

## La gestione della qualità dell'aria: alcune riflessioni



**Giovanni Marsili** – direttore Reparto Igiene dell'aria, Istituto superiore di sanità

La recente classificazione dell'inquinamento atmosferico *outdoor* e del particolato atmosferico (Pm) come [cancerogeno di gruppo 1](#) (pdf 774 kb) – fatta dall'International Agency for Research on Cancer (Iarc) – impone una riflessione generale sull'intero "modello" di gestione della qualità dell'aria dal punto di vista della salute della popolazione. Questa decisione conferma autorevolmente le ipotesi per il Pm avanzate da oltre un decennio da larga parte della comunità scientifica ma, estendendo la classificazione all'inquinamento *outdoor*, mette in discussione il concetto stesso di inquinamento atmosferico definito nella normativa come *ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente*.

Molti studi, ultimo dei quali il progetto [Escape](#), hanno infatti dimostrato per l'esposizione a Pm<sub>10</sub>, e Pm<sub>2,5</sub> l'assenza di soglie che garantiscano dall'insorgenza di esiti sanitari avversi. Conseguentemente, considerato che in nessun posto al mondo la concentrazione di Pm è uguale a zero, l'inquinamento atmosferico *outdoor* diviene il più importante cancerogeno esistente non per potenza ma per entità del numero degli esposti (che può essere quantificato in oltre sette miliardi di individui).

Queste considerazioni modificano integralmente le politiche di tutela della salute dall'inquinamento atmosferico che non possono più concentrarsi sul rispetto di concentrazioni limite stabilite dalla norme di qualità dell'aria ma devono perseguire la riduzione continua del rischio per la salute attribuibile all'inquinamento, in un'ottica di valutazione rischio/beneficio delle attività umane che lo provocano. Altre variabili, oltre alla concentrazione in aria, hanno un importante ruolo nella genesi di esiti avversi per la salute attribuibili all'inquinamento atmosferico e non possono pertanto essere trascurate: entità degli esposti, qualità e natura degli inquinanti, ecc.

### La qualità dell'inquinamento

Una prima considerazione da fare è che quando si parla di Pm ci si riferisce non a una singola sostanza ma a una miscela di sostanze variabile nel tempo, nello spazio e molto eterogenea dal punto di vista delle proprietà fisiche e della composizione chimica. Queste proprietà condizionano significativamente il rischio per la salute associabile al particolato. Il diametro aerodinamico delle particelle, ad esempio, influenza la loro capacità di raggiungere i comparti più interni dell'apparato respiratorio e di esplicare con diversa efficienza l'azione tossica. La presenza di composti cancerogeni nella frazione respirabile del Pm, ad esempio, consente alle particelle sia di esercitare una funzione infiammatoria a livello degli alveoli polmonari sia di agire da *carrier* di composti in grado di agire attraverso diversi meccanismi di tossicità. Questa attività è puntualmente registrata da alcuni studi epidemiologici che mostrano come gli effetti avversi attribuibili all'inquinamento atmosferico siano significativamente maggiori in prossimità di strade con intenso traffico automobilistico. In sintesi, un'azione efficace a tutela della salute necessiterebbe di una più approfondita conoscenza della composizione chimica.

Sfortunatamente, questo aspetto è ancora assente dalla legislazione europea ed italiana, che si limitano a rilevare e regolare, attraverso le reti di monitoraggio della qualità dell'aria distribuite nelle nostre città, la concentrazione e le dimensioni del Pm.

### La natura degli inquinanti

Un secondo aspetto che deve essere considerato nella gestione dell'inquinamento atmosferico è l'inesistenza di una relazione lineare tra emissione di un contaminante in un sito e la sua concentrazione in aria in quel luogo. La contaminazione può infatti originare da sorgenti naturali o antropiche ma anche da reazioni che avvengono in atmosfera e che modificano anche radicalmente le proprietà chimiche, fisiche e tossicologiche dei contaminanti emessi.

Se consideriamo i principali inquinanti dell'aria presenti nei Paesi industrializzati – ozono (O<sub>3</sub>), Pm<sub>10</sub>, e biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) – osserviamo che nella stratosfera, il primo ha origine completamente da precursori presenti in atmosfera (principalmente NO<sub>2</sub> e composti organici volatili) mentre gli altri due possono essere direttamente immessi nell'aria o derivare da reazioni, o condensazioni, che interessano i loro precursori. In base all'origine, gli inquinanti atmosferici possono essere quindi classificati in *primari*, quando sono presenti in aria nella forma in cui sono stati emessi, e *secondari*, quando si formano direttamente in atmosfera. La natura degli inquinanti è importante poiché una prevalenza della componente *secondaria* implica che le azioni locali possano avere effetti limitati sulla concentrazione in aria, che può dipendere significativamente dalle condizioni meteorologiche e di trasporto dei contaminanti. Al contrario, una prevalenza della componente *primaria* dipende più strettamente dalle sorgenti di emissione presenti nel sito e conferisce maggiore efficacia all'azione locale. Da questo punto di vista, diventa fondamentale la scelta di politiche di livello nazionale e sovranazionale.

Un esempio classico di questa problematica è rappresentato dalla pianura padana, una delle aree europee a più alto inquinamento da Pm sia perché altamente antropizzata sia perché soggetta a condizioni meteorologiche che favoriscono il ristagno e, dunque le reazioni in atmosfera degli inquinanti. In quest'area, la componente secondaria del Pm raggiunge anche il 65% e, conseguentemente, il fattore prevalente nella concentrazione in aria del Pm è costituito dalla meteorologia.

### **L'esposizione umana**

Relativamente alla tutela della salute un'importante variabile è costituita dall'entità degli esposti e dalle modalità dell'esposizione. La concentrazione della popolazione nelle aree urbane costituisce sia un incremento della pressione ambientale e delle emissioni in aria (riscaldamento, traffico automobilistico, altre attività, ecc) sia un incremento del numero degli esposti. L'XI Rapporto sulle aree urbane redatto dall'Ispra riporta che nel 2012, su 54 capoluoghi di Provincia esaminati, tutte le città del Nord (con la sola eccezione di Aosta, Genova, La Spezia, Bolzano e Udine) hanno superato il valore limite giornaliero. Al Centro e nel Sud e Isole il limite giornaliero è stato superato a Pistoia, Firenze, Prato, Terni, Ancona, Roma, Latina, Pescara, Palermo e Siracusa. Considerato che i limiti giornalieri e annuali previsti dalla normativa sono significativamente maggiori di quelli consigliati dall'Oms, e che sono frequentemente superati nelle aree urbane e in pianura padana, l'importanza dell'inquinamento atmosferico per quanto riguarda i rischi per la salute può essere facilmente dedotta.

Un'ultima considerazione nella valutazione dei rischi riguarda le modalità con cui gli individui si espongono che dipendono significativamente dagli stili di vita individuali e dalle proprietà chimico fisiche degli inquinanti. Senza entrare nello specifico è comunque doveroso ricordare che molti inquinanti persistenti sono in grado di provocare esposizioni per ingestione e assorbimento dermico, oltre che per inalazione, e che gli individui generalmente trascorrono oltre due terzi del proprio tempo in luoghi chiusi dove i contaminanti hanno origine e natura completamente diverse.

19 dicembre 2013

**Fonte: EPICENTRO**