

## Studio della distribuzione di mercurio in matrici ambientali

Questa tesi di dottorato ha come obiettivo lo studio del mercurio attraverso la determinazione a livello di ultratracce e la valutazione del suo comportamento, e delle potenziali sorgenti nelle differenti matrici ambientali investigate. Il complesso ciclo biogeochimico del mercurio governa su scala globale la sua diffusione e le sue trasformazioni spingendo gli studiosi ad utilizzare nuove strategie e approcci multidisciplinari.

La tesi di dottorato segue lo schema di seguito riportato è costituita da:

- una prima parte descrittiva sulle caratteristiche del mercurio e sulla sua importanza ambientale.
- una seconda parte nella quale vengono riassunti (ed in coda allegati) i lavori pubblicati, e/o in fase di sottomissione, su riviste indicizzate, realizzati nel periodo della Scuola di Dottorato, novembre 2017 - novembre 2020.

Il primo lavoro (in fase di sottomissione) ha come obiettivo la comprensione del comportamento del Hg in aria ambiente presso una stazione di alta quota nelle Alpi orientali e di valutare le eventuali variazioni di concentrazione su base mensile, stagionale, e giornaliera. Per lo studio del Hg atmosferico sono stati utilizzati parametri ancillari (ozono e meteo), le analisi delle retro traiettorie delle masse d'aria e dello strato limite atmosferico (PBL) rispettivamente, per identificare le potenziali sorgenti di emissione.

La seconda pubblicazione ha come scopo l'indagine delle concentrazioni di mercurio totale nelle acque imbottigliate italiane, impiegando un metodo analitico molto sensibile, per studiare le eventuali relazioni tra la presenza di mercurio, i parametri chimico-fisici delle acque e la litologia dell'acquifero. Inoltre, è stato possibile stimare l'assunzione di mercurio dall'acqua in bottiglia per alcune classi di popolazione.

Uno degli obiettivi nel terzo lavoro è stato quello di effettuare la comparazione delle concentrazioni di mercurio totale tra le acque minerali e le acque potabili in una regione italiana (Calabria). Attraverso la determinazione del Hg nelle due tipologie di acque potabili è stato possibile valutare le cause che danno luogo ai differenti livelli misurati.

La quarta pubblicazione mira a comprendere il comportamento del Hg nella neve sul plateau Antartico attraverso l'analisi di un dataset relativo a tre campagne di campionamento di neve superficiale durante tre estati australi. Lo studio dimostra come le condizioni meteorologiche possano influenzare i processi di deposizione di mercurio e la relativa abbondanza nello strato superficiale di neve.

## Study of mercury distribution in environmental matrices

The objective of this PhD thesis is the study of mercury and the assessment of its behavior in the different environmental matrices investigated.

The doctoral thesis consists of:

- a first introductory part, where the main characteristics of mercury and its environmental importance are described.
- a second part, where the abstracts of the published papers (in indexed journals) or in the submission phase are presented.

The extended works, attached in the appendix, were carried out during the three-year period of the doctoral school, from November 2017 to November 2020.

- The first work, (in the submission phase), aims to understand the behavior of Hg in ambient air at a high-altitude station in the Eastern Alps, through the Hg analysis on a monthly, seasonal, and daily basis variations. Ancillary variables (ozone and meteorological parameters) were used for the study of atmospheric Hg, and the analysis of the back-trajectories of the air masses and the planetary boundary layer (PBL) with the aim of identifying potential emission sources.
- The second publication shows the investigation of total mercury concentrations in Italian bottled waters, using a very sensitive analytical method, and the possible relationships between mercury, the chemical-physical parameters of the water and the lithology of the aquifer. Furthermore, the determination of Hg levels on a large number of samples can allow us to estimate the intake of mercury from natural mineral waters for different groups of the population.
- The overall objective of the third study is the comparison of the inorganic content of water intended for human consumption (drinking water) and natural mineral waters (bottled water) collected in a region of Southern Italy (Calabria). This comparison was made using compositional data analysis (CoDA) and a new graphical-numerical approach. Among the 29 selected parameters, the Hg content was also examined. The comparison of total mercury concentrations between bottled waters and tap waters highlighted differences in the Hg levels of the two typologies of water attributable to the different origins and their management.
- The fourth publication aims to understand the behavior of Hg in the snow on the Antarctic plateau through the analysis of data relating to three surface snow sampling campaigns during three austral summers. The study demonstrates how weather conditions can affect mercury deposition processes and its relative abundance in the surface layers of snow.