

## Inquinamento dell'aria

### Introduzione

Per inquinamento atmosferico si intende la presenza nell'aria di una o più sostanze che alterano la composizione e l'equilibrio dell'atmosfera, causando effetti dannosi per gli uomini, gli animali, le piante e per l'ambiente. L'inquinamento dell'aria può essere limitato anche adottando piccole azioni quotidiane, come spegnere la luce quando non serve, utilizzare l'auto solo se necessario, riciclare i rifiuti, non esagerare nel riscaldare o nel raffreddare gli ambienti dove viviamo. In questo modo potremmo ridurre l'immissione in atmosfera dei gas responsabili dell'inquinamento che provoca le piogge acide, il buco dell'ozono e l'effetto serra. Quanta importanza ha un piccolo gesto.

### Che cosa è

#### Fonti di inquinamento

Per inquinamento atmosferico si intende la presenza nell'aria di sostanze che modificano la composizione e l'equilibrio dell'atmosfera e che causano effetti dannosi per l'uomo, gli animali, i vegetali e la qualità dell'ambiente.

Gli inquinanti vengono classificati in base all'origine in:

- inquinanti di origine antropica, generati dalle attività umane;
- inquinanti di origine naturale, derivanti, ad esempio, da incendi, eruzioni vulcaniche e dalla decomposizione di composti organici.

Indipendentemente dalla loro origine, i contaminanti atmosferici possono essere classificati in:

- inquinanti primari, come il biossido di zolfo o il monossido di azoto, immessi direttamente in atmosfera in seguito al processo che li ha prodotti;
- inquinanti secondari, come l'ozono, generati dagli inquinanti primari, a seguito di reazioni chimico-fisiche di varia natura.

L'inquinamento di origine antropica proviene da grandi sorgenti fisse, come le industrie, gli inceneritori e le centrali termoelettriche, da sorgenti fisse di piccole dimensioni, come gli impianti per il riscaldamento domestico, e da sorgenti mobili, come ad esempio il traffico veicolare.

#### Conseguenze dell'inquinamento

Alcune sostanze inquinanti, se presenti in grandi quantità, possono produrre alterazioni chimiche e fisiche dell'aria, compromettendone la capacità di "funzionare" correttamente e di garantire le funzioni vitali. L'impatto sull'ambiente degli inquinanti dell'aria è variabile: alcuni composti agiscono prevalentemente su scala locale, cioè là dove sono prodotti e diffusi; altri, invece, coinvolgono intere regioni. Altri ancora hanno effetti su tutto il pianeta. Infatti, vi sono inquinanti atmosferici la cui "vita" è breve, dell'ordine di alcune ore o di qualche giorno, dopo di che cadono al suolo, mentre altri inquinanti rimangono attivi anche per lunghi periodi e possono diffondersi su un'area più vasta. Questo ultimo tipo di inquinanti è in grado di influenzare le condizioni dell'ambiente su scala continentale e perfino planetaria, con un impatto negativo sulla salute delle popolazioni anche in luoghi molto distanti dalla sorgente di inquinamento.

Gli inquinanti possono avere numerose conseguenze sugli esseri viventi e sull'ambiente. Gli effetti possono essere suddivisi in effetti a breve termine, se dovuti a brevi esposizioni di una sostanza, o a lungo termine, se dovuti a lunghe esposizioni. Gli effetti patologici sull'uomo sono in gran parte dovuti all'impatto degli inquinanti sull'apparato respiratorio, che rappresenta il principale sistema di contatto tra l'atmosfera (e tutto ciò che essa contiene) e l'organismo stesso.

## Il monitoraggio dell'aria

Per poter definire e adottare misure (che nell'insieme costituiscono una "politica ambientale") idonee a ricondurre al principio di sostenibilità ambientale lo sviluppo di un paese, è necessario innanzitutto avere una conoscenza precisa dello stato di salute dell'ambiente nelle diverse aree geografiche di cui si compone un territorio. Successivamente si possono individuare le cause che hanno portato al degrado ambientale e proporre misure di risanamento dell'ambiente e di limitazione, o eliminazione, delle fonti di inquinamento.

