

Relazione sull'attività svolta dal dott. Brilli Mauro presso i laboratori dell'USGS (USA)

Programma "Short Term Mobility"

Durante il soggiorno presso i laboratori di Spettrometria di Massa dell'USGS (U.S. Geological Survey) a Menlo Park (California, USA) sono stati analizzati numerosi campioni di acqua per determinare la composizione isotopica dell'azoto e dell'ossigeno sui nitrati in soluzione. Si tratta di campioni d'acqua provenienti dai grandi fiumi del nord America, il Mississippi (comprendendo il Missouri e l'Ohio), il Columbia, il Colorado ed i fiumi della valle dello Yukon, che sono oggetto del progetto NASQAN (National Stream Quality Accounting Network), avviato negli Stati Uniti dal 1974 e riproposto nel 1996 e nel 2001 con modifiche parziali legate ai naturali aggiornamenti tecnici e scientifici. Il NASQAN si propone di caratterizzare le concentrazioni e i flussi di sedimenti e degli agenti chimici nei maggiori fiumi del nord America. Il loro campionamento è in corso da diversi anni ed esiste un ampio database di campioni a disposizione che copre un intervallo temporale di numerosi anni. Gli isotopi dell'azoto e dell'ossigeno sono ottimi traccianti naturali e permettono di determinare, entro certi limiti, la provenienza dei nitrati.

Sono stati analizzati anche alcuni campioni d'acqua provenienti dalla foce del fiume San Joaquin (California, USA), che sono oggetto di un ulteriore studio nel quale il dott. Brilli è stato coinvolto, consistente nell'indagine sulle cause di inquinamento della baia di San Francisco, che recentemente ha assunto livelli preoccupanti per il notevole impatto negativo che sta avendo sull'attività ittica dell'area.

Per entrambe i lavori sono previste anche analisi del contenuto degli isotopi del carbonio e dell'azoto sul POM (*Particulate Organic Matter*); la composizione isotopica del POM risulta molto utile per rintracciarne le fonti.

I risultati dei lavori finora svolti hanno messo in evidenza le ragguardevoli responsabilità legate allo sfruttamento agricolo nei confronti dell'inquinamento delle diverse aree in esame. Altre cause che inizialmente si ritenevano invece maggiormente responsabili, quali i rifiuti liquidi e solidi prodotti dal bestiame da allevamento, i rifiuti liquidi e solidi urbani, gli scarichi di impianti industriali, risultano contribuire all'inquinamento in modo inferiore.

Per queste analisi è stata adottata una tecnica analitica innovativa ed altamente sofisticata, il *denitrifier method* (Sigman et al. 2001), nella quale il laboratorio dell'USGS di Menlo Park è da diversi anni tra i più affermati al mondo. Si tratta di un metodo ancora suscettibile di miglioramento e che consiste nell'utilizzo di batteri denitrificanti che riducono il nitrato a nitrito fino a N_2O , un composto facilmente analizzabile isotopicamente sia per l'azoto sia per l'ossigeno. Tale metodo si propone come alternativa alla pur recente tecnica (*column method*, Silva et al. 2000) che utilizzava resine scambiatrici per la separazione del nitrato, la sua precipitazione con AgO e successiva liofilizzazione. I vantaggi più evidenti legati al metodo batterico rispetto a quello basato sulle resine risiedono nella possibilità di eseguire un gran numero di analisi in breve tempo con un'affidabilità superiore e su quantità di acqua incomparabilmente inferiori.

Aver acquisito il *know-how* necessario per potere realizzare il metodo batterico per le analisi sui nitrati e l'esperienza data dalla partecipazione ai progetti esposti, che sono ancora in corso di svolgimento, risultano estremamente importanti poiché il lavoro svolto sarà utile per affrontare studi dello stesso genere in corso nel Lazio nell'ambito del Progetto "Qualità dei Sistemi Ambientali", Commessa "Qualità delle acque interne", Modulo "Determinazione delle sorgenti di inquinamento e valutazione dei caratteri idrologici e idrogeologici degli acquiferi mediante metodi isotopici", dei quali il Dott. Brilli è responsabile.

Bibliografia

S.R. Silva, C. Kendall, D.H. Wilkison, A.C. Ziegler, C.C.Y. Chang and R.J. Avanzino (2000) – A new method for collection of nitrate from fresh water and the analysis of the nitrogen and oxygen isotope ratios. *J. of Hydrol.* **228**, 22 - 36.

D. M. Sigman, K. L. Casciotti, M. Andreani, C. Barford, M. Galanter, and J. K. Bo1hlke (2001) - A Bacterial Method for the Nitrogen Isotopic Analysis of Nitrate in Seawater and Freshwater. *Anal. Chem.*, **73**, 4145-4153.

Visto proponente del Programma