

A proposito di benzene...



A proposito di benzene...

a cura di:

Arpav
Area Tecnico-Scientifica
Osservatorio Aria
Tel. +39 049 823 93 03



ARPAV

Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale:
Piazzale Stazione 1
35131 Padova
Italy
Tel. +39 049 823 93 01
Fax +39 049 660 966
e-mail: info@arpa.veneto.it
www.arpa.veneto.it



arpav

Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

**Area Tecnico-Scientifica
Osservatorio Aria**

A.R.P.A.V.

Agenzia Regionale per la Prevenzione
e la Protezione Ambientale del Veneto

Direttore Generale

Paolo Cadrobbi

Direttore dell'Area Tecnico-Scientifica

Carlo Terrabujo

Progetto e realizzazione a cura di:

Alessandro Benassi
Giovanna Marson
Laura Susanetti

Coordinamento editoriale:

Paola Giannachi

in collaborazione con il

**Dipartimento per il Sistema Informativo
e l'Educazione Ambientale**

dell'Area Ricerca e Informazione

○ Perché si parla di inquinamento atmosferico urbano?

Il tenore di vita nei centri abitati è fortemente influenzato dal valore ambientale delle componenti dell'ecosistema urbano: aria, acqua, rumore, disponibilità di verde pubblico, ...



La qualità dell'ambiente atmosferico nelle nostre città è sicuramente condizionata dalla presenza del **traffico autoveicolare**: è un dato di fatto che molti degli inquinanti presenti nell'aria siano una diretta conseguenza delle emissioni prodotte dal traffico automobilistico urbano.

Le principali sostanze inquinanti emesse dal traffico veicolare sono il monossido di carbonio (formula chimica: CO), il biossido di azoto (formula chimica NO₂), il **benzene** (formula chimica C₆H₆), gli idrocarburi policiclici aromatici (noti come IPA), le polveri inalabili (note come PM10).

Questi inquinanti sono monitorati quotidianamente nei centri urbani presso alcune stazioni di monitoraggio fisse e mobili, al fine di garantire la salvaguardia della salute pubblica e dell'ambiente.



Il benzene è una delle sostanze inquinanti presenti nei centri urbani alla quale viene prestata maggiore attenzione

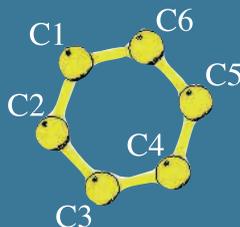
Cerchiamo di capire insieme perché !

● Cos'è il benzene?

Il **benzene** è una sostanza chimica liquida ed inodore, dal caratteristico odore aromatico pungente. A temperatura ambiente volatilizza assai facilmente, cioè passa dalla fase liquida a quella gassosa.

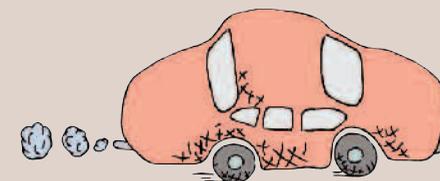
La molecola di **benzene** è costituita da 6 atomi di carbonio e 6 atomi di idrogeno e la sua formula chimica è C_6H_6 .

Il benzene in aria è presente praticamente ovunque, derivando da processi di combustione sia naturali (incendi boschivi, emissioni vulcaniche) che artificiali (emissioni industriali, gas di scarico di veicoli a motore, ecc.).



Nell'aria dei centri urbani la sua presenza è dovuta quasi esclusivamente alle attività di origine umana, con oltre il 90% delle emissioni attribuibili alle produzioni legate al ciclo della benzina: raffinazione, distribuzione dei carburanti e soprattutto traffico veicolare, che da solo incide per circa l'80% sul totale.

Questo inquinante viene rilasciato dagli autoveicoli in misura prevalente attraverso i gas di scarico e più limitatamente tramite l'evaporazione della benzina dalle vetture nelle fasi di trasporto, stoccaggio e rifornimento, nonché nei momenti di marcia e arresto, compresa la sosta prolungata in un parcheggio.



Il **benzene** è uno dei composti organici più utilizzati nel mondo.