Nel caso dell'atmosfera il monitoraggio della qualità dell'aria di una determinata area richiede uno studio approfondito e prolungato nel tempo e si attua mediante una rete di monitoraggio, ovvero un insieme di stazioni di misura distribuite sul territorio, in grado di rilevare la concentrazione degli inquinanti nella bassa atmosfera. Le tradizionali tecniche di rilevamento dell'inquinamento consistono in analisi fisiche, chimiche e microbiologiche, le quali indicano quali sostanze inquinanti sono presenti nell'aria e in quale concentrazione. Il controllo della qualità dell'aria consente di rilevare i livelli di concentrazione degli inquinanti atmosferici e verificare che i valori limite stabiliti dalla legge siano rispettati. Il valore limite (o valore guida) per un determinato inquinante viene calcolato sulla base di criteri che variano da paese a paese ma che risultano comunque legati alla salvaguardia della salute dell'uomo e della natura. Solo una minima parte degli inquinanti atmosferici vengono misurati in quanto, solamente per alcuni, si dispone di tecniche di misurazione sufficientemente accurate e precise tali da consentirne la rilevazione 24 ore su 24. Questi inquinanti consentono, comunque, di indicare con precisione il grado di inquinamento dell'atmosfera.

Un altro metodo di valutazione della qualità dell'aria che si sta sviluppando negli ultimi anni è rappresentato dal biomonitoraggio, che va ad affiancare le tecniche di monitoraggio tradizionale. Le tecniche di biomonitoraggio misurano l'inquinamento atmosferico attraverso l'uso di organismi viventi, gli indicatori biologici (o bioindicatori), i quali reagiscono con variazioni morfologiche o fisiologiche a determinate concentrazioni di inquinanti.

## Normativa italiana

La prima legge italiana organica sull'inquinamento atmosferico, che individua l'aria come un bene giuridico da proteggere, è la Legge del 13 luglio 1966, n. 615 "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico". Questa legge è stata sostituita dal Decreto del Presidente della Repubblica (DPR) n. 203 del 24 maggio 1988, che recepiva quattro direttive europee in materia di inquinamento e qualità dell'aria.

Il successivo DPR 203/88 può essere considerato la base della normativa italiana in materia di inquinamento atmosferico fino al recepimento nel 1999 della direttiva quadro europea sulla "Valutazione e gestione della qualità dell'aria". Il DPR ha introdotto il concetto di protezione dell'ambiente accanto a quello della salute umana, assenti nella precedente normativa. Inoltre, ha dato una definizione chiara di inquinamento atmosferico, che viene dalla legge individuato come "ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di uno o più sostanze in quantità o con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria; da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente; alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi ed i beni materiali pubblici e privati". Infine, ha introdotto valori limite e valori guida per la qualità dell'aria e il concetto, di derivazione anglosassone, di migliore tecnologia disponibile.

Nel 1996 viene emanata in Europa la Direttiva 96/62/CE sulla valutazione e gestione della qualità dell'aria che ha come obiettivo quello di definire una strategia comune volta a stabilire standard di qualità dell'aria tali da prevenire o ridurre gli effetti nocivi degli inquinanti sulla salute umana e sull'ambiente. La direttiva, definita "quadro" proprio perché detta politiche generali e comuni in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, individua le azioni fondamentali che gli stati membri devono attuare. Ad essa sono seguite altre direttive "figlie" che fissavano i limiti di concentrazione in aria e i metodi di misura per i diversi inquinanti.

In Italia la direttiva quadro è stata recepita con il Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 351 "Attuazione della Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente". Il D.Lgs. 351/99 stabilisce le competenze di Stato e Regioni. Le Regioni devono occuparsi della valutazione della qualità dell'aria e dell'attuazione di piani di azione (zone a rischio superamento), piani di risanamento (zone con livelli più alti dei valori limite) e piani di

mantenimento (zone con livelli inferiori al valore limite), mentre lo Stato deve stabilire i valori limite e dei valori obiettivo di qualità da raggiungere, realizzando così una gestione della qualità dell'aria attraverso una pianificazione integrata su tutto il territorio nazionale. Le direttive figlie della 96/62/CE sono state recepite da altre normative, quali:

- Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60 del Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio, per il recepimento della prima direttiva figlia, relativa a NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, Pb e PM<sub>10</sub> nell'aria ambiente, e della seconda direttiva figlia, relativa al benzene e al monossido di carbonio;
- Decreto legislativo 21 maggio 2004, n. 183, per il recepimento della terza direttiva figlia relativa all'ozono nell'aria;
- Decreto Legislativo 3 agosto 2007, n. 152 recepisce la IV direttiva figlia, concernente la presenza di inquinanti che comportano un rischio per la salute umana (come il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici)

Infine, il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 attua la "Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". Il decreto riorganizza ed abroga alcune normative precedenti che disciplinavano la materia in modo frammentario e istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

## Inquinanti e i loro effetti

### Le polveri atmosferiche

Con il termine polveri atmosferiche si indica una miscela di particelle solide e liquide sospese in atmosfera, che variano per composizione, provenienza e dimensione. Le polveri possono essere rimosse dall'atmosfera per deposizione secca o umida e ricadere al suolo, sulla vegetazione o nei corsi d'acqua. Le polveri atmosferiche vengono classificate in base alla dimensione del diametro delle particelle (misurato in micrometri o  $\mu\text{m}$ . 1000 micrometri sono pari a 1 millimetro), che può variare da 0,005 a 100  $\mu\text{m}$ . All'interno di questo intervallo si definiscono:

- **grossolane** le particelle con diametro compreso tra 2,5 e 30  $\mu\text{m}$ ;
- **fini** le particelle con diametro inferiore a 2,5  $\mu\text{m}$ .

Le polveri grossolane hanno origine dai processi di combustione, dai processi erosivi e dalla disgregazione dei suoli. Pollini e spore rientrano in questa categoria di polveri.

Le polveri fini derivano dalle emissioni del traffico veicolare, dalle attività industriali e dagli impianti di produzione di energia elettrica.

Particolare attenzione viene riservata alle polveri con diametro inferiore ai 10  $\mu\text{m}$  e ai 2,5  $\mu\text{m}$ , denominate rispettivamente PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> (PM= Particulate Matter). Il PM<sub>2,5</sub> è incluso nel PM<sub>10</sub> e ne costituisce il 60%. Il PM<sub>10</sub> è una polvere inalabile, in quanto riesce a penetrare nell'apparato respiratorio fino alla laringe e respirabile perché, attraverso la respirazione, riesce ad arrivare fino agli alveoli polmonari. Queste polveri presentano un interesse sanitario superiore alle altre perché sono associate a numerose malattie dell'apparato respiratorio e cardiovascolare. Le polveri possono avere sia origine naturale (emissioni vulcaniche, aerosol marini, spore, pollini, erosione del suolo,...) sia antropica (emissioni prodotte dal traffico veicolare, dalle industrie e dai processi di combustione).

### Il benzene

Il benzene è una molecola a forma di anello composta da 6 atomi di carbonio e 6 atomi di idrogeno, che rientra nella famiglia di composti chiamati **Idrocarburi Policiclici Aromatici** (IPA). È una sostanza liquida, ma a temperatura ambiente volatilizza molto facilmente, ovvero passa dallo stato liquido a quello gassoso. Può avere origine sia **naturale**, ad esempio dalle emissioni vulcaniche, sia **antropica**. Nei centri urbani la sua presenza è dovuta quasi esclusivamente

alle attività umane, quali il traffico veicolare, la raffinazione delle benzine e la distribuzione dei carburanti. In particolare, questo gas viene rilasciato principalmente dai gas di scarico e in misura minore dall'evaporazione della benzina in tutte le fasi di trasporto, stoccaggio e distribuzione della benzina. Il fumo di tabacco rappresenta un'importante fonte di benzene nei locali confinati, tanto che la concentrazione di questo gas nelle abitazioni dei fumatori risulta superiore del 35% rispetto quella nelle abitazioni dei non fumatori.

Il benzene è assorbito per inalazione, contatto cutaneo o ingestione e può avere effetti cronici e/o acuti. L'effetto più noto dell'esposizione cronica al benzene riguarda la sua potenziale cancerogenicità.

## Le deposizioni acide

Con il termine deposizioni acide si indica il processo di ricaduta dall'atmosfera di particelle, gas e precipitazioni acide. Se questa deposizione acida avviene sotto forma di precipitazioni (piogge, neve, nebbie, rugiade, ecc.) si parla di **deposizione umida**, in caso contrario il fenomeno consiste in una **deposizione secca**. Per descrivere questi fenomeni si può utilizzare anche l'espressione "piogge acide", con il quale, però, spesso si indica solo il fenomeno della deposizione acida umida.

