

Inquinamento dell'aria e salute dell'uomo, ieri e oggi

Giovanni Vittorio Pallottino

Che l'inquinamento dell'aria costituisca un pericolo per la salute dell'uomo è noto da gran tempo [1]. Nell'antichità il poeta Orazio parlava di uno sgradevole “fumus”, una spessa coltre che incombeva sulla città di Roma. Nel medioevo, per fare un altro esempio, l'aria di Londra era così inquinata che nel 1306 il re d'Inghilterra Edoardo I promulgò una legge per bandire l'impiego del carbone (che però cadde presto nel dimenticatoio). In tempi più recenti, proprio a Londra, si verificò un episodio gravissimo, provocato dal ristagno nell'aria del fumo dei caminetti usati per il riscaldamento delle abitazioni, in presenza di particolari condizioni meteo. Il fumo era fortemente



inquinante perché si usava carbone di bassa qualità, contenente zolfo, la cui combustione provoca la formazione di ossidi di zolfo. Avvenne così che nel dicembre del 1952, per quattro giorni di seguito, la città di Londra fu avvolta da una pesante coltre di fumo e di nebbia, chiamata smog (da *smoke*=fumo e *fog*=nebbia). Che per le strade riduceva la visibilità a poco più di un metro e che penetrava addirittura all'interno delle abitazioni. Poi le condizioni atmosferiche cambiarono e lo smog scomparve, ma nelle settimane successive si dovettero registrare diecimila vittime.

Edoardo I, re d'Inghilterra

In quella occasione gli effetti letali furono immediati o si verificarono a breve distanza di tempo dal violento fenomeno di inquinamento dell'aria. Ma in seguito si comprese che anche episodi di inquinamento meno intensi e aggressivi comportano gravi danni alla salute. Comunque la vicenda del “Grande smog di Londra” segnò l'inizio della lotta contro l'inquinamento da parte delle autorità pubbliche nelle nazioni industrializzate: provvedendo a filtrare i fumi emessi dalle centrali elettriche termiche, sostituendo il carbone con il gasolio e il gas naturale negli impianti di riscaldamento, imponendo l'uso delle marmitte catalitiche negli autoveicoli e con altre azioni.

Nel corso del tempo, i progressi nello studio dell'inquinamento dell'aria e dei suoi effetti sulla salute hanno portato a individuare numerose sostanze nocive nelle emissioni prodotte dalle attività umane: ossidi di zolfo dovuti alla presenza di questo elemento nel carbone e nel petrolio, ossidi di azoto prodotti da reazioni fra l'ossigeno e l'azoto dell'aria ad alta temperatura, varie sostanze volatili appartenenti alla famiglia degli idrocarburi, l'ozono prodotto da reazioni fotochimiche innescate dalla radiazione solare e altro ancora. L'attenzione si è rivolta in particolare alle cosiddette “polveri sottili”, che sono costituite da particelle solide e liquide sospese nell'aria con diametro inferiore a una frazione di millimetro, fino a dimensioni di milionesimi di metro. La loro nocività dipende dalle dimensioni: le polveri più piccole possono infatti entrare all'interno dell'apparato respiratorio perché il naso non riesce a filtrarle. Le cosiddette PM10 (chiamate così perché con diametro inferiore a 10 millesimi di millimetro) penetrano nel naso e nella faringe, le PM2,5 riescono a raggiungere i polmoni.

Numerose ricerche svolte negli ultimi anni hanno posto in rilievo le conseguenze sanitarie dell'inquinamento dell'aria, che sono dovute soprattutto alla presenza delle polveri sottili. Si è trovato infatti che queste particelle provocano asma, infezioni respiratorie, malattie cardiache e cancro ai polmoni. A questo proposito menzioniamo soltanto uno studio condotto seguendo 370mila abitanti delle principali città europee sull'arco di tempo di 12 anni [2].

Gli studi più recenti, in particolare quello diffuso nel marzo 2014 dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) [3], accanto all'inquinamento esterno (*outdoor*) considerano anche quello (*indoor*) all'interno delle abitazioni, che ha forte rilevanza nei Paesi dove per la cottura del cibo si usa carbone, legna o altre biomasse. Questi studi, inoltre, si avvalgono di nuove metodologie di analisi, di dati satellitari e di misure locali, con particolare riferimento alle polveri sottili.

5 anni di vita in meno per mezzo miliardo di cinesi

Una ricerca svolta da scienziati cinesi, israeliani e statunitensi ha posto in evidenza gli effetti indesiderati della decisione, presa 50 anni fa dal governo cinese, di fornire gratuitamente carbone nel periodo invernale agli abitanti delle fredde regioni settentrionali di quel vastissimo Paese. Cioè quelle situate a nord del fiume Huai che attraversa la Cina da ovest a est. L'analisi svolta sulle popolazioni del nord e del sud e sulla qualità dell'aria nelle due regioni, mostra come al nord le concentrazioni di polveri sottili siano state per decenni alquanto maggiori che al sud. E come la vita media degli abitanti del nord sia 5,5 anni minore di quelli del sud a causa delle malattie provocate dall'inquinamento.



