

Abstract

Il concetto di monitoraggio ambientale integrato comprende la raccolta di tutte le informazioni necessarie per ottenere una visione completa dello stato, dei processi e delle funzionalità degli ecosistemi, attraverso un approccio ecologico classico. La presente ricerca rientra in quest'ambito combinando tecniche di biomonitoraggio passivo e attivo, analisi mineralogiche dei sedimenti, analisi del contenuto totale degli elementi nei sedimenti e della loro ripartizione in frazioni a differente disponibilità, analisi chimiche dell'acqua e analisi di biodiversità. L'approccio è stato applicato a due dei principali sistemi fluviali del Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni (PNCVDA), il Bussento ed il Calore Salernitano, al fine di ottenere chiari scenari di qualità dei fiumi e dei processi sottesi, in un'area che ospita un'eccezionale biodiversità. In particolare, 19 elementi chimici tra macronutrienti (Ca, K, Mg, P, S), micronutrienti (Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Na, Ni, Si, V, Zn) e elementi non essenziali (Al, As, Cd, Pb), collettivamente denominati Elementi Potenzialmente Tossici (PTE), sono stati analizzati in 49 siti lungo i fiumi Bussento e Calore Salernitano per due anni consecutivi. Al fine di ottenere precise informazioni sui gradienti di concentrazione di PTE stabili nel tempo, è stato utilizzato un insieme di due biomonitori passivi, *Helosciadium nodiflorum* (L.) W.D.J. Koch e *Mentha aquatica* L. e due biomonitori attivi, *Fontinalis antipyretica* Hedw. e *Chara gymnophylla* A. Braun. Mentre *H. nodiflorum* e *F. antipyretica* sono già riconosciuti come eccellenti biomonitori di PTE in ecosistemi fluviali, *M. aquatica* e *Ch. gymnophylla* risultano nuovi e sono stati preliminarmente validati usando come riferimenti gli altri biomonitori. Poiché non era disponibile alcuna informazione sulla flora delle carofite del PNCVDA, è stata studiata anche la biodiversità di questo gruppo di alghe nell'area, al fine di evitare l'introduzione di biomonitori alloctoni che potrebbero interferire con le comunità locali. Infine, al fine di far luce sulle possibili cause dei gradienti di concentrazione di PTE ed evidenziare ulteriori criticità, è stata inoltre analizzata la mineralogia dei sedimenti, il frazionamento in questi dei PTE, le concentrazioni in acqua di PTE, pigmenti fotosintetici, anioni, e molteplici parametri chimico-fisici quali pH, ossigeno disciolto, conduttività e potenziale redox. Tecniche di analisi spaziale e multivariata allo stato dell'arte, comprendenti metodi sviluppati specificamente per il progetto, sono state utilizzate per l'analisi statistica dei complessi set di dati derivanti dalle attività sperimentali.

Nel complesso, tre principali criticità sono state evidenziate nei fiumi Bussento e Calore Salernitano: i) la presenza di sorgenti che occasionalmente emettono acqua con alte concentrazioni di PTE, ii) la presenza di scarichi di acque reflue mal depurate e iii) la presenza di lisciviazione di nutrienti da suoli agrari. Ad eccezione di quest'ultima, le criticità sembrano essere localizzate in pochi siti su entrambi i sistemi fluviali, una caratteristica comune anche alla localizzazione di concentrazioni elevate di Al, As, Co, Fe e Mn, probabilmente correlate alla presenza di strutture o rifiuti metallici nel letto del fiume.

L'approccio adottato per la ricerca, che ha coinvolto competenze chimiche, fisiche, botaniche, zoologiche, geologiche, cartografiche e statistiche, rappresenta una vera e propria strategia ecologica per lo studio di ecosistemi complessi e un esempio di come molteplici attività possono essere combinate per ottenere una visione olistica dell'integrità dell'ecosistema fluviale. Nonostante gli enormi sforzi richiesti, questo approccio è l'unico in grado di far fronte alla complessità dei sistemi ecologici, e rappresenta uno strumento indispensabile per affrontare le attuali crisi locali e globali dell'Antropocene.