I livelli ambientali di **benzene** sono abbastanza bassi da non far temere la comparsa delle patologie denunciate in passato nei luoghi di lavoro, ma le informazioni a disposizione non sono ancora sufficienti per concludere che l'effetto complessivo sia trascurabile. L'esposizione prolungata a bassi livelli di **benzene** è infatti correlata ad un aumento nella frequenza di insorgenza del cancro negli uomini.

Al fine di approfondire la ricerca su questo tema e ottenere una più attendibile documentazione sul livello reale di esposizione della popolazione, i principali centri urbani italiani e del Veneto si sono dotati di strumenti di rilevazione del **benzene** in diversi punti della città.

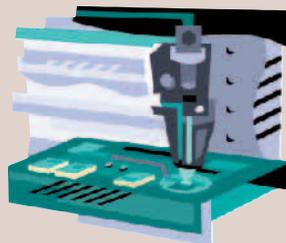


● Quali sono le sorgenti di emissione del benzene?

Il **benzene** viene prodotto su scala industriale principalmente attraverso processi di raffinazione del petrolio.



In passato il **benzene** è stato ampiamente utilizzato come solvente in molteplici attività industriali e artigianali (produzione di gomma, plastica, inchiostri e vernici, nell'industria calzaturiera, nella stampa a rotocalco, nell'estrazione di oli e grassi, ecc.).



La maggior parte del **benzene** oggi prodotto (85%) trova impiego nella chimica come materia prima per numerosi composti secondari, a loro volta utilizzati per produrre plastiche, resine, detergenti, pesticidi, intermedi per l'industria farmaceutica, vernici, collanti, inchiostri, adesivi e prodotti per la pulizia.

Il **benzene** è inoltre contenuto nelle benzine in cui viene aggiunto, insieme ad altri composti aromatici, per conferire le volute proprietà antidetonanti e per aumentarne il "numero di ottano" in sostituzione totale (benzina verde) o parziale (benzina super) dei composti del Piombo.

● Come avviene l'esposizione al benzene?

I fattori che condizionano la dose di **benzene** assorbita sono molteplici: variazioni stagionali delle concentrazioni dell'inquinante in aria, attività fisica, fumo di sigaretta, residenza in prossimità di vie di grande traffico o di sorgenti puntiformi di **benzene**, particolari condizioni presenti in ambienti chiusi quali case, uffici, ecc.

Traffico veicolare

Circa l'80% delle emissioni di benzene sono legate alla combustione di benzina, risultando quindi direttamente riconducibili al traffico autoveicolare.

La guida di autoveicoli comporta un'esposizione proporzionale al tempo di guida, che risulta di circa 3-4 volte superiore a quella ambientale generale.

L'importanza del traffico autoveicolare come fonte di inquinamento è testimoniata dal fatto che in popolazioni rurali la concentrazione di benzene nel sangue risulta significativamente più bassa rispetto a quella di chi vive in città.

Va comunque segnalata l'importanza delle fonti domestiche di **benzene**, in grado, secondo alcuni autori, di condizionare i livelli biologici dell'inquinante più di quelle ambientali generali ed autoveicolari in particolare.



Fumo di tabacco

Il fumo di tabacco rappresenta la maggiore fonte individuale di **benzene** per la popolazione generale non esposta professionalmente. Esso è presente nel fumo di una sigaretta in una concentrazione media piuttosto rilevante (variabile a seconda del tipo di tabacco): tanto che chi fuma 20 sigarette al giorno inala una quantità di benzene molto più elevata anche rispetto a chi si trova esposto a questa sostanza lungo strade molto trafficate per diverse ore al giorno.



Nelle abitazioni di soggetti fumatori la concentrazione ambientale di benzene è del 30-35% superiore a quella delle abitazioni dei non fumatori. Nell'organismo di soggetti fumatori sono state individuate, inoltre, concentrazioni di **benzene** nel sangue circa doppie rispetto a quelle dei non fumatori.



Attività fisica

Il 99% circa del **benzene** viene assunto attraverso la via respiratoria. L'attività fisica è uno dei principali fattori che influenzano l'assorbimento del **benzene**. Si pensi che, rispetto a condizioni di riposo, un'attività fisica medio-elevata può incrementare l'assorbimento dell'inquinante per una quota pari al 50-100%.



