un gas di colore azzurrino e di odore pungente. È costituito da tre atomi di ossigeno. L'ozono "buono" è naturalmente presente negli strati alti dell'atmosfera (ozono stratosferico), dove funge da schermo per la radiazione solare ultravioletta, dannosa per la salute umana.

## *Provenienza:*

La formazione dell'ozono "cattivo", negli strati più bassi dell'atmosfera, dipende da reazioni chimiche dovute all'azione del sole in presenza d'inquinanti. Quest'ultimi, che lo producono di giorno, sono in grado di distruggerlo di notte. L'ozono viene trasportato dai venti verso le zone di campagna e di montagna; qui in assenza di inquinanti capaci di distruggerlo, si accumula.

## *Effetti:*

L'ozono può dare luogo a irritazioni agli occhi e alle vie respiratorie. Le persone più sensibili sono i bambini, gli anziani e chi soffre di asma o disturbi polmonari e cardiaci. Ha effetti nocivi anche sulla vegetazione, provocando lesioni sulle foglie di alcune specie.

# *Il monossido di carbonio*



## *Che cos'è:*

Il monossido di carbonio è un gas incolore, inodore, infiammabile e molto tossico.

Si forma durante le combustioni delle sostanze organiche, che avvengono in assenza di ossigeno.



## *Provenienza:*

La fonte principale di emissione è costituita dai combustibili fossili utilizzati nei motori degli autoveicoli, dal riscaldamento domestico e dalle attività industriali, come gli impianti siderurgici e le raffinerie di petrolio. Il monossido di carbonio è diffuso nelle aree urbane a causa dei gas di scarico dei veicoli.

## *Effetti:*

Il monossido di carbonio ha la proprietà di fissarsi all'emoglobina del sangue e di impedire la normale ossigenazione ai tessuti. Gli organi più colpiti sono il sistema nervoso centrale e il sistema cardiovascolare, soprattutto nelle persone affette da problemi al cuore. Concentrazioni elevatissime di monossido di carbonio, soprattutto in ambienti chiusi, possono provocare la morte per asfissia.

# *Il benzene*



## *Che cos'è:*

Il benzene è il composto-base della classe degli idrocarburi aromatici. A temperatura ambiente si presenta come un liquido incolore, dall'odore pungente e dolciastro, infiammabile ed evapora molto velocemente. Nonostante la pericolosità il suo utilizzo è praticamente insostituibile. Infatti, viene impiegato nella produzione di composti chimici per realizzare resine, nylon, fibre sintetiche, oltre che gomme, lubrificanti, coloranti, inchiostri, collanti, detergenti, solventi e pesticidi.

## *Provenienza:*

Le principali fonti di emissione sono i gas di scarico degli automezzi a benzina, per circa il 95%. Il restante 5% deriva dalle emissioni dovute alla sua evaporazione, dalle pompe di benzina, dai serbatoi e dai carburatori degli autoveicoli durante le soste. Altre fonti sono i vapori liberati da colle, vernici, cere per mobili, detersivi e dal fumo di tabacco.



## *Effetti:*

Il benzene viene classificato dall'IARC (Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro) come sostanza che può indurre il tumore nell'uomo. Gli effetti tossici, dovuti a periodi di esposizione molto lunghi e a basse concentrazioni, si manifestano nelle cellule sanguigne e negli organi che le producono, cioè nel midollo osseo, causando anemie e leucemie.

# *I composti organici volatili*



*Che cosa sono:*

Con questo nome, si intendono una serie di composti organici, in miscele complesse, che evaporano facilmente a temperatura ambiente. Sono considerati composti organici volatili gli idrocarburi, tra cui il metano, il benzene, il toluene e lo xilene, i cui effetti sulla salute umana sono particolarmente importanti.

Le fonti di tali composti sono diverse: prodotti per la pulizia della casa (detergenti, deodoranti solidi e spray); pitture, coloranti per legno, diluenti, detergenti per pennelli, sverniciatori; pesticidi, insetticidi e disinfettanti; colle e adesivi; prodotti per l'auto; prodotti per l'ufficio come stampanti, fotocopiatrici, pennarelli indelebili, correttori; fumo di tabacco; emissioni industriali e emissioni da veicolo. Le fonti possono anche essere di origine

## *Provenienza:*

naturale come la fotosintesi clorofilliana, oppure riferibili ad attività geotermiche: giacimenti fossili, di gas naturale e di petrolio e processi di combustione.



## *Effetti:*

La gravità degli effetti sulla salute dei composti organici volatili varia da composto a composto. In caso di esposizione possono provocare effetti sia acuti che cronici, a seconda della concentrazione, della durata e della tipologia di composto. Gli effetti acuti possono includere irritazioni ad occhi, naso e gola, mal di testa, nausea, vertigini, asma. Gli effetti cronici comprendono cancro, danni ai reni, al fegato e al sistema nervoso centrale. I soggetti maggiormente predisposti ad ammalarsi sono quelli con problemi respiratori, come l'asma, gli anziani e le persone particolarmente sensibili ai composti chimici.