Le sostanze che danno origine alle deposizioni acide sono gli ossidi di zolfo (SOx) e gli ossidi di azoto (NOx), la cui origine in atmosfera può essere sia antropica sia naturale. Se questi inquinanti non vengono in contatto con l'acqua atmosferica, si depositano al suolo, dando rapidamente origine a composti acidi. Nel caso in cui, invece, questi inquinanti entrino in contatto con l'acqua atmosferica, allora i composti acidi si formano prima della deposizione al suolo. Partendo dagli ossidi di zolfo e dagli ossidi di azoto, si formano rispettivamente l'acido solforico e l'acido nitrico, che abbassano il normale pH dell'acqua da 5,5 a valori compresi tra 2 e 5, acidificando le precipitazioni.

Le deposizioni acide modificano l'acidità delle acque dei laghi e dei fiumi (rendendo impossibile la vita a pesci e altri organismi acquatici) e quella dei suoli (alterando la disponibilità degli elementi nutritivi, con conseguente riduzione della loro fertilità e produttività). Le deposizioni acide possono inoltre danneggiare direttamente la vegetazione (ad esempio, sciogliendo le cere di protezione delle foglie, le rendono più vulnerabili all'attacco dei parassiti), gli edifici, i monumenti. L'uomo e gli animali possono subire dei danni alla salute qualora si nutrano di alimenti provenienti da acque o suoli acidificati.

Il problema delle piogge acide si può risolvere riducendo le emissioni in atmosfera di ossidi di azoto e di ossidi di zolfo. Per ridurre tali emissioni è necessario contenere l'impiego di combustibili fossili ricchi di zolfo (come il carbone) e ridurre l'uso delle automobili e le situazioni di traffico nelle nostre città. Esistono diverse tecnologie in grado di ridurre fortemente il contenuto in zolfo nelle materie prime impiegate per la produzione di energia elettrica da fonti fossili (bonifica dei carboni, sistemi di desolforazione, ed altri ancora). Inoltre, le ciminiere delle centrali elettriche e delle industrie sono state dotate di filtri che trattengono i composti solforati presenti nei fumi di scarico evitandone la dispersione nell'atmosfera. Le emissioni di ossidi di azoto, rilasciati principalmente dalle autovetture, possono invece essere ridotte mediante l'adozione di marmitte catalitiche. In particolare, è importante che il parco macchine di un paese (ovvero le automobili che vengono utilizzate dai suoi abitanti) sia giovane, poiché le auto di ultima generazione hanno dispositivi che consentono di contenere molto più efficacemente che in passato le emissioni di ossidi di azoto.

Prima che un ecosistema danneggiato dalle piogge acide, come un lago o un fiume o una foresta, possa ritornare allo stato di equilibrio originario, passano molti anni. L'uomo può però intervenire accelerando questo processo con alcuni interventi mirati: ad esempio, addizionando calce ai laghi o ai fiumi acidificati per riportare il loro pH alla neutralità (calcificazione). Tali tecniche sono però costose e hanno un effetto di durata limitata. In questi casi è sicuramente meglio prevenire il male piuttosto che intervenire per curare e attenuare il danno provocato.

## L'ozono

### Il buco dell'ozono

L'ozono (O<sub>3</sub>) è un gas che allo stato libero si concentra tra i 15.000 e i 40.000 metri di altezza, in una fascia della stratosfera, detta ozonosfera, che funziona da schermo naturale nei confronti delle radiazioni solari ultravioletta, dannose per la vita degli esseri viventi. Da diversi anni la quantità di ozono nella stratosfera risulta diminuita per effetto di alcune

sostanze di origine antropogenica, come i clorofluorocarburi (CFC), il bromuro di metile, i gas Halon e il metilcloroformio. Questi gas, raggiunta la stratosfera, liberano cloro e bromo, atomi in grado di interferire con le reazioni di formazione dell'ozono. A partire dagli anni ottanta si è registrata una lenta e graduale degradazione dell'ozono stratosferico, in modo particolarmente vistoso sopra l'Antartide. Le dimensioni e la rapidità di formazione del buco dell'ozono allarmarono la comunità scientifica internazionale: nel 1987 fu approvato il protocollo di Montreal, il primo documento internazionale che ha sancito l'obbligo di riduzione dell'utilizzo dei CFC. Ad oggi più di 190 paesi hanno aderito al protocollo di Montreal (link a sostenibilità dove si può approfondire questo discorso): nonostante sia stata registrata una diminuzione nell'impiego dei CFC a livello mondiale, ci vorranno anni prima che i CFC già presenti in atmosfera siano eliminati.

