

# ARPAT news



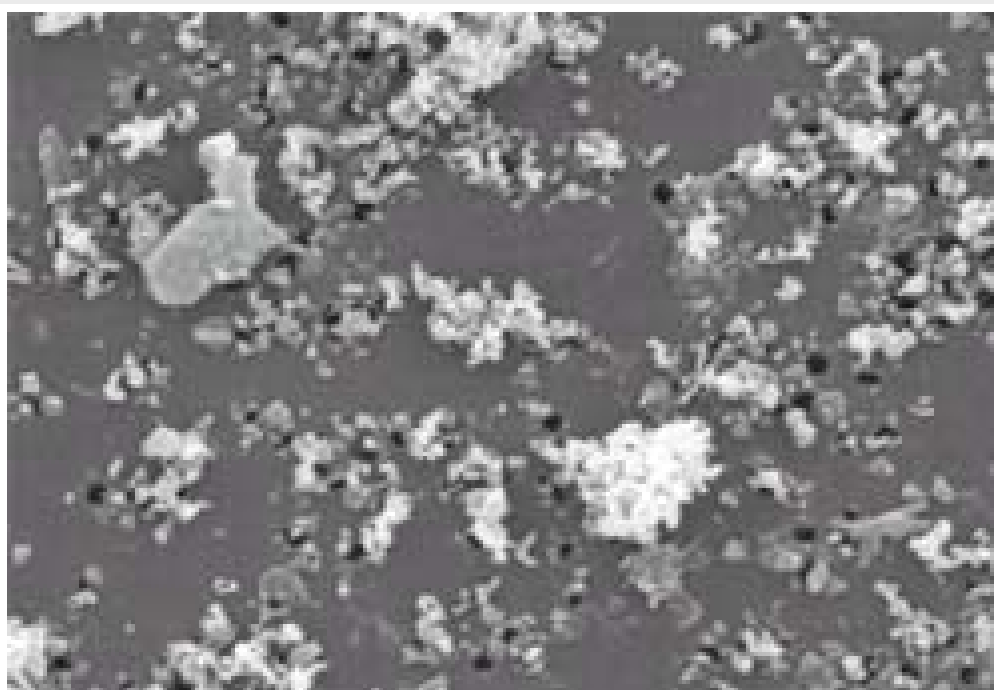
## ARIA - SALUTE

### A proposito delle dichiarazioni del dott. S. Montanari sulla questione "nanopolveri"...

A proposito dell'intervento ospitato ieri da Arpatnews, visto che le argomentazioni del dott. Stefano Montanari trovano oggi ampia eco sui media, ma assai meno sulla letteratura scientifica, tenuto anche presente che proprio in questi giorni, nel corso di una Conferenza internazionale tenutasi a

Londra sul tema delle nanotecnologie industriali, il professor **Anthony Seaton**, dell'Università di Aberdeen, ha rilevato la carenza di conoscenze sull'impatto sulla salute delle nanoparticelle, abbiamo ritenuto di acquisire alcuni contributi da esperti, che possano aiutare a comprendere meglio la complessità del problema.

Nel numero di oggi ospitiamo gli interventi di **Daniele Grechi**, chimico responsabile della rete di monitoraggio



della qualità dell'aria del Dipartimento ARPAT di Firenze, e di **Paolo Lauriola**, medico, Direttore della Struttura tematica di Epidemiologia Ambientale di Arpa Emilia Romagna.

**A Daniele Grechi** abbiamo posto alcune domande per capire meglio che cosa sono le nanopolveri.

**Cosa si intende per nanopolveri?**

Con il termine nanopolveri si intendono le particelle aventi

diametro nell'ordine di decine o centinaia di nanometri (0,01 - 0,1 micrometri), costituite da aggregati di poche molecole o ioni. Al di sotto di queste dimensioni, si arriva al livello di singole molecole.