Inquinamento dell'aria negli edifici

Il **benzene** nell'aria di ambienti confinati non industriali dipende:

- dalla sua concentrazione nell'aria esterna;
- dalla presenza di sorgenti di emissione interna;
- dalla ventilazione degli ambienti di vita.

Per limitare le concentrazioni di benzene si dovrebbero **areare i locali nelle prime ore della mattina o nelle prime ore del pomeriggio** (nei periodi estivi, però, la ventilazione deve avvenire nelle primissime ore della mattina e nelle ore della notte, per evitare l'esposizione all'ozono).

Tra le sorgenti interne il *fumo di sigaretta* rappresenta la causa di contaminazione più importante; le altre sorgenti sono costituite dai materiali di costruzione, arredi e finiture, dai prodotti utilizzati per la pulizia, dai sistemi di riscaldamento, dalle attività svolte dagli occupanti.

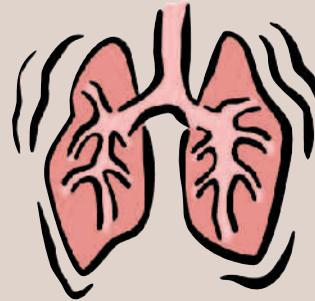


● Come incide il benzene sulla salute?

Il **benzene** è facilmente assorbito per inalazione, contatto cutaneo, ingestione, sia per esposizione acuta che cronica.

Gli effetti tossici, tuttavia, hanno caratteristiche diverse e colpiscono organi sostanzialmente differenti in base alla durata dell'esposizione.

Si possono distinguere **effetti tossici acuti**, associati a brevi esposizioni a livelli elevati di **benzene**, poco frequenti nell'ambiente di vita, ed **effetti tossici cronici**, associati a periodi di esposizione di maggiore durata e a basse dosi di inquinante.



L'intossicazione acuta accidentale da **benzene** fa seguito generalmente ad esposizione per via inalatoria e/o cutanea. Per esposizione acuta, gli organi bersaglio sono il sistema nervoso centrale (con cefalea, nausea, vertigine, ecc.) ed il miocardio.

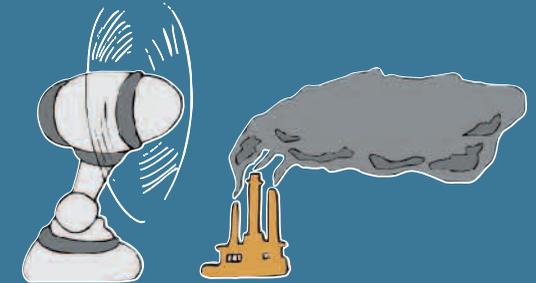
L'effetto più noto dell'esposizione cronica riguarda la potenziale cancerogenicità del **benzene** sul sistema emopoietico (cioè sul sangue).

L'**Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro** (IARC) classifica il **benzene** come sostanza cancerogena di classe I, in grado di produrre varie forme di leucemia. La **classe I** corrisponde ad una evidenza di cancerogenicità per l'uomo di livello "sufficiente".

○ Come è possibile limitare il benzene in aria?

Benzene e marmitta catalitica

• È stato dimostrato che l'impiego del convertitore catalitico riduce sensibilmente il tenore di **benzene** nei gas di scarico rispetto ad un autoveicolo privo di tale dispositivo. La diffusione della marmitta catalitica costituisce, dunque, anche per problematiche connesse con inquinanti convenzionali, una valida, seppur parziale, soluzione tecnica al problema.



Riformulazione delle benzine

- La riformulazione delle benzine (contenuto di **benzene** < 1%, contenuto di idrocarburi aromatici < 25%) può costituire l'intervento prioritario da mettere in atto per ridurre le emissioni di **benzene** nell'atmosfera.
- Accanto alle emissioni veicolari, un'importante sorgente di **benzene** è rappresentata dalle perdite evaporative del combustibile (dal carburatore e durante il rifornimento), per cui la disponibilità di benzine a basso contenuto di **benzene** e di aromatici dovrebbe consentire un significativo abbattimento del rischio ambientale per questo tipo di emissioni.

Approvvigionamento e rifornimento di carburante

- Poiché la fase di rifornimento di carburante costituisce un momento critico, è necessario che vengano predisposti interventi congiunti tra l'industria automobilistica e petrolifera affinché l'erogazione del carburante venga realizzata "in circuito chiuso".

Popolazione generale

- Un rafforzamento della campagna "antifumo" può costituire una modalità di intervento utile per limitare l'assorbimento di **benzene** per via inalatoria.
- Un incremento nell'uso del mezzo di trasporto pubblico può comportare una notevole riduzione dei livelli di contaminazione da **benzene** nei centri urbani attribuibili al traffico privato.
- Una maggiore attenzione alle possibili fonti accessorie di **benzene** in ambito domestico può portare ad una significativa riduzione della sua concentrazione negli ambienti di vita (vd le indicazioni a pag. 7).

● Quando preoccuparsi per il benzene?

La normativa italiana ha fissato un valore di soglia annuale definito "obiettivo qualità", al fine di monitorare gli effetti del **benzene** sull'uomo per fenomeni di esposizione di lungo periodo e a bassi valori di concentrazione.



- Il **Decreto del Ministero dell'Ambiente n° 163 del 25 novembre 1994** identifica le aree urbane per le quali è obbligatorio il monitoraggio annuale del **benzene** e stabilisce che la concentrazione media annuale rilevata in almeno tre differenti siti di monitoraggio, presenti in ciascun ambito urbano, non debba superare l'obiettivo di qualità pari a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Il **Decreto del Ministero dell'Ambiente n° 163 del 21 aprile 1999** individua i criteri ambientali e sanitari in base ai quali i Sindaci possono applicare misure di limitazione della circolazione veicolare al fine di ottenere un concreto miglioramento della qualità dell'aria in ambito urbano. Il superamento dell'obiettivo di qualità (**da calcolarsi su base annuale**) per il **benzene**, in una o più aree del centro urbano, può far scattare la misura di limitazione della circolazione ai veicoli ad accensione comandata (veicoli a benzina).

È bene precisare che **l'obiettivo di qualità indica un valore di concentrazione medio annuale cui tendere progressivamente nel tempo**, attraverso l'adozione di politiche di contenimento da parte degli organi di governo e di controllo territoriale.

Obiettivo di qualità annuale pari a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

● Il benzene in Veneto

Nella Regione Veneto vi sono **quattro aree urbane** per le quali vige l'obbligo di monitorare la presenza del **benzene** aerodisperso sull'intero arco annuale:

- Comune di Padova
- Comune di Venezia
- Comune di Verona
- Comune di Vicenza



I Comuni di Padova e Venezia dispongono già da tempo di **stazioni di rilevamento fisse** per il monitoraggio in continuo del benzene. ARPAV, che ha ereditato di recente le reti di monitoraggio già di proprietà delle Province e dei Comuni capoluogo, ha in previsione investimenti finanziari per dotare anche gli altri centri urbani, compresi dalle disposizioni normative, degli idonei sensori di misura.

Nel corso del 1999 i Comuni di Padova, Venezia, Vicenza, Verona e Treviso, in convenzione con ARPAV, hanno attuato alcune **campagne di misura del benzene con campionatori passivi**. Questo sistema di campionamento ha consentito di verificare un numero di posizioni molto superiore rispetto a quello delle stazioni fisse e di mappare contemporaneamente più siti del territorio.

● Per saperne di più

Di seguito sono elencati i numeri telefonici delle sedi provinciali dell'ARPAV a cui i cittadini possono rivolgersi per chiedere maggiori informazioni sullo stato dell'aria nella propria città o provincia.

Dipartimenti Provinciali A.R.P.A.V.

BELLUNO	Tel. 0437/216611
PADOVA	Tel. 049/8201824
ROVIGO	Tel. 0425/23172
TREVISO	Tel. 0422/323464
VENEZIA	Tel. 041/5441390
VERONA	Tel. 045/8075913
VICENZA	Tel. 0444/992417



● Internet



Arpav On-Line su Internet
all'indirizzo: www.arpav.veneto.it

per la sua facilità di accesso, per l'immediatezza del contatto, per la sua capacità di aggiornamento continuo, L'Arpav ha realizzato un nuovo e completo Sito Internet. Il tutto in tempo reale, senza barriere, senza code, senza perdite di tempo. Consultabile quando si vuole 24 ore su 24.