

ANALISI AD ELEVATA RISOLUZIONE TEMPORALE DELLE CONCENTRAZIONI ELEMENTARI NEL PM MEDIANTE CAMPIONAMENTO PILS



S. Canepari^{1,2}, C. Farao¹, G. Simonetti¹, M.L. Astolfi¹, M. Marcoccia¹, D. Frasca¹, C. Perrino²

¹ Dipartimento di Chimica, Sapienza Università di Roma
² Istituto sull'Inquinamento Atmosferico, C.N.R., Montelibretti (RM)



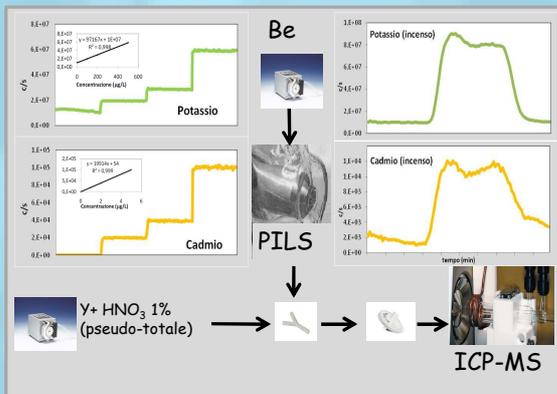
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

INTRODUZIONE

La disponibilità di dati chimici ad elevata risoluzione temporale è di primaria importanza per approfondire la conoscenza delle dinamiche di formazione, trasporto e rimozione del PM e per migliorare l'affidabilità degli studi di attribuzione delle sorgenti emissive. Lo sviluppo di idonei metodi di campionamento ed analisi costituisce quindi una delle principali priorità della chimica analitica ambientale.

Le concentrazioni elementari costituiscono uno strumento particolarmente efficace per la tracciabilità delle sorgenti emissive del PM, ma le metodiche analitiche utilizzate sono difficilmente adattabili a monitoraggi ad alta risoluzione temporale (Perrino et al., 2010). Nel presente contributo vengono esaminate le potenzialità del PILS (Particle-Into-Liquid-Sampler) per il campionamento e l'analisi degli elementi nel PM.

ACCOPPIAMENTO PILS/ICP-MS



L'accoppiamento del PILS allo spettrometro a plasma con rivelazione di massa (ICP-MS) è stata effettuata mediante pompe peristaltiche, aggiungendo acido nitrico alla soluzione in uscita dal PILS e filtrando a 0,45 µm (NC) prima dell'introduzione nel nebulizzatore. In questo modo si possono ottenere concentrazioni elementari pseudo-totali (solubili in HNO₃ 1%; Canepari et al., 2010). Be e Y sono utilizzati come standard interni per normalizzare gli effetti di diluizione e l'efficienza di nebulizzazione. La taratura è stata effettuata mediante lettura in continuo di soluzioni standard, mantenendo identiche le condizioni operative della linea di prelievo.

CARTUCCE DI PRECONCENTRAZIONE

Per ridurre ulteriormente i valori di LOD e LOQ ed estendere il campo di utilizzo del PILS per l'analisi delle concentrazioni elementari nel PM, si sta ottimizzando un sistema di preconcentrazione su cartuccia, con successiva analisi ICP-MS in modalità *flow-injection*.

Sono state testate diverse fasi adsorbenti (scambiatori ionici e fasi chelanti); mediante l'utilizzo di un letto misto di Chelex e Amberlite sono stati ottenuti recuperi superiori al 90 % per Pb, Li, Na, Mg, Mn, Co, Ni, Zn, Rb, Cd, Ba e Sr e vicini al 70% per Fe e V, con fattori di arricchimento di oltre 20 volte.

BIBLIOGRAFIA:

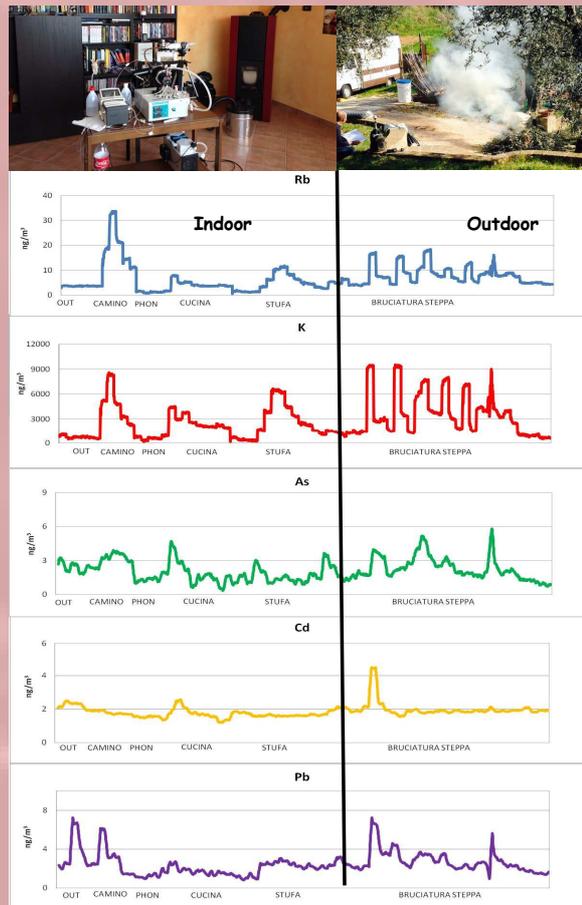
Perrino, C., Canepari, S., Pappalardo, S., Marconi, E., 2010. *Chemosphere* **80**, 1291-1300.
 Canepari, S., Astolfi, M.L., Moretti, S., Curini, R., 2010. *Talanta* **82**, 834-844.

PROFILI ELEMENTARI - SORGENTI INDOOR E OUTDOOR

Il sistema PILS/ICP-MS permette di ottenere, in tempi molto contenuti, i profili elementari di sorgenti outdoor e indoor. Le sorgenti studiate sono state riprodotte all'interno di un box. Nei grafici sono riportati solo gli elementi con un rapporto segnale/rumore accettabile; i valori sono stati normalizzati rispetto all'elemento più abbondante.



MISURE OFF-LINE - AMBIENTI INDOOR E OUTDOOR



In queste prove il PILS è stato impiegato come campionatore e le analisi delle soluzioni raccolte sono state successivamente effettuate in laboratorio. Le condizioni di utilizzo dell'ICP-MS sono state analoghe a quelle impiegate nell'accoppiamento diretto (modalità: acquisizione cromatografica; aggiunta di Y + HNO₃ 1% e filtrazione in linea). In questo modo è stato possibile minimizzare tempi e volumi necessari all'analisi ed ottenere valori di LOD e LOQ sensibilmente più bassi rispetto all'analisi tradizionale. Per alcuni elementi (Na, Mg, Mn, K, Rb, Ni, As, Cd, Sb, Cs, Pb) i limiti di rilevabilità ICP-MS sono sufficientemente bassi da consentire un monitoraggio semicontinuo (risoluzione 5 min) in ambienti indoor ed outdoor. E' in corso un lavoro di automatizzazione della procedura.