*In Valle d'Aosta  
che aria tira?*

Da diversi anni la **Regione Autonoma Valle d'Aosta**, in collaborazione con l'Agenda Regionale per la Protezione dell'Ambiente (**ARPA**), attua una duplice valutazione dello stato della qualità dell'aria sull'intero territorio regionale attraverso:



**IL MONITORAGGIO** dei dati rilevati dalla rete regionale di monitoraggio, composta da 20 stazioni fisse sul territorio e da 2 laboratori mobili;

### **L'INTEGRAZIONE DEI RISULTATI**

con modelli matematici di dispersione degli inquinanti che integrano le misure effettuate dalla rete di monitoraggio. Questi modelli consentono di stimare le concentrazioni degli inquinanti, anche laddove non sono presenti stazioni di misura, a partire dalle emissioni, dall'orografia e dalle condizioni meteo-climatiche tipiche.

**LE STAZIONI DELLA RETE REGIONALE DI MONITORAGGIO** sono situate in zone con caratteristiche diverse come l'area urbana di Aosta oppure in prossimità delle vie di comunicazione stradale e in aree rurali di montagna. Ogni stazione è dotata di strumentazione per la misura in continuo della

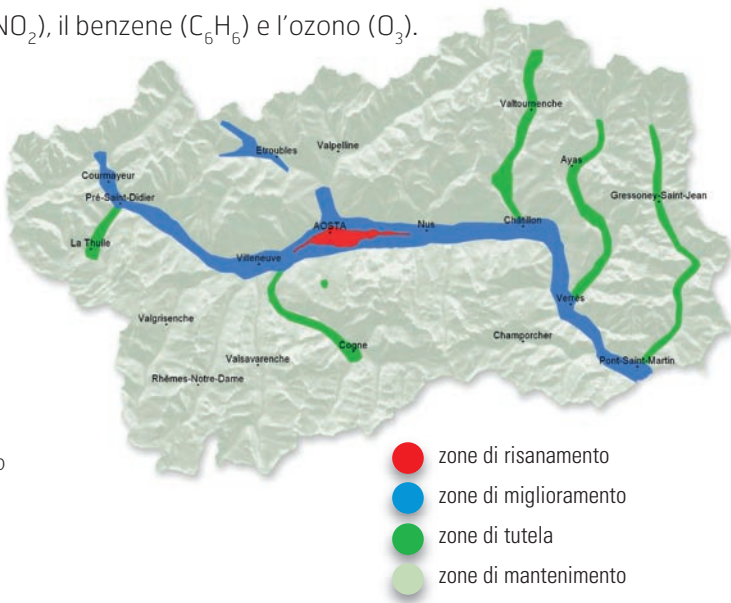


concentrazione dei principali inquinanti atmosferici e di sensori per la determinazione dei dati meteorologici. La corretta interpretazione del dato di concentrazione è, infatti, legata alla conoscenza delle condizioni meteorologiche che influenzano le dinamiche di dispersione degli inquinanti in atmosfera.

**RACCOLTA DATI** – Le stazioni forniscono ogni ora i dati di concentrazione degli inquinanti che sono poi elaborati e organizzati per fornire la descrizione dello stato della qualità dell'aria. I dati, aggiornati in tempo reale, sono visibili sul sito internet dell'ARPA: [www.arpa.vda.it](http://www.arpa.vda.it)



**RISULTATI** – In Valle d’Aosta la qualità dell’aria risulta essere complessivamente buona. Esistono alcune criticità nella città di Aosta, nei Comuni della Plaine e del fondovalle, in corrispondenza delle principali vie di comunicazione. In particolare, dalla valutazione della qualità dell’aria effettuata dall’ARPA nel 2004, emerge che gli inquinanti più problematici sono le polveri (PM10 e i microinquinanti da esse veicolate), il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) e l’ozono (O<sub>3</sub>).



Zonizzazione  
del territorio  
regionale in  
base ai livelli  
d'inquinamento  
(2004)

# *Le azioni in Valle d'Aosta.*

La Direzione Ambiente dell'Assessorato Territorio, Ambiente e Opere Pubbliche, in collaborazione con ARPA Valle d'Aosta, ha predisposto il **Piano per il risanamento, il miglioramento e il mantenimento della qualità dell'aria.**

**Uno strumento indispensabile  
per la gestione dell'ambiente.**

Il Piano si configura come uno strumento di programmazione, coordinamento e controllo

delle politiche di gestione del territorio, riguardanti le azioni di riduzione dei livelli di inquinamento atmosferico con riferimento ai principali inquinanti (ossidi di azoto, polveri fini, benzene, ozono e gas ad effetto serra) così come stabilito dal DM 60/02. Il Piano è attuato con azioni di bonifica e recupero, per le situazioni di criticità esistenti e con interventi di prevenzione volti ad evitare un deterioramento delle condizioni di qualità dell'aria stessa.

L'**obiettivo** primario, infatti, è quello di tutelare la salute dei cittadini e salvaguardare l'ambiente naturale con interventi di risanamento, prevenzione e conservazione della qualità dell'aria.

*www.regione.vda.it*

2006

*d-ambiente@regione.vda.it*



ASSESSORATO  
TERRITORIO,  
AMBIENTE  
E OPERE PUBBLICHE  
DELLA REGIONE  
AUTONOMA  
VALLE D' AOSTA



ARPA  
VALLE D'AOSTA