

Titolo del progetto di ricerca

Nature-based solutions (NBS) per la gestione sostenibile delle risorse idriche in agricoltura

Progetto di ricerca

L'irrigazione intensiva può aiutare a garantire alti livelli di produttività agricola e sicurezza alimentare, ma, al contempo, il suo utilizzo può comportare un consumo eccessivo di risorse idriche, creando significative sfide ambientali e di sostenibilità. Il riuso delle acque reflue depurate in agricoltura con scopi irrigui è una pratica che mira a ottimizzare l'uso delle risorse idriche, ridurre l'impatto ambientale e favorire la sostenibilità nel settore agricolo. Tale pratica, comunque, richiede la selezione di un sistema di irrigazione appropriato e la valutazione degli impatti o dei benefici che tali acque possono avere.

Le acque di drenaggio agricolo, che si generano durante gli interventi irrigui o gli eventi meteorologici, rappresentano una potenziale fonte di inquinamento diffuso, con nutrienti (azoto e fosforo), pesticidi, erbicidi, ed altri contaminanti che contribuiscono al deterioramento della qualità dell'acqua delle risorse idriche superficiali o sotterranee, soprattutto nelle aree vulnerabili.

Intercettare e depurare le acque di drenