



Valutazione Integrata
dell'Impatto Ambientale
e Sanitario

OBIETTIVO SPECIFICO 5

Caso studio: Sviluppo di un modello LUR per la stima della variabilità spaziale delle particelle ultrafini nella città di Roma a supporto della valutazione di impatto sanitario

Giorgio Cattani, Alessandro di Menno Di Bucchianico, Alessandra Gaeta, Antonella De Santis, Raffaella Gaddi, Mariacarmela Cusano
(ISPRA)

Giulia Cesaroni, Carla Ancona, Francesco Forastiere
(DIPEPI LAZIO)

Roberto Sozzi
(ARPA LAZIO)

Elisabetta Salvatori e Fausto Manes
(UNIVERSITA' DI ROMA LA SAPIENZA, DIPARTIMENTO DI ECOLOGIA AMBIENTALE)

Claudio Gariazzo (INAIL)

Camillo Silibello (ARIANET)

Marco Inglessis (ISS)

Le attuali evidenze che originano dagli studi tossicologici, suggeriscono un ruolo specifico delle particelle ultrafini negli effetti cardiovascolari e respiratori determinati dall'esposizione a breve termine; tali evidenze non sono ancora supportate adeguatamente dai risultati degli studi epidemiologici. Per particelle ultrafini (UFP) si intende la porzione di particelle aerodisperse aventi diametro inferiore a $0,1 \mu\text{m}$. Se consideriamo un generico campione di PM_{10} , costituito da tutte le particelle aventi diametro aerodinamico inferiore a $10 \mu\text{m}$, le particelle ultrafini sono numericamente prevalenti, sebbene contribuiscano in modo poco rilevante alla massa complessiva. Un numero limitato ma crescente di studi ha basato negli ultimi 15 anni le stime di effetto sanitario a breve termine delle particelle ultrafini sulla variabilità temporale della loro concentrazione totale



“in numero” (ovvero del numero di particelle rilevabile in un dato volume d’aria), assunta come *proxy* della concentrazione in numero delle UFP.

Tuttavia risultano assenti le stime d’effetto per esposizione a lungo termine in quanto sono carenti le valutazioni della variabilità spaziale della concentrazione in numero delle UFP. Questo a causa della mancanza di reti di monitoraggio di tale parametro, non previsto dalle normative vigenti, e della complicazione insita nello sviluppo di studi ad hoc, a causa dei costi della strumentazione, della mancanza di metodi standardizzati per la misura e delle incertezze degli strumenti modellistici.

L’obiettivo dello studio è stato quello di migliorare, attraverso un caso studio nella città di Roma, le conoscenze relative alla variabilità spaziale della concentrazione delle particelle ultrafini in aree urbane, a supporto delle valutazioni di impatto sanitario. La distribuzione spaziale della concentrazione in numero delle particelle (PNC) a Roma è stata stimata, per la prima volta in Italia, attraverso lo sviluppo di un modello di Land Use Regression (LUR).

I modelli LUR, partendo dalla concentrazione in punti di misura ben identificati e dalla conoscenza di variabili predittive, prevedono la stima della concentrazione dell’inquinante in altre locazioni diverse dai siti di campionamento in modo da coprire l’intera area da esaminare con un’alta risoluzione spaziale. Il protocollo dello studio è aderente a quello dello studio ESCAPE (Eeftens et al, 2012), sebbene sia stato adattato alle specifiche esigenze legate al particolare parametro monitorato e alla relativa strumentazione e siano state introdotte nuove variabili predittive.

La performance del modello è risultata molto buona con una variabilità spiegata del 69%. L’errore quadratico medio (± 1822 particelle/cm³) è accettabile considerato il range di PNC osservato (10.633 – 26.263 particelle/cm³). I gradienti di concentrazione osservati sono in larga parte attribuibili alla prossimità alle strade più vicine e ai relativi flussi di traffico. Anche la conformazione dei palazzi e delle strade (ad esempio la presenza di strade con caratteristica conformazione a canyon), la presenza di verde urbano e di aree a bassa densità abitativa sono fattori che contribuiscono a spiegare la variabilità osservata.

Il modello sviluppato potrà essere certamente utilizzato nell’ambito di futuri studi di coorte per la valutazione dell’esposizione al lungo termine della popolazione alle particelle ultrafini.

Eeftens, M., Beelen, R., de Hoogh, K., Bellander, T., Cesaroni, G., Cirach, M., et al., 2012. Development of land use regression models for PM_{2.5}, PM_{2.5} absorbance, PM₁₀ and PM_{coarse} in 20 European study areas; results of the ESCAPE project. *Environ. Sci. Technol.* 46, 11195 - 11205.