



Polveri sottili, ecco la carta di identità del particolato di Milano

Sono stati presentati questa mattina presso l'Università di Milano-Bicocca i risultati della seconda parte del Progetto **TOSCA** (Tossicità del particolato atmosferico e marker molecolari di rischio) realizzato dal **Centro Polaris** (Polveri in Ambiente e Rischio per la Salute) del **dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio dell'Università di Milano-Bicocca** e finanziato da **Fondazione Cariplo**. Il progetto, che dura complessivamente tre anni, è articolato in quattro parti: **caratterizzazione del particolato atmosferico, sperimentazione biologica, risultati clinici e epidemiologia**.

I risultati di questo secondo step della ricerca, presentati dai professori **Marina Camatini** (biologo cellulare), **Ezio Bolzacchini** (chimico dell'atmosfera) **Giancarlo Cesana** (epidemiologo) dell'Università di Milano-Bicocca e dal professor **Paolo Carrer** (medico del lavoro) dell'Università di Milano, hanno messo in luce che:

- i processi infiammatori a carico del polmone sono indotti principalmente da PM10 estivo ricco di endotossine batteriche;
- il particolato fine (PM2.5) invernale, ricco di idrocarburi, causa alterazioni nel DNA delle cellule polmonari;
- le particelle ultrafini (PM 1) sono responsabili di effetti cardiocircolatori e di alterazioni funzionali in altri organi.

Dai dati medici, in particolare, risulta che il PM induce uno stato infiammatorio polmonare e sistemico, con l'attivazione significativa di **fenomeni coagulatori**. Questo si riflette in un **incremento del numero dei ricoveri sia per patologia respiratoria sia per patologia cardiovascolare**.

«Gli studi degli ultimi decenni – ha detto **Joel Schwartz** della Harvard University di Boston, tra i più autorevoli scienziati al mondo per studi sugli impatti dell'inquinamento sulla salute, intervenuto alla presentazione della ricerca – hanno messo chiaramente in luce la pericolosità dell'inquinamento atmosferico. Oggi possiamo dire che l'inquinamento atmosferico, che è una delle maggiori cause di morte prevenibili, fa più vittime dell'Aids, del cancro alla mammella e alla prostata messi insieme. A questi risultati siamo arrivati grazie a lunghi studi che hanno preso in considerazione differenti indicatori quali, ad esempio, andamento dei ricoveri ospedalieri, decessi, andamento della pressione sanguigna, infiammazioni alle vie respiratorie. Ma i risultati più chiari sono arrivati dagli studi su coorti di pazienti nei quali le differenze di lungo periodo nelle aspettative di vita sono state stimate in aree con diverse concentrazioni di inquinamento atmosferico».

Com'è fatto il particolato milanese

Il PMx (PM₁₀, PM_{2,5}, PM₁ e PM_{0,4}) è stato campionato giornalmente presso il sito urbano di Torre Sarca dal team del professor **Ezio Bolzacchini** del **dipartimento di scienze dell'Ambiente e del Territorio dell'Università di Milano-Bicocca**. È stato utilizzato un **pallone aerostatico** frenato del diametro 4m che ha raggiunto l'altezza massima di 360 metri.

Le analisi di concentrazione del PM fine (PM_{2,5}) hanno rivelato alte concentrazioni con una media annuale nel 2008 di 34 µg m⁻³, evidenziando la difficoltà di rientrare nei limiti previsti dalla Direttiva 2008/50/CE del 21 maggio 2008 del Parlamento Europeo. In inverno circa l'80 per cento del PM₁₀ è costituito dalla frazione fine, mentre in estate è circa il 60 per

cento.

In estate vi è un contributo importante del particolato di origine secondaria che si forma per reattività fotochimica, come i solfati e gli acidi carbossilici. In inverno si ha un maggior contributo di composti organici da combustione: gli idrocarburi policiclici aromatici incrementano di 4-5 volte rispetto al particolato estivo.

Gli studi microbiologi hanno evidenziato notevoli differenze nella composizione delle comunità batteriche tra i PM estivi e quelli invernali. È di rilevante importanza la presenza nella stagione estiva di popolazioni numerose di microrganismi normalmente associati alla vegetazione, che, data la composizione della loro parete cellulare, possono contribuire al potenziale infiammatorio del PM estivo. È stato inoltre dimostrato che molti microrganismi associati al particolato atmosferico portano resistenze alle più comuni classi di antibiotici, ma la possibilità di trasmissione di queste resistenze a microrganismi patogeni è stata ritenuta poco probabile, facendo escludere al momento un rischio per la salute dovuto alla diffusione di resistenze ad opera dei microrganismi del PM.

