

## 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 NOx, SO2, Pb e PM10 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.