

PA5-076

Studio del contributo delle polveri Sahariane al PM10 in Toscana tramite l'analisi dei dati di composizione elementare raccolti negli ultimi 10 anni

F. Lucarelli¹, G. Calzolai¹, M. Chiari², L. Lepri³, F. Mazzei⁴, S. Nava², S. Portarena¹, P. Prati⁴, R. Udisti³, G. Valli⁵, R. Vecchi⁵

¹Dip. di Fisica, Università di Firenze, Via Sansone 1, 50019, Sesto Fiorentino

²INFN-Sezione di Firenze, Via Sansone 1, 50019, Sesto Fiorentino

³Dip. di Chimica, Università di Firenze, Via della Lastruccia 3, 50019, Sesto Fiorentino

⁴Dip. di Fisica, Università di Genova, Via Dodecaneso 33, 16146, Genova

⁵Istituto di Fisica Generale Applicata, Università di Milano, Via Celoria 16, 20133, Milano

Nell'Europa meridionale un contributo significativo alla massa del PM10 è dovuto alla sabbia del deserto trasportata dall'Africa del nord. A causa del diverso impatto sanitario, è importante capire se alti livelli di particolato siano dovuti a questi episodi di trasporto di aerosol naturale o ad aerosol di origine antropogenica. Le direttive europee sulla qualità dell'aria specificano che i valori limite non si applicano agli eventi di cui si dimostri l'origine naturale.

Modelli diffusionali, calcoli delle retrotraiettorie delle masse d'aria e/o immagini da satellite aiutano nell'identificazione dell'origine sahariana delle masse d'aria. Tuttavia va notato che il passaggio di masse d'aria provenienti dal Sahara non implica alte concentrazioni di PM10 a livello del suolo, dal momento che molti fattori influenzano la deposizione delle particelle. Solo campagne di raccolta del particolato al suolo e la successiva analisi della composizione dei campioni raccolti può stabilire il reale impatto di questi episodi.

La tecnica PIXE (Particle Induced X-ray Emission) rivela con alta sensibilità tutti gli elementi che compongono la polvere naturale (Na, Mg, Al, Si, K, Ca, Ti, Mn, Fe, Sr, Zr..) ed è quindi molto efficace per identificare e quantificare l'impatto delle intrusioni sahariane.

Un aumento delle concentrazioni di tutti gli elementi crostali può essere una prima indicazione che siamo in presenza di un evento di trasporto. Tuttavia, per distinguere fra una risospensione della polvere locale e un'intrusione sahariana, è utile analizzare i rapporti fra le concentrazioni dei diversi elementi.

Oltre all'identificazione è fondamentale anche la quantificazione del contributo della polvere proveniente dal Sahara. Per questo scopo è assolutamente necessaria l'analisi quantitativa di tutti gli elementi crostali; l'applicazione di modelli statistici quali la PMF (Positive Matrix Factorisation) al dataset dei dati della composizione del particolato può aiutare a dare una stima quantitativa del contributo di questa sorgente.

Nell'ultimo decennio diverse campagne di studio della composizione dell'aerosol in Toscana sono state condotte dagli autori e una lunga serie temporale di dati di composizione dell'aerosol sono disponibili.

In questo lavoro è stata compiuta una revisione di questi dati con lo scopo di identificare gli episodi di trasporto di aerosol dal Sahara e di caratterizzarli in termini di composizione e impatto sulle concentrazioni di PM10.

Calcoli di retrotraiettorie delle masse d'aria con il programma HYSPLIT (NOAA Air Resource Laboratory) sono stati effettuati per tutti i giorni di campionamento a diverse altezze e per differenti ore del giorno.

Durante alcuni degli episodi identificati il contributo naturale contribuisce per più del 50% alla massa del PM10 ed è la causa del superamento del limite di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuttavia, fenomeni di questa importanza sono risultati rari.