La tossicità del particolato

Sul fronte della tossicità gli esperimenti, condotti da **Marina Camatini**, ordinario di Biologia cellulare all'Università di Milano-Bicocca e responsabile scientifica della ricerca, su cellule di polmone umano in coltura e mammiferi da laboratorio esposti a PM₁₀, PM_{2,5}, PM₁ estivi e invernali, hanno mostrato che l'esposizione a PM₁₀ estivo induce nelle cellule e nei tessuti polmonari un **forte stato infiammatorio acuto dovuto alla maggior dimensione delle particelle e all'abbondanza di endotossine batteriche**. L'attivazione di risposte infiammatorie di difesa è molto meno efficace nei sistemi biologici trattati con PM fini invernali. Le particelle più fini e ricche di composti organici come gli IPA attivano invece vie metaboliche che portano a **danni di tipo genotossico** (danni al DNA) e ad alterazioni del normale ciclo cellulare.

I dati preliminari sugli effetti delle particelle ultrafini (PM₁ e PM_{0,4}) su cellule e polmoni indicano la bassa capacità di questo particolato di indurre stati infiammatori acuti, ma maggiori interferenze sul sistema della coagulazione sanguigna, suggerendo un'influenza delle particelle più piccole sul sistema cardio-circolatorio.

Gli effetti sulla salute

Questa parte della ricerca è stata effettuata su 81 soggetti residenti nell'area milanese, selezionati in base a caratteristiche adeguate allo studio, esposti a inquinamento atmosferico sia professionalmente sia durante la normale vita quotidiana. Rilevamenti e analisi sono stati eseguiti da **Paolo Carrer**, docente di Medicina del Lavoro all'Università di Milano, **Pietro Alberto Bertazzi**, del Dipartimento di Medicina del Lavoro dell'Ospedale Maggiore Policlinico e **Alberto Pesci**, pneumologo della clinica di Pneumologia dell'Università di Milano-Bicocca/Ospedale San Gerardo di Monza.

L'esposizione a PM è sempre più alta nel periodo invernale, quando il contributo dei livelli outdoor è maggiore. Inoltre è stato osservato che la permanenza in ambienti indoor, ove avviene cottura di cibo con fiamma, e l'uso dell'autovettura determinano un significativo incremento dell'esposizione a particelle ultrafini. Le diverse frazioni del PM hanno evidenziato effetti differenziati sui parametri clinici indagati: la frazione più grossolana induce processi infiammatori, mentre la frazione più fine interferisce sui meccanismi legati alla coagulazione del sangue.

I dati di fisiopatologia polmonare in categorie esposte professionalmente, indicano che l'esposizione prolungata determina nel corso degli anni una **riduzione della performance respiratoria con una correlazione tra gli anni di servizio ed un aumento dell'infiammazione di fondo**.

In sintesi questi risultati confermano i risultati ottenuti nei sistemi sperimentali di laboratorio:

il PM induce uno stato infiammatorio polmonare e sistemico, con l'attivazione significativa di fenomeni coagulatori.

Epidemiologia

Le analisi epidemiologiche, effettuate dal gruppo di ricerca guidato da **Giancarlo Cesana**, docente di Medicina del Lavoro nell'Università di Milano-Bicocca, sono state condotte sui dati relativi alle persone ricoverate per motivi legati a patologie respiratorie e cardiovascolari nel 2005. La popolazione di riferimento è costituita da circa **460 mila residenti** nei comuni di Monza, Sesto San Giovanni, Bergamo, Sondrio, Lodi, Mantova. Le concentrazioni giornaliere di PM10 si riferiscono a dati ARPA Lombardia.

Lo studio ha evidenziato che concentrazioni elevate di PM₁₀ danno luogo a un modesto incremento nel numero dei ricoveri sia per patologia respiratoria sia per patologia cardiovascolare, anche se più consistente per la prima tipologia di ricovero. I soggetti giovani e quelli anziani risultano essere più suscettibili dei soggetti di età media e le donne più suscettibili degli uomini ai ricoveri ospedalieri in presenza di forti concentrazioni di PM 10. Inoltre, il trattamento con farmaci respiratori o cardiovascolari riduce l'effetto negativo degli inquinanti.

Allegati:

- [Caratteristiche del particolato atmosferico](#)
- [Risultati degli esperimenti in vitro e in vivo](#)

[Vai alla lista delle notizie](#)

© 2005-2010 Università degli Studi di Milano-Bicocca
ultimo aggiornamento di questa pagina 08/07/2010