La conseguenza più diretta del buco nello strato d'ozono è l'aumento della quantità di radiazioni ultraviolette (UV - frequenza da 100 a 400 nm) che riescono a raggiungere la superficie terrestre. Queste radiazioni sono causa di:

- maggiore rischio di tumori cutanei e di malattie degli occhi;
- diminuzione delle difese immunitarie nell'uomo e negli animali;
- riduzione della fotosintesi e danneggiamento del DNA delle piante con effetti significativi sull'agricoltura;
- riduzione della produzione di fitoplacton nei mari, con danni rilevanti alla catena alimentare negli ecosistemi acquatici.

### **L'ozono a bassa quota**

L'inquinamento da ozono fa riferimento ad un incremento della concentrazione di ozono nella troposfera, ovvero nello strato di atmosfera in cui si svolge la vita, e non va confuso con il buco dell'ozono. L'ozono troposferico si origina indirettamente, a partire da inquinanti primari, primo fra tutti il biossido di azoto, che interagiscono con la radiazione solare.

L'ozono è dannoso per l'uomo e per l'ambiente in quanto è un fortissimo ossidante e i suoi effetti dipendono dalla sua concentrazione nell'aria, dal tempo di esposizione e dal quantitativo di aria inspirata.

### **L'inquinamento radioattivo**

L'improvvisa esplosione verificatasi nell'aprile del 1986 nella centrale di Chernobyl, nella ex Unione Sovietica, ha messo tutto il mondo di fronte alle tragiche conseguenze dell'inquinamento nucleare dell'aria, legate, in particolare, alla dimensione internazionale di questo rischio d'inquinamento. Infatti, la nube radioattiva sprigionata in seguito all'esplosione aveva immesso nell'atmosfera diversi **radionuclidi** (Bario 140, Iodio 131, ecc.) che, grazie ai venti, furono trasportati per lunghe distanze prima di ricadere al suolo attraverso le precipitazioni meteoriche. Si constatò, pertanto, che il danno arrecato dall'inquinamento nucleare non è circoscritto, ma può interessare vaste regioni anche molto lontane dalla zona di origine. Una volta al suolo, i radionuclidi, contaminando i vegetali ed entrando a far parte della catena alimentare, vengono assunti dall'uomo e si vanno a concentrare in determinati organi. L'esposizione alle radiazioni emesse dai radionuclidi aumenta, nell'uomo, il numero di casi di tumore e leucemie.

### **L'inquinamento fotochimico**

Lo "**smog fotochimico**" è una forma di inquinamento tipica di tutte le principali aree urbane ed industriali del mondo. Si presenta, infatti, nelle zone ad alta densità di traffico o in prossimità delle stesse, quando sono presenti determinate condizioni climatiche (calma di vento o venti deboli, elevate temperature, ecc.) che provocano un aumento della concentrazione di gas inquinanti impedendo loro di disperdersi. In queste aree le concentrazioni di alcuni gas (ozono troposferico, monossido di carbonio, particolato, COV, ossidi di azoto, ecc.) superano molto spesso i valori limite, al di sopra dei quali vi sono rischi di danni alla salute umana, alle produzioni agricole e alla vegetazione naturale.

## Migliorare la qualità dell'aria

### Un equilibrio instabile

Abbiamo visto che l'inquinamento dell'atmosfera deriva da una serie di sostanze che vengono prodotte da una o più "sorgenti" (industrie, automobili ed altre ancora). Per nostra fortuna, dopo un periodo più o meno lungo di permanenza nell'atmosfera, la natura riesce a "rimuoverne" una determinata quantità. Ad esempio, l'anidride carbonica, prodotta dalla combustione di combustibili fossili e dalla respirazione degli organismi viventi animali e vegetali, viene in parte assorbita dalla vegetazione (per mezzo della fotosintesi), e anche neutralizzata in grande quantità dalle acque del mare, che sono in grado di fissarla attraverso il fitoplacton e di stabilizzarla sotto forma di rocce sedimentarie carbonatiche. La composizione dell'atmosfera si trova quindi in uno stadio di equilibrio dinamico, la cui stabilità dipende dalla capacità di questi processi di "autodepurazione" di neutralizzare, o almeno limitare, gli effetti negativi delle attività umane. Il problema nasce quando le quantità di inquinanti emessi nell'atmosfera superano la sua capacità di "autodepurazione", aumentano la loro concentrazione nell'aria e raggiungono limiti dannosi per l'uomo e per la natura. In questo caso il modello di sviluppo dell'uomo e di un paese può divenire non più "sostenibile" nel lungo periodo.

### Montreal e Kyoto

Preoccupata per l'assottigliamento della fascia di ozono stratosferico e per i cambiamenti climatici che ostacolano lo sviluppo di vaste regioni della Terra, la comunità internazionale ha adottato, nel corso degli ultimi anni, una serie di provvedimenti per la tutela dell'atmosfera. Il Protocollo di Montreal, adottato nel 1987, ha avviato una strategia globale per la protezione della fascia di ozono: ai Paesi industrializzati, e dal 2004 anche ai Paesi in via di sviluppo, è vietata la produzione e il consumo delle sostanze ritenute responsabili della distruzione dell'ozono stratosferico.

Un passaggio indubbiamente significativo nella risposta ai cambiamenti climatici fu l'adozione dell'ormai noto Protocollo di Kyoto, adottato formalmente nel 1997, ed entrato in vigore nel 2005, anche se mai ratificato dagli Stati Uniti: il principale emettitore fra i paesi industrializzati.

Il Protocollo di Kyoto impegna legalmente i paesi sviluppati a specifici obiettivi di riduzione delle emissioni dei gas ritenuti responsabili dell'effetto serra inizialmente definiti per un primo periodo, 2008 -2012, che raggiunge dunque la sua scadenza naturale proprio quest'anno.

Il Protocollo di Kyoto disegna anche gli strumenti economici internazionali volti a rendere meno costoso e più efficace dal punto di vista ambientale il conseguimento di questi obiettivi: il mercato dello scambio dei permessi di emissione- *Emission trading*, ET- e i meccanismi di investimento in progetti di riduzione delle emissioni attuati dai paesi industrializzati rispettivamente nei paesi in via di sviluppo e nelle economie emergenti- *Clean Development Mechanism*, CDM e *Joint Implementation*, JI.

### L'inquinamento urbano

La maggior parte delle nostre città è interessata dal problema dell'inquinamento dell'aria. Lo confermano le centraline che misurano le concentrazioni degli inquinanti ma, anche se le stazioni di monitoraggio non sono presenti, a volte qualche fastidio o difficoltà nel respirare ci fa pensare che la qualità dell'aria non sia buona. Il traffico urbano è oggi la principale fonte di inquinamento atmosferico di tutte le città. A questo si aggiungono le emissioni degli impianti di riscaldamento durante l'inverno. Le sostanze inquinanti sono causate dalla combustione che avviene nei motori degli autoveicoli e negli impianti termici. Tra tutti gli inquinanti prodotti, le polveri sottili rappresentano il maggior problema per le nostre città. Infatti, in molte città italiane, il particolato sospeso con diametro inferiore a 10 micron, detto PM10, supera sempre più spesso le soglie di concentrazione indicate dalla normativa.

Per cercare di ridurre la concentrazione di PM10, le amministrazioni pubbliche prendono provvedimenti quali la circolazione a targhe alterne, i blocchi del traffico, la creazione di zone chiuse al traffico dei veicoli più inquinanti. Questi provvedimenti, però, non bastano ad abbattere l'inquinamento urbano, perché spesso si tratta di misure solo temporanee, come le domeniche senza auto. Per ridurre sensibilmente l'inquinamento urbano sono necessari sia

cambiamenti strutturali, come ad esempio la sostituzione dei veicoli più vecchi e inquinanti in favore di auto nuove e più "ecologiche" o la sostituzione delle caldaie ad olio combustibile con quelle a metano, sia cambiamenti nei comportamenti di ognuno di noi. Ecco si seguito alcune buone pratiche per ridurre l'inquinamento delle nostre città:

- Limita il più possibile l'uso dell'auto privata privilegiando altri mezzi di trasporto.
- Guida a velocità moderata: oltre a produrre meno sostanze inquinante, risparmierai energia, perché consumerai meno carburante.
- Non parcheggiamo in modo da intralciare il traffico.
- Se è possibile, non sostiamo con il motore acceso e spegniamo il motore quando siamo fermi in coda per lungo tempo.
- Controlliamo periodicamente il motore e lo scarico delle nostre vetture.
- Utilizza i mezzi pubblici, la bicicletta e i piedi.
- Se devi usare l'auto, cerca di viaggiare con più passeggeri e organizzati per fare car pooling.
- Se devi acquistare un'automobile scegli tra le vetture più ecologiche.
- Insieme ad altri cittadini chiedi alle amministrazioni locali di realizzare piste ciclabili, pedonali o zone pedonali e a traffico limitato.

## Tu cosa puoi fare

Cosa si può fare per prevenire ridurre l'inquinamento dell'aria e contrastare l'effetto serra antropico? Le organizzazioni internazionali, i governi nazionali e le imprese possono impegnarsi nella riduzione delle emissioni inquinanti e di "gas serra" adottando politiche ambientali specifiche. In molti paesi si sono già ottenuti dei buoni risultati e le imprese prestano particolare attenzione nel ridurre sempre più le emissioni in aria di inquinanti.

Anche ciascuno di noi, singolarmente, può dare il proprio contributo adottando quotidianamente alcune buone pratiche! La qualità dell'aria che respiriamo dipende da tutti noi: con piccole attenzioni quotidiane, ognuno di noi può contribuire a ridurre le emissioni di inquinanti nell'aria, e non solo: anche il nostro portafoglio ne trarrà beneficio.

### ***Viaggiare rispettando l'aria***

Utilizzando di più i mezzi pubblici e meno le auto private, si riduce l'inquinamento dell'aria in città. L'uso dei mezzi pubblici (autobus, tram, metro, treno), della bicicletta o delle proprie gambe è il miglior modo per aiutare l'ambiente.

### ***Più fresco tu, più fresca la Terra***

In inverno, se si abbassasse la temperatura media delle aule di un solo grado centigrado, si potrebbe risparmiare il 7% delle emissioni di CO<sub>2</sub> della scuola. Inoltre, l'utilizzo di materiali isolanti per le finestre, tetti e muri permette di ridurre i consumi per il riscaldamento e quindi di risparmiare energia. La manutenzione ordinaria delle caldaie e degli impianti di riscaldamento e il controllo dei fumi sono periodicamente necessari per ridurre le emissioni degli impianti termici. Infine, la metanizzazione degli impianti, l'utilizzo di pannelli solari e fotovoltaici ed il risparmio energetico in genere contribuiscono a limitare le emissioni da impianti termici.

### ***Risparmia l'elettricità!***

Ricordati di spegnere la lampada accesa dove non hai bisogno di luce artificiale: se spegni una lampada da 60 W per 5 ore al giorno, in un anno permetti il risparmio di circa 80 kg di CO<sub>2</sub>. Devi sapere, infatti, che per produrre 1 kWh si liberano nell'atmosfera circa 0.72 kg di CO<sub>2</sub>! Inoltre acquista elettrodomestici che consumano poca energia (ad esempio, il frigorifero, la lavatrice o lavastoviglie che appartengono alla classe "A", riconoscibili da apposite targhette messe sull'apparecchio).

***La carta è sempre giovane!***

Anche riciclando la carta possiamo diminuire l'emissione di gas pericolosi. Per produrre la carta occorre energia, si abbattano gli alberi e vengono utilizzati prodotti chimici, come leganti, sbiancanti e solventi, che producono inquinamento atmosferico.

***Parola d'ordine: scegliere, differenziare e riciclare***

Lo smaltimento dei rifiuti emette in atmosfera una grande quantità di gas pericolosi. Per esempio, per ogni chilogrammo di rifiuto organico si producono 0,31 kg di metano, un pericoloso gas serra. Scegliamo i prodotti confezionati con imballaggi riciclabili. Differenziare e riciclare i rifiuti significa produrre meno gas nocivi per l'ambiente.