Smog a piazza Tienanmen, Pechino, il 16 gennaio 2014. L'inquinamento dell'aria sta rendendo difficile la vita nelle città cinesi.

I risultati sono impressionanti. Lo studio OMS valuta infatti in oltre 7 milioni il tributo annuo complessivo di morti premature collegate all'inquinamento. Con 4,3 milioni di vittime dovute all'inquinamento interno e 2,9 milioni all'inquinamento esterno, mezzo milione delle quali in Europa. La regione maggiormente colpita dall'inquinamento interno è il Sud-est asiatico, dove nelle abitazioni, come si è detto, si usa legna e carbone. Lo studio discute inoltre in dettaglio le malattie provocate dalle due tipologie di inquinamento, che riguardano soprattutto affezioni cardiache e polmonari.

Lo studio OMS conclude ponendo in evidenza come gli effetti dell'inquinamento sulle popolazioni siano assai più pesanti di quanto si riteneva fino a qualche anno fa, sottolineando quindi la necessità

di cambiamenti atti a salvare vite umane, con costi economici non indifferenti, che tuttavia potrebbero poi tradursi in forti risparmi sulla spesa sanitaria.

In Europa e negli altri Paesi industrializzati il pericolo riguarda soprattutto l'inquinamento esterno, che in larga misura è provocato dall'impiego del carbone e del petrolio come combustibili. Ciò posto, sarebbe assai ragionevole bandire l'uso dei combustibili fossili, in particolare il carbone, il petrolio e i suoi derivati (benzina e gasolio), come aveva fatto il re Edoardo I molti secoli addietro. Anche perché il loro impiego produce quelle emissioni di anidride carbonica (CO₂) che si ritiene provochino il riscaldamento globale del nostro pianeta. E invece il mondo continua a dipendere per oltre il 50% del fabbisogno complessivo da queste fonti di energia, che sono usate per produrre elettricità, per riscaldare le abitazioni e per azionare i mezzi di trasporto. Per di più questa cifra è destinata ad aumentare nei prossimi anni, nonostante il crescente contributo delle nuove fonti rinnovabili (sole e vento), a causa del forte aumento dei consumi di energia in atto in Cina, in India e in altri Paesi emergenti. Tanto che, per limitare i gravi inconvenienti legati all'impiego dei combustibili fossili più inquinanti per la produzione di elettricità, viene oggi proposto un maggior ricorso all'energia nucleare [3]. Questa scelta è già in atto in molti Paesi, soprattutto in Asia, dove sono in costruzione numerose centrali nucleari. Anche se vi è qualche altro Paese, come la Germania, dove si sta seguendo una politica di segno opposto, con la chiusura graduale delle centrali nucleari e un maggiore impiego di centrali elettriche alimentate a carbone.

C'è poi il settore dei trasporti, autoveicoli, navi e aerei, dove i carburanti derivati del petrolio restano a tutt'oggi insostituibili, costituendo quindi una importante fonte d'inquinamento, soprattutto nelle città. Che viene combattuta ricorrendo a volte alla circolazione delle auto a targhe alterne oppure, nei casi estremi, al blocco del traffico. Qui l'alternativa è costituita dall'automobile elettrica, il cui motore non produce emissioni inquinanti, ma la diffusione di questa nuova tecnologia si prospetta piuttosto lenta per vari motivi, fra cui il forte costo di questo tipo di vetture. Si deve poi notare che l'impiego delle auto elettriche elimina effettivamente l'inquinamento soltanto se l'elettricità che le aziona non proviene da centrali alimentate da combustibili fossili, a loro volta fonte di emissioni indesiderate.

E c'è infine il settore del riscaldamento degli edifici, dove si impiega gasolio e gas naturale. Qui la strada da seguire consiste nel ridurre drasticamente i consumi, che ammontano a oltre un terzo del fabbisogno nazionale, grazie a miglioramenti della coibentazione e all'impiego di soluzioni tecniche più efficienti, come le pompe di calore [4]. Con prospettive molto interessanti, soprattutto in Italia dove questi consumi sono decisamente più alti rispetto ad altri Paesi europei.

[1] Karl-Wilhelm Weeber, *Smog sull'Attica*, Garzanti, 1991

[2] *L'inquinamento dell'aria è letale ...*, Le Scienze on line, 10 dicembre 2013. In rete: http://www.lescienze.it/news/2013/12/10/news/inquinamento_aria_letale_traffico_limiti_europa-1923166/?ref=nl-Le-Scienze_13-12-2013

[3] 7 million premature deaths annually linked to air pollution, 25 marzo 2014, In rete: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/en/>

[4] <http://download.repubblica.it/pdf/2014/ambiente/efficienza-energetica.pdf>