

Richiesta di nuovo assegno di ricerca – Finanziamento Alma Idea 2022

Tutor: Alessio Domeneghetti

Titolo: *Valutazione spaziale della pressione bio-chimica dei corsi d'acqua naturali - Spatial-biochemical quality index for water bodies*

Ambito di ricerca

La Direttiva 2000/60/CE (Water Framework Directive, WFD), recepita in Italia con il D.Lgs. 152/2006, definisce gli obiettivi di tutela, salvaguardia e miglioramento della qualità ambientale degli ecosistemi acquatici, promuovendo misure di tutela integrate a garanzia degli aspetti qualitativi e quantitativi degli stessi. Tuttavia, l'obiettivo della Direttiva (i.e., raggiungimento del "buono" stato ecologico e chimico di tutti i corpi idrici in Europa entro il 2015), appare in larga parte mancato: in Italia, al termine della prima fase di monitoraggio imposta dalla normativa, solo il 43% dei fiumi (il 20% dei laghi) monitorati raggiunge l'obiettivo di qualità "buono" per lo stato ecologico, mentre la percentuale sale al 75% (48% per i laghi) per la componente chimica (Chemical in European waters, EEA Report No 18/2018). Alle emerse carenze qualitative dei corsi d'acqua, si aggiunge la criticità manifestata dal fatto che per circa il 78% dei corpi idrici superficiali lo stato di salute (chimica ed ecologica) risulta sconosciuto.

Emergono pertanto due aspetti critici contestualmente all'applicazione della WFD: il primo, di monitoraggio, legato alla limitata conoscenza dello stato di salute dei corpi idrici; il secondo, di carattere qualitativo, dato che solo una ridotta frazione dei corpi idrici monitorati rispetta i requisiti qualitativi richiesti. Tali aspetti appaiono intrinsecamente connessi tra loro: il mancato monitoraggio delle acque si traduce in mancati interventi di tutela e miglioramento degli stessi. In questo contesto, la predisposizione di uno strumento a supporto dell'identificazione, prima, e del successivo monitoraggio, poi, dei corsi d'acqua rappresenta un significativo contributo per un pieno raggiungimento degli obiettivi della WFD. Tale esigenza risulta ancor più marcata per i corsi d'acqua minori (e nei tratti più montani dei corsi d'acqua principali; tratti particolarmente significativi per la loro valenza ambientale, biologica ed eco-sistemica), dove il tradizionale sistema di campionamento non appare sufficiente a garantire un diffuso e continuo monitoraggio.

L'attività di ricerca si pone quindi i seguenti obiettivi. *i)* Approfondire le potenzialità offerte dalla messa a sistema di competenze e conoscenze trasversali (multisetoriali, ad es. idrologiche e chimiche) per stimare il grado di pressione, di natura biologica e chimica, a cui sono sottoposti i corpi idrici superficiali. Ovvero, identificare adeguate e consolidate basi scientifiche sulle quali predisporre un criterio innovativo per la stima dei rischi indotti dagli insediamenti antropici ed industriali sulla risorsa acqua in ambiente. Sulla scorta di queste risultanze, come ulteriore obiettivo, il progetto mira a *ii)* predisporre una metodologia speditiva in grado di fornire una valutazione spaziale (ovvero, lungo l'intero sviluppo longitudinale del corso d'acqua) della pressione antropica e delle attività industriali sui corpi idrici. Tra gli obiettivi dell'iniziativa di ricerca vi è pertanto anche, *iii)*, la messa a sistema di fonti di dati eterogenee e di diversa genesi (es. dataset di tipo topografico, idrologico, campagne di monitoraggio, Autorizzazioni Integrate Ambientali, cataloghi dei siti contaminanti, ecc.) per incrementare lo stato di conoscenza sui sistemi fluviali e definire procedure standard per il loro monitoraggio qualitativo e quantitativo. *iv)* Il progetto permetterà di mettere in evidenza eventuali gap conoscitivi e metodologici per poter arrivare ad una più estesa conoscenza, spaziale e temporale, dello stato di salute delle acque superficiali. Infine, *v)*, sulla scorta delle considerazioni precedenti, il progetto intende avviare un'attività di ricerca interdisciplinare tra i settori coinvolti che ci si aspetta possa portare ad ulteriori approfondimenti nell'ambito di iniziative di ricerca più estese e approfondite.

Piano delle attività di ricerca:

Riassumendo in maniera sintetica le attività, queste si possono inquadrare secondo un profilo logico/sequenziale con le seguenti Tasks (T):

T1 - revisione della letteratura e delle banche dati. Attività volta all'approfondimento conoscitivo della letteratura tecnico-scientifica di settore, rivolta alle pubblicazioni in contesti internazionali (peer-reviewed journals) e alle pubblicazioni/report tecnici relativi allo stato di implementazione delle normative vigenti. Screening e caratterizzazione delle banche dati e della documentazione di potenziale impiego per la caratterizzazione delle sorgenti di inquinante e per le valutazioni idrologiche-idrauliche.

T2 – definizione e sviluppo metodologico. Task principale del progetto, mette a frutto le conoscenze del gruppo di lavoro e acquisite dalla T1 per la definizione della metodologia. Nello specifico, si definiscono le possibili analisi di carattere idrologico da condursi per la caratterizzazione della rete idrografica, l'identificazione dei punti di recapito degli scarichi presso la stessa, criteri di delimitazione dei sottobacini e caratterizzazione idrologica dei deflussi. Le analisi in tal senso saranno concepite nell'ottica di mettere a punto un approccio basato su dati topografici di comune disponibilità (es. Modello Digitale del Terreno, DTM) e applicabile in maniera estensiva sul territorio. A queste valutazioni si aggiungono quelle relative alla definizione di indici di impatto delle sorgenti antropiche. In questo contesto le attività saranno volte a caratterizzare, mediante l'assegnazione di opportuni indici, l'impatto degli scarichi identificabili sul territorio. Le valutazioni prenderanno in considerazione il più ampio spettro di informazioni reperibili tra quelle identificate nella T1, quali ad esempio: natura/tipologia dello scarico, entità dello scarico, presenza (e tipologia) o meno di trattamenti (es. fisico, chimico e biologico), destinazione dello scarico (es., acque superficiali o sistemi di trattamento), presenza di sostanze pericolose e tossiche per i sistemi acquatici (secondo la normativa vigente; Classification, Labelling and Packaging (CLP) Regulation, (EC) No 1272/2008).

T3 – raccolta dati ed applicazione. Task dedicata ad una prima applicazione della metodologia predisposta alla T2. Compatibilmente con il limitato sviluppo temporale dell'attività di ricerca, si ritiene auspicabile l'applicazione ad un paio di casi di studio, identificati in termini di due bacini idrografici presenti in Emilia-Romagna. La scelta dei 2 casi di studio verrà condotta perseguendo valutazioni di rappresentatività e complementarità degli stessi: bacini caratterizzati da varietà in termini di tipologia e caratteristiche delle sorgenti di inquinante, complementari in termini di caratteristiche topografiche/idrologiche (es., bacini collinari, pedemontani o di pianura), disponibilità di stazioni di monitoraggio per le finalità di calibrazione/validazione della metodologia. L'applicazione ai casi di studio consentirà eventuali modifiche/integrazioni e perfezionamenti nella metodologia predisposta alla T2.

T4 – calibrazione e validazione della metodologia. Questa Task è volta ad una fase di eventuale adeguamento e perfezionamento della metodologia mediante il ricorso ai dati di monitoraggio reperibili lungo i corsi d'acqua oggetto di studio. Tale attività è intesa a valutare la corrispondenza tra le indicazioni ricavabili dalla metodologia in oggetto con le evidenze dello stato di salute dei corpi idrici emergenti dai campionamenti periodicamente condotti dalle autorità competenti (i.e., ARPA-ER) in attuazione della WFD. Il confronto è finalizzato a mettere in evidenza eventuali limitazioni e/o distorsioni delle stime condotte, oltre che a fornire utili indicazioni per un adeguamento della metodologia predisposta.

T5 - sviluppi di ricerca e diffusione. Nelle fasi conclusive dell'attività di ricerca verranno valutati dal gruppo di lavoro i potenziali sviluppi di ricerca, intesi sia come possibile estensione e perfezionamento della metodologia, sia come identificazione di possibili sbocchi di finanziamento per il proseguimento della collaborazione. Questi ultimi sono da intendersi nella pianificazione di stesura di proposal di ricerca per la

partecipazione a bandi competitivi (ad es. nel contesto delle attività previste nel PNR 2021-2027 o di bandi Europei), o nel proseguimento delle attività di ricerca con finanziamenti ad hoc (es., assegni di ricerca) o percorsi di ricerca istituzionali (es., dottorato di ricerca). In aggiunta, compatibilmente con il tempo a disposizione, si procederà alla pianificazione di attività di diffusione dei risultati della ricerca, concretizzabili mediante la partecipazione a convegni/meeting di settore o alla preparazione di articoli scientifici da proporre per la pubblicazione su giornali di settore peer-reviewed.

SHORT ABSTRACT

The research initiative aims at i) investigating multidisciplinary tools and knowledge for estimation biochemical pressure of industrial and anthropic activities over water bodies; ii) defining a fast index to monitor spatial biochemical pressure along rivers; iii) combine existing heterogeneous database to enhance water quality assessment tools on natural rivers; iv) filling data and knowledge gap and promoting (v) multidisciplinary research activities.