

Elementi chimici e spettroscopia atomica: strumenti chiave per l'ambiente e la salute

Dott.ssa Maria Luisa Astolfi

Lo studio degli elementi chimici riveste un ruolo fondamentale in numerosi ambiti scientifici, tra cui l'ambiente, la salute umana, l'industria e l'agricoltura. Gli elementi chimici sono coinvolti in processi essenziali per la vita, come il metabolismo cellulare, la nutrizione e la regolazione fisiologica. Tuttavia, la presenza di alcuni elementi in concentrazioni anomale, sia per eccesso che per difetto, può avere effetti negativi sulla salute umana e sulla qualità ambientale. Per questo motivo, la loro identificazione e quantificazione rappresentano una sfida cruciale per la ricerca scientifica e il monitoraggio ambientale.

Le tecniche di spettroscopia atomica costituiscono strumenti analitici avanzati per l'analisi elementare, offrendo elevata sensibilità, accuratezza e precisione. Tra queste, l'ICP-MS (*Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry*) è una delle tecniche più potenti per la determinazione di metalli e metalloidi in tracce, grazie alla sua capacità di analizzare simultaneamente più elementi con limiti di rilevazione estremamente bassi. Anche altre tecniche analitiche di spettroscopia atomica, come l'ICP-OES (*Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry*), l'AMA (*Advanced Mercury Analyzer*), specificamente progettata per la determinazione diretta del mercurio senza necessità di pretrattamento del campione, e la CV-AFS (*Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry*), risultano particolarmente utili in ambiti quali la sicurezza alimentare, il controllo della qualità ambientale e la medicina, contribuendo alla comprensione della distribuzione e del comportamento degli elementi chimici nei diversi comparti naturali e antropici.

Un aspetto cruciale dello studio degli elementi chimici riguarda il biomonitoraggio e il monitoraggio ambientale. Quest'ultimo fornisce dati oggettivi sulla presenza e concentrazione di contaminanti in aria, acqua e suolo, consentendo di identificare le fonti di inquinamento e adottare misure di mitigazione. D'altra parte, il biomonitoraggio consente di comprendere gli effetti a lungo termine degli inquinanti sugli organismi viventi. L'analisi di bioindicatori, come licheni, api e piante, e matrici biologiche umane, come urine e capelli, permette di rilevare l'accumulo di sostanze nocive e di valutare la qualità dell'ambiente nel tempo. Questo approccio è particolarmente utile per identificare esposizioni croniche a contaminanti che potrebbero non essere evidenti con misurazioni puntuali. L'integrazione di monitoraggio e biomonitoraggio offre una visione più completa della contaminazione ambientale, permettendo di sviluppare strategie più efficaci per la tutela della biodiversità e della salute pubblica.

In questo contesto, il presente seminario si propone di offrire una panoramica della mia attività scientifica, illustrando idee, risultati di progetti di ricerca e nuove prospettive nell'ottimizzazione e validazione di metodiche analitiche per l'analisi elementare di matrici complesse di natura ambientale, biologica e alimentare. Inoltre, verranno presentate applicazioni delle metodiche sviluppate per la stima dell'esposizione umana e la valutazione della qualità ambientale e alimentare.