



## L'inquinamento dell'aria da particolato: dove vanno le particelle?

Data 21 maggio 2017  
Categoria cardiovascolare

### Il sorprendente ed inquietante viaggio delle nano-particelle dentro di noi

L'effetto dell'inquinamento atmosferico tanto sulla incidenza del cancro che su quella delle malattie cardio-respiratorie è ormai dimostrato a livello planetario: l'OMS da anni richiama l'attenzione di tutti i governi su un problema che rischia di favorire la estinzione di migliaia di specie tra le quali quella umana.(1)

E' noto da decenni che i danni da inquinamento dell'aria si manifestano per esposizioni prolungate; più recentemente tuttavia vari studi hanno dimostrato effetti su morbosità e su mortalità anche per esposizione acuta alle dosi cui si è comunemente esposti in molti centri urbani (2): in Italia il problema riguarda anzitutto la Pianura Padana, ma non risparmia neppure la capitale.(3)

[b]La Valutazione Integrata dell'Impatto dell'Inquinamento atmosferico sull'Ambiente e sulla Salute in Italia (VIIAS)[/b] (4)

Un italiano su tre è esposto a livelli di inquinamento atmosferico oltre le soglie consentite dalla legge. Le principali minacce alla nostra salute sono il particolato atmosferico (soprattutto la sua frazione fine, il PM<sub>2,5</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e l'ozono (O<sub>3</sub>).

Oltre 30mila decessi ogni anno (il 65% nelle regioni del Nord) sarebbero imputabili al particolato fine (PM<sub>2,5</sub>).

[b] In termini di mesi di vita persi, è stato calcolato che l'inquinamento accorcia mediamente la vita di ciascun italiano di 10 mesi: 14 per chi vive al nord, 6,6 per chi abita al Centro e 5,7 al Sud e isole. [/b] (5)

Il solo rispetto dei limiti di legge salverebbe 11mila vite l'anno.

Con queste premesse ben si comprende l'interesse di molti ricercatori europei (tra cui illustri italiani costretti ad emigrare...) per il meccanismo che porta al danno acuto da particolato e quindi per la cinetica delle nano-particelle.

[b] A Cosa ci riferiamo quando parliamo di particolato?[/b]

Materiale particolato (PM) è il termine usato per indicare presenze solide-liquide in atmosfera, generalmente costituite da agglomerati di diverse dimensioni, composizione chimica e proprietà.

Le dimensioni delle particelle variano di diversi ordini di grandezza:

[b]PM<sub>10</sub>:[/b] Sono particelle sospese aventi un diametro aerodinamico < ai 10 micron.

Esse sono anche dette polveri inalabili, in quanto sono in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (dal naso alla laringe);

[b]PM<sub>2,5</sub>:[/b] Sono particelle aventi un diametro < ai 2.5 micron. Esse sono anche dette polveri respirabili, in quanto sono in grado di penetrare nel tratto inferiore dell'apparato respiratorio (dalla trachea sino agli alveoli polmonari e nei vasi capillari).

[b]Particelle ultrafini:[/b] Sono nano particelle con diametro < a 100nm (0.1 micron) Hanno brevissimi tempi di vita; tendono ad aggregarsi in aggregati più grossolani

Qualche mese or sono un originale studio di ricercatori olandesi e scozzesi ha suscitato interesse nella comunità scientifica in quanto ha iniziato a chiarire i meccanismi mediante i quali le nano-particelle arrecano danni a vari organi ed apparati, primo fra tutti il sistema cardiocircolatorio.(6)

Per comprendere l'originalità della ricerca dobbiamo tenere presente che il danno da nanoparticelle sembra dovuto sia ad un fenomeno fisico (le particelle più piccole diffondono più in profondità e sono più dannose) che ad un effetto di adsorbimento in superficie di varie sostanze chimiche che generano una risposta infiammatoria, tossica, e talora degenerativa e mutagena.

Fino ad ora tuttavia non si conosceva il percorso delle nano-particelle nell'organismo, in quanto il nano-particolato è composto da particelle carboniose che sono chimicamente inerti e non identificabili nell'organismo.

I ricercatori hanno utilizzato nano-particelle d'oro e sono riusciti così a seguirne il destino nell'organismo.

I dati sono sorprendenti ed inquietanti:

15 minuti dopo la inalazione delle nano-particelle da parte dei volontari esse erano già evidenziabili nel sangue ed entro 24 ore comparivano nelle urine; inoltre, con sorpresa dei ricercatori, nei campioni urine di alcuni volontari esse erano evidenziabili fino a tre mesi dopo, il che induce a pensare che una singola inalazione di una quantità adeguata di particelle comporti la permanenza delle stesse nell'organismo per almeno tre mesi.

Oltre a volontari sani, nello studio furono testati con inalazione di nano-particelle d'oro anche alcuni pazienti che il giorno



successivo sarebbero stati operati di endo-arteriectomia carotidea: nelle placche asportate furono evidenziate tracce delle particelle d'oro, il che conferma un dato già riscontrato per le particelle carboniose, ovvero la tendenza ad accumularsi nelle lesioni vasali ed in particolare nelle placche.

I ricercatori commentano questi dati confermando la pericolosità delle nano-particelle emesse in particolare dai motori diesel, verosimilmente a causa di sostanze volatili adsorbite sulla loro superficie e da loro veicolate in tutto l'apparato cardiovascolare e quindi potenzialmente in tutti gli organi e tessuti.

I più moderni motori, i combustibili più raffinati ed i filtri antiparticolato certo riducono queste pericolose emissioni, ma tutto questo non è ancora sufficiente.

Secondo Jeremy Pearson, direttore della British Heart Foundation che ha finanziato lo studio, sono necessarie ulteriori ricerche per comprendere i complessi meccanismi del danno da particolato, ma ciò che già conosciamo grazie a questa ed altre ricerche è sufficiente per indurre la classe medica e tutti i responsabili della sanità pubblica ad un ruolo più attivo e responsabile per ridurre questa importante e preoccupante minaccia alla salute nostra e dei nostri figli e nipoti.(7)

**Riccardo De Gobbi**

### **Bibliografia**

1) WHO. Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulphurdioxide: global update 2005. 2006. [www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair\\_agq/en/](http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair_agq/en/)

2) Bhaskaran K, Hajat S, Armstrong B, Haines A, Herrett E, Wilkinson P, et al. The effects of hourly differences in air pollution on the risk of myocardial infarction: case crossover analysis of the MINAP database. BMJ 2011;343:d5531.

3) Mallone S, Stafoggia M, Faustini A, Gobbi GP, Marconi A, Forastiere F. Saharan Dust and associations between particulate matter and daily mortality in Rome, Italy. Environ Health Perspect 2011; online 17 June

4) [www.viiias.it/](http://www.viiias.it/)

5) [www.sanita24.ilsole24ore.com/art/dal-governo/2015-06-04](http://www.sanita24.ilsole24ore.com/art/dal-governo/2015-06-04)

6) Miller M, Raftis J, Langrish J, et al. Inhaled nanoparticles accumulate at sites of vascular disease. ACS Nano 2017doi:10.1021/acsnano.6b08551.

7) Hawkes Nigel: Journey of particulate pollution in body is mapped in study  
BMJ 2017;357:j2039 doi: 10.1136/bmj.j2039