

Candidato: Barbara Peruzzi

Relatore: Pierandrea Lo Nostro (pierandrea.lonostro@unifi.it)

Correlatore: Alessandra Cincinelli (alessandra.cincinelli@unifi.it)

ABSTRACT

Determinazione di contaminanti idrocarburici in campioni di acqua superficiale prelevati nel lago di Bolsena: un caso di studio.

Lo studio ha avuto come obiettivo quello di determinare la natura di contaminanti idrofobici presenti nel lago di Bolsena, al fine di valutare l'origine delle chiazze di natura oleosa presenti sulla superficie del bacino. Le chiazze appaiono costituite da componenti idrofobiche, infatti tendono a coalescere e galleggiano in superficie. Tale considerazione ha rivolto lo studio verso la determinazione analitica di contaminanti idrocarburici (IPA e n-alcani) e di tensioattivi (di varia natura), eventualmente presenti.

Sono state ottimizzate differenti tecniche di campionamento volte a raccogliere il microstrato superficiale (impiego di lastre di vetro, di bottiglie sterili e di materiali polimerici); inoltre sono stati prelevati campioni di acqua a varie profondità (-1, -5, -10, -30 metri) unitamente al monitoraggio dei macroparametri (temperatura, O₂ disciolto, clorofilla "a" e conducibilità) mediante sonda multiparametrica. I campioni di sedimento sono stati raccolti a riva, per motivi logistici.

I campioni di microstrato superficiale (SML) e sub-superficiale (SSL) sono stati preventivamente analizzati tramite tecniche chimico-fisiche quali Analisi Termogravimetrica (TGA) e Calorimetria a Scansione Differenziale (DSC), che hanno permesso solo in parte di rilevare la presenza dei contaminanti. Sono stati, infatti, registrati valori superiori nelle temperature relative al processo di fusione e valori inferiori nelle temperature di evaporazione, rispetto all'acqua pura, che hanno quindi confermato la presenza, nella matrice acquosa, di sostanze di natura lipofila in tracce.

I campioni di SML e SSL, unitamente ai campioni di acqua a varie profondità, di materiale polimerico e di sedimento sono stati estratti e chiarificati, secondo le tecniche di estrazione e anidrifazione, ottimizzate per la tipologia di matrice analizzata.

In seguito i campioni raccolti sono stati analizzati tramite GC-MS, che ha permesso di effettuare un'analisi sia qualitativa che quantitativa. Il metodo del campionamento tramite materiali polimerici è stato scartato dai dati ottenuti in quanto non ha permesso di effettuare un'analisi quantitativa, sia per la valutazione del suo bianco che per la disomogeneità del materiale stesso.

In tutti i campioni acquosi analizzati sono stati ritrovati solo alcuni dei 16 IPA ricercati, quali Fluorene (Flu), Fenantrene (Phen), Fluorantene (Fluo), Pirene (Pyr) e Crisene (Cry). Le concentrazioni ottenute sono risultate decrescenti a partire dai campioni di SML (1.15 - 2.59 µg/L) fino a quelli di acqua profonda (0.10 - 0.089 µg/L).

I rapporti diagnostici tra Fluo/Pyr > 1 e tra Fluo/(Fluo+Pyr) > 0,5 hanno suggerito come origine prevalente i fenomeni di combustione di olii o combustibili fossili, probabilmente riconducibili alle attività ricreative svolte nel lago (per esempio transito dei natanti).

I n-alcani nei campioni sono risultati tutti quelli presenti nell'intervallo C₁₅-C₃₄ analizzato, con concentrazioni paragonabili per i campioni di SML e SSL (9.11 - 52.7 µg/L). Nella colonna d'acqua invece, come atteso, sono state rilevate concentrazioni inferiori (1.88 µg/L - 11.96 µg/L) e per i campioni alle profondità di -10 m e -30 m, sono stati riscontrati solo n-alcani nel range C₁₅-C₂₄. I CPI (Carbon Preference Index, rapporto tra n-alcani con atomi di C dispari e n-alcani con numero di C pari) unitari e l'andamento bimodale incentrato sul C₁₇ e il C₂₄, hanno suggerito l'origine antropica dei contaminanti.

I valori di concentrazione sia di IPA che n-alcani nella colonna d'acqua aumentano fino alla profondità di -5 m, dopo la quale si riscontra una diminuzione; questo risultato è in linea con quanto ottenuto dalla valutazione dei macroparametri misurati con la sonda multiparametrica. Infatti il profilo verticale della clorofilla "a" fa emergere un netto aumento di concentrazione da -5 m di profondità, che relazionato alle maggiori concentrazioni di contaminanti in questa porzione di colonna, evidenzia l'affinità dei contaminanti ricercati nei confronti della materia organica presente.

I risultati fanno pertanto emergere che le sorgenti di contaminazione sono di origine antropica, nella fattispecie derivano da processi di combustione.

Questo studio preliminare rappresenta una prima "fotografia" dello stato ecologico in cui verte il sistema lacustre analizzato; infatti si presenta come un primo approccio per una successiva e più approfondita valutazione delle condizioni di contaminazione del Lago di Bolsena.