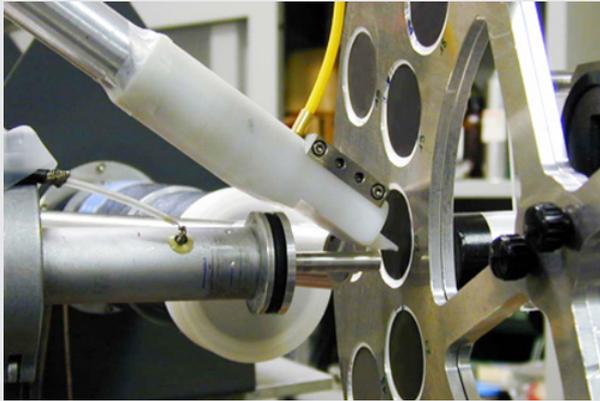


## » FOCUS



## ACCELERATORI PER STUDIARE L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Nata dalla ricerca fondamentale, la fisica degli acceleratori ha sviluppato tecnologie e competenze che oggi trovano applicazione in campi che hanno un impatto diretto sulla società come la medicina, la salute, l'ambiente, lo studio e la conservazione dei beni culturali.

A Firenze, i fisici del Laboratorio di tecniche nucleari per l'Ambiente e i Beni Culturali (LABEC - INFN), in collaborazione con le sezioni INFN di Genova e Milano, sfruttano le conoscenze e le tecnologie sviluppate in fisica degli acceleratori per studiare l'inquinamento atmosferico da polveri e analizzarne la composizione. Per individuare le sorgenti dell'inquinamento e sviluppare adeguate politiche di riduzione, infatti, è fondamentale conoscere, oltre alle concentrazioni in atmosfera, anche la composizione del particolato atmosferico (PM), ovvero l'insieme di particelle disperse nell'atmosfera che hanno effetti sull'ambiente e il clima, e la cui penetrazione nell'apparato respiratorio può risultare altamente nociva. Gli acceleratori sono macchine capaci di generare fasci di particelle e di lanciarli a velocità elevatissime, anche prossime a quella della luce, contro un altro fascio di particelle o un particolare bersaglio fisso. In questo secondo caso, l'analisi dei prodotti di queste collisioni ci consente di risalire con estrema precisione alla composizione dei campioni bombardati. Questo stesso principio è usato per studiare la composizione del particolato atmosferico. Il campione da analizzare viene colpito con un fascio di particelle cariche accelerate. Dall'interazione del fascio con il campione-bersaglio, che produce ad esempio raggi X e gamma, è possibile riconoscere e quantificare gli elementi presenti nel particolato.

In queste ricerche i fisici impiegano tecniche chiamate "analisi con fasci ionici" usualmente citate col loro acronimo inglese IBA (*Ion Beam Analysis*). Tra le metodologie IBA, la più potente e la più utilizzata è certamente la *Particle-Induced X ray Emission* (PIXE), capace di individuare tutti gli elementi con numero atomico maggiore di 10, ovvero più pesanti del sodio, come alluminio, silicio, calcio, titanio e ferro (presenti nella polvere del suolo), potassio (derivati da combustione di biomasse), zinco e

## » FOCUS

piombo (prodotti da attività industriali), vanadio e nichel (derivati da combustione di olii pesanti), rame e bario (dovuti al traffico veicolare).

Per raccogliere il particolato atmosferico si utilizza, fra gli altri, lo streaker, un campionatore che separa le componenti del particolato grosse (PM con diametro fra 2,5 e 10 micron) e fini (PM con diametro minore di 2,5 micron) su base oraria, producendo una striscia continua (chiamata *Streak*). Analizzando poi “punto per punto” le strisce col deposito di polveri, come è possibile fare unicamente con la tecnica PIXE, si determina la concentrazione in aria degli elementi “ora per ora” rendendo così possibile anche l’individuazione di fenomeni episodici di inquinamento

Alla fine di febbraio, sono stati presentati i risultati del progetto europeo LIFE+ AIRUSE, dedicato all’inquinamento da particolato atmosferico nelle città del Sud Europa. Hanno partecipato ricercatori di sette istituzioni europee fra cui l’Università di Firenze e l’INFN che ha contribuito alle indagini sfruttando l’acceleratore di particelle del laboratorio LABEC. I team di ricerca hanno campionato e analizzato con tecniche chimico-fisiche la qualità dell’aria di Atene, Barcellona, Porto, Milano e Firenze. I risultati ottenuti indicano che le sorgenti che provocano maggiormente l’inquinamento atmosferico sono il traffico e la combustione di biomasse e, in maniera minore, le industrie, le emissioni portuali e navali, le opere edilizie, la polvere locale o proveniente dal Sahara, lo spray marino, le attività legate all’agricoltura e all’allevamento. Inoltre emerge chiaramente che una parte delle polveri (aerosol secondario) si forma in atmosfera da inquinanti di tipo gassoso, emessi anche a notevole distanza dal sito di campionamento. ■