Il particolato atmosferico di origine naturale, in linea di massima, è caratterizzato da dimensioni ben maggiori, generalmente superiori a 1-2 micrometri, in quanto si produce attraverso processi di erosione e disgregazione.

Il particolato di origine antropica, invece, può essere sia di dimensioni grossolane (da 1-2 micrometri fino a oltre 100 micrometri), sia ultrafine (nanometrico) e quest'ultima tipologia trae origine da fenomeni di aggregazione di

molecole o di ioni.

### ***La valutazione della qualità dell'aria tiene conto di queste particelle?***

Uno dei parametri fondamentali in base al quale viene valutata la qualità dell'aria è la concentrazione di polveri aerodisperse.

Nei tempi passati si utilizzava la misura del particolato

totale (PTS) ovvero l'insieme delle polveri campionabili su un mezzo filtrante senza alcuna selezione dimensionale (in pratica tutte quelle di diametro inferiore a 100-150 micrometri). Dai primi anni '90, l'attenzione è stata posta sulla frazione di particolato inferiore a 10 micrometri (cosiddetto PM10) in quanto inalabile attra-

verso la respirazione e, di conseguenza, maggiormente correlabile ad effetti sanitari.

Un ulteriore affinamento delle conoscenze e delle tecniche di indagine ambientale, ha portato ad orientarsi verso la misura della frazione "fine", intendendo con tale termine l'insieme delle polveri di diametro inferiore a 2,5 micrometri (PM2,5).

Una proposta di Direttiva europea in fase di approvazione introdurrà l'obbligo di rilevamento del PM2,5 oltre a confermare quello del PM10 e fisserà dei livelli standard di riferimento anche per la frazione "fine".

In futuro è certo che si rende-

rà necessario passare alla misura della frazione ancora più fine (es. PM1 ovvero l'insieme del particolato inferiore a 1 micrometro) sia perché in grado di penetrare più profondamente nell'albero respiratorio, sia perché caratterizzata dalla presenza della maggior parte delle sostanze più dannose per la salute.



Mentre la misura di PTS, di PM10 e di PM2,5 può essere effettuata mediante tecniche gravimetriche e il risultato, di conseguenza, viene espresso in termini di massa per unità di volume (tipicamente microgrammi/m<sup>3</sup>), per eseguire misure di PM1 sufficientemente affidabili e precise appare opportuno passare al conteggio delle particelle ovvero alla determinazione del numero di particelle per volume di aria.

Questo cambiamento diviene indispensabile per il particolato ultrafine (es. PM0,1). È evidente, infatti, che la massa delle polveri diminuisce fortemente man mano che si seleziona la frazione più fine

e le tecniche gravimetriche non mantengono la sensibilità necessaria.

Fatti salvi eventuali studi e ricerche occasionali o sporadici, l'ampia diffusione di misure di specifici inquinanti richiede un periodo non breve, necessario per consentire lo sviluppo di tecniche e di strumenti affidabili e applica-

bili su vasta scala a costi ragionevoli.

Richiede anche la fissazione di standard di riferimento basati su studi epidemiologici.

### ***Che rapporto c'è fra la combustione e queste particelle?***

La combustione è una reazione chimica fra il combustibile e l'ossigeno. I prodotti di combu-

stione dipendono dalla composizione del combustibile e dalla tecnologia del processo.

Se il combustibile è costituito da sostanza organica contenente unicamente carbonio (C), idrogeno (H) e ossigeno (O), l'emissione di inquinanti può essere praticamente azzerata attraverso una adeguata tecnologia degli impianti e l'ottimizzazione delle condizioni operative. I prodotti che si formano sono solo anidride carbonica ed acqua, indipendentemente dalla tipologia merceologica del combustibile (es.: metano, etanolo, polietilene, cellulosa). Eventuali residui inquinanti nei fumi di combustione possono essere ridotti a livelli compatibili o non significativi

grazie a tecniche di depurazione fumi.

Se il combustibile contiene anche elementi diversi da C, H e O, come ad esempio zolfo, cloro, metalli, allora la mitigazione delle emissioni inquinanti dipende unicamente dalle tecnologie di depurazione dei fumi.

Nel caso dell'incenerimento dei rifiuti, materiale composto per eccellenza, sono oggi disponibili e collaudate tipologie di impianti in grado di garantire livelli di emissione estremamente contenuti in assoluto e sicuramente molto meno rilevanti rispetto a sorgenti quali i veicoli a motore. Anche le temute polveri (micrometriche o nanometriche) possono essere convenientemente raccolte attraverso idonei sistemi di filtrazione e correttamente smaltite.

Neppure la formazione di particolato "secondario", attribuibile alle emissioni di ossidi di azoto e di zolfo, può rappresentare un grave effetto, in quanto le linee di depurazione dei fumi minimizzano anche tali emissioni.

Peraltro, il recupero energetico ottenibile mediante sfruttamento del calore prodotto, consente di ridurre l'impiego di combustibili fossili, spesso responsabili di impatti non certo trascurabili.

### ***Quali sono le fonti principali delle nanopolveri?***

In una serena disamina della questione "nanopolveri", non possiamo non sottolineare che l'insieme delle attività antropiche è certamente la causa

fondamentale della loro presenza in atmosfera ma le quote di emissione sono parcellizzate in una grande molteplicità di sorgenti.

Di conseguenza, le azioni finalizzate al miglioramento della qualità dell'aria debbono essere indirizzate in molte direzioni, con la consapevolezza che non vi è un unico grande "responsabile" e che è necessario valutare bene e a priori tutte le possibili alternative da praticare a breve e medio termine.

#####

**A Paolo Lauriola** abbiamo chiesto di parlarci del rapporto fra le particelle ultrafini e il rischio per la salute.

Il suo contributo tiene conto di quanto emerso dal recente seminario su *Particolato atmosferico e salute: approfondimenti e prospettive* svolto a Modena - organizzato da Arpa Emilia-Romagna e dai Dipartimenti di sanità pubblica delle Ausl di Modena e Reggio-Emilia - che ha visto la partecipazione di numerosi ricercatori di fama internazionale.

"le particelle ultra-fini sono complesse miscele di sostanze organiche e inorganiche dotate, per la maggior parte, di intrinseca, seppur debole, tossicità.

Le loro piccole dimensioni le rendono degne di particolare attenzione in quanto in grado di penetrare fino nelle vie aeree profonde e di passare direttamente nel circolo sanguigno.

Il loro ruolo è stato studiato in modo approfondito in relazione agli effetti cardiovascolari, nei confronti dei quali è emersa con sufficiente chiarezza la capacità di aumentare il rischio di crisi ischemiche o di aritmie.

A questo proposito **l'OMS** (Organizzazione Mondiale della Sanità) **ha sospeso il giudizio sulla pericolosità delle particelle ultrafini**, nel definire le linee guida sulla qualità dell'aria, in attesa di raccogliere ulteriori e più conclusive evidenze soprattutto di tipo epidemiologico.

Un altro aspetto di particolare interesse è quello relativo ai meccanismi d'azione di queste particelle, il cui studio risulta assai difficoltoso a causa dell'elevatissimo numero di reazioni chimiche e meccanismi biologici che entrano in gioco nell'organismo a seguito dell'esposizione a materiale particellare ultrafine.

Il seminario che abbiamo organizzato ha posto l'accento sull'utilità di approfondite indagini sperimentali ed è stata l'occasione per proporre l'aspetto collaborativo come uno dei presupposti fondamentali per una maggiore efficacia delle iniziative di studio e di intervento.

Su questo tema è davvero importante che si sviluppi sempre più fattivamente e concretamente la collaborazione tra le istituzioni coinvolte nella prevenzione ambientale e sanitaria e gli istituti di ricerca."