

Titolo del progetto di ricerca

Valutazione e ottimizzazione di soluzioni basate sulla natura per il trattamento e la gestione delle acque di deflusso agricolo

Progetto di ricerca

Le soluzioni basate sulla natura rappresentano strumenti sempre più rilevanti per il trattamento, il riuso e la gestione sostenibile delle acque inquinate, in particolare nei contesti agricoli soggetti a pressioni ambientali, scarsità idrica e necessità di riduzione dell'impatto delle attività produttive. Il progetto di ricerca riguarderà lo studio, il monitoraggio e la valutazione dell'efficienza di soluzioni basate sulla natura per il trattamento delle acque inquinate, con particolare riferimento alle acque di deflusso e drenaggio agricolo, che possono contenere nutrienti, solidi sospesi, inquinanti emergenti e altri contaminanti potenzialmente impattanti sulla qualità delle risorse idriche superficiali e sotterranee. L'attività includerà la gestione del caso studio del progetto HEU CARDIMED, la raccolta e l'analisi dei dati sperimentali, analisi di laboratorio e in campo per la qualità di acque, suolo e biomasse, la valutazione delle prestazioni depurative dei sistemi adottati e l'analisi del loro comportamento idraulico e gestionale. Saranno inoltre considerate le potenzialità di tali sistemi in termini di miglioramento della qualità dell'acqua, supporto al riuso della risorsa idrica e contributo alla sostenibilità dei processi agricoli, anche in relazione a possibili strategie di ricarica gestita degli acquiferi, secondo l'approccio del Managed Aquifer Recharge (MAR).

Particolare attenzione sarà dedicata alla pianificazione e ottimizzazione dell'impiego delle soluzioni naturali, anche in relazione alla loro integrazione nel territorio e alla gestione operativa del caso studio. Il progetto includerà inoltre la valorizzazione energetica della biomassa prodotta dai sistemi naturali, in un'ottica di economia circolare e di rafforzamento del nesso acqua-energia-cibo-ecosistemi.

Piano di attività

Il piano delle attività verrà articolato attraverso le seguenti fasi:

- analisi dello stato dell'arte sulle soluzioni basate sulla natura per il trattamento di acque inquinate, con particolare riferimento alle acque di drenaggio agricolo;
- supporto alla gestione del caso studio e alla pianificazione delle attività sperimentali e di monitoraggio;
- raccolta, organizzazione e analisi (in laboratorio e in campo) dei dati relativi alla qualità dell'acqua, alla valorizzazione di biomasse, al comportamento idraulico e alle condizioni operative dei sistemi naturali;
- valutazione dell'efficienza dei sistemi in termini di rimozione dei contaminanti, miglioramento della qualità dell'acqua e potenziale riuso della risorsa idrica;
- definizione di indicazioni operative per l'ottimizzazione, la pianificazione e la replicabilità delle soluzioni basate sulla natura in contesti agricoli.

Research project title

Assessment and optimisation of nature-based solutions for the treatment and management of agricultural surface runoff

Research project

Nature-based solutions are increasingly relevant tools for the treatment, reuse, and sustainable management of polluted waters, particularly in agricultural contexts affected by environmental pressures, water scarcity, and the need to reduce the impact of productive activities. The research project will focus on the study, monitoring, and assessment of the efficiency of nature-based solutions for the treatment of polluted waters, with particular reference to agricultural surface runoff, which may contain nutrients, suspended solids, emerging pollutants, and other contaminants potentially affecting the quality of surface and groundwater resources. The activity will include the management of the HEU CARDIMED project case study, the collection and analysis of experimental data, lab and field analyses, the assessment of the treatment performance of the adopted systems, and the analysis of their hydraulic and operational behaviour. The potential of these systems to improve water quality, support water reuse, and contribute to the sustainability of agricultural processes will also be considered, including a preliminary assessment of their possible integration with Managed Aquifer Recharge (MAR) strategies.

Particular attention will be devoted to the planning and optimisation of the use of nature-based solutions, also in relation to their integration into the territory and the operational management of the case study. The project will also include the valorisation of the biomass produced by natural systems, from a circular economy perspective and with the aim of strengthening the water–energy–food–ecosystems nexus.

Plan of activities

The work plan will be structured into the following phases:

- analysis of the state of the art on nature-based solutions for the treatment of polluted waters, with particular reference to agricultural surface runoff;
- support for the management of the case study and the planning of experimental and monitoring activities;
- collection, organisation and (lab and field) analyses of data related to water quality, biomass valorisation, hydraulic behaviour and the operating conditions of nature-based solution;
- assessment of system efficiency in terms of contaminant removal, water quality improvement and potential effluent reuse;
- definition of operational recommendations for the optimisation, planning and replicability of nature-based solutions in agricultural contexts.