

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

**Composizione elementare e caratterizzazione delle sorgenti di PM10 presente nella bassa atmosfera della città di Torino**

**This is the author's manuscript**

*Original Citation:*

*Availability:*

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/48518> since 2015-11-11T14:31:51Z

*Publisher:*

Società Chimica Italiana - Divisione Chimica Analitica

*Terms of use:*

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)

## COMPOSIZIONE ELEMENTALE E CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI DI PM<sub>10</sub> PRESENTE NELLA BASSA ATMOSFERA DELLA CITTÀ DI TORINO

O. Abollino<sup>a</sup>, G. Ghiotti<sup>b</sup>, A. Giacomino<sup>a</sup>, M. Grosa<sup>c</sup>, M. Di Martino<sup>b</sup>, M. Malandrino<sup>a</sup>,  
E. Mentasti<sup>a</sup>, G. Piscionieri<sup>a</sup>

<sup>a</sup> *Dipartimento di Chimica Analitica, Università di Torino, Via Pietro Giuria 5, 10125 Torino*

<sup>b</sup> *Dipartimento di Chimica Inorganica, Fisica e dei Materiali, Università di Torino, Via Pietro Giuria 7, 10125 Torino*

<sup>c</sup> *ARPA Piemonte, via della Rocca 49, 10123 Torino*

È ormai stata comprovata la correlazione esistente tra il contenuto di polveri fini (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>: polveri aventi diametro aerodinamico inferiore o uguale rispettivamente a 10 e 2.5 µm) e l'aumento del tasso di mortalità o morbilità per malattie polmonari e cardiopolmonari. Questa correlazione tra la concentrazione in aria ambiente di polveri inalabili o respirabili ed effetti negativi sulla salute umana potrebbe però far sottostimare la complessità del problema.

Infatti l'aria che noi respiriamo contiene una miscela complessa di differenti elementi chimici e composti derivanti da molteplici sorgenti che costituiscono e/o sono adsorbiti e trasportati dalle particelle fini suddette. Il problema, quindi, dell'inquinamento atmosferico non deriva solo dalla concentrazione massiva di particelle fini, ma anche e soprattutto dalla loro composizione elementale, che varia in funzione di molteplici fattori (natura delle sorgenti primarie e secondarie, condizioni climatiche, etc.). Ad esempio, i metalli tossici possono esplicare effetti dannosi sull'uomo e sugli altri esseri viventi competendo con gli elementi essenziali, inibendo le attività enzimatiche ed interferendo nei normali processi metabolici dell'organismo.

Per questi motivi, in questo studio abbiamo determinato il contenuto in Mg, P, S, Cl, Cr, Fe, Ni, Cu e Zn presente in campioni di PM<sub>10</sub> provenienti da due stazioni di rilevamento atmosferico ubicate in zone differenti della città di Torino, precisamente nel centro storico e nella periferia nord, in corrispondenza di una zona ad elevata densità di traffico veicolare. I campioni considerati si riferiscono ad un intervallo di tempo che va dal 2002 al 2005 e sono stati forniti da ARPA Piemonte.

Da tale studio è emerso che la maggior parte degli elementi considerati hanno un andamento stagionale, con concentrazioni più elevate nei mesi invernali, ovvero quando la situazione meteorologica (in particolare l'inversione termica) impedisce il ricircolo dell'aria e favorisce l'accumulo delle sostanze inquinanti nella bassa atmosfera. Un'altra causa della periodicità di questo fenomeno è senza dubbio ascrivibile all'abbassamento delle temperature e all'utilizzo del riscaldamento civile [1]. Inoltre, anche se le stazioni di rilevamento considerate sono localizzate in situazioni ambientali differenti, non si è osservata una differenza sostanziale tra le due stazioni in termini di concentrazioni massive del PM<sub>10</sub> raccolto e relativamente al tipo di evoluzione temporale riscontrato per i vari elementi determinati. Gli unici due elementi che presentano un andamento temporale differente, con concentrazioni elevate anche nel periodo estivo, sono lo zolfo ed il magnesio; questo fenomeno potrebbe essere imputabile al fatto che d'estate, mancando l'emissione fissa del riscaldamento civile, i "contributi secondari" svolgono un ruolo più importante.

Per poter identificare le sorgenti antropiche e/o naturali che influenzano la composizione chimica del particolato atmosferico (PM<sub>10</sub>) da noi considerato, si è eseguito un trattamento chemiometrico dei dati sperimentali ottenuti applicando sia l'Analisi dei Componenti Principali (PCA) sia l'Analisi a Cluster Gerarchico Agglomerativo (HCA) [2 - 3]. L'Analisi dei Componenti Principali ha messo in luce il comportamento differente assunto dallo zolfo che, infatti, si discosta da tutti gli altri elementi considerati a causa probabilmente del suo andamento stagionale differente, caratterizzato da alti valori di concentrazione nel PM<sub>10</sub> campionato nei mesi estivi. Tale trattamento

chemiometrico ha, inoltre, evidenziato una netta differenziazione tra i campioni prelevati nelle due stazioni di rilevamento prese in esame che non è dovuta alle loro concentrazioni massive ma al fatto che il contenuto degli elementi considerati risulta essere inferiore nei campioni di PM10 prelevati in Strada dell'Aeroporto; quindi, anche se le concentrazioni in peso dei campioni prelevati nelle due stazioni di rilevamento risultano essere molto simili, le concentrazioni degli elementi in essi contenuti risultano essere differenti. Ciò è particolarmente significativo perché sottolinea l'importanza di determinare il contenuto degli elementi presenti nel particolato atmosferico e non solo il suo peso, dato che quest'ultimo non permette di comprendere l'effettiva tossicità del PM10 considerato. Inoltre è risultato evidente anche che gli andamenti stagionali individuati per tutti gli elementi e per lo zolfo sono più marcati nei campioni riferiti alla stazione di campionamento ubicata nel centro di Torino.

Infine il dendrogramma, ottenuto dall'Analisi a Cluster Gerarchico Agglomerativo, ha evidenziato che cromo, rame e nichel hanno un'origine comune che probabilmente può essere ascritta a fonti tipicamente antropogeniche primarie, quali la combustione di oli lubrificanti, l'usura di superfici asfaltate, emissioni industriali a carattere prevalentemente metallurgico [4], mentre il magnesio e lo zolfo derivano da altre sorgenti di tipo naturale e/o antropico ancora non ben definite.

## Bibliografia

- [1] Fattori I., Becagli S., Bellandi S., Castellano, E., Innocenti M., Mannini A., Severi M., Vitale V., Udisti R. (2005) *J. Environ. Monit* **7** (12) 1265 – 1274.
- [2] Einax J.W., Zwanzinger H.W., Geiß S. (1997) *Chemometrics in Environmental Analysis*, Wiley-VCH, Weinheim, Germany.
- [3] Statheropoulos M., Vassiliadis N., Pappa A. (1998) *Atmos. Environ.* **32** (6) 1087 – 1095.
- [4] Shaheen N., Shah M.H., Jaffar M. (2005) *Water Air Soil Poll.* **164** (1-4) 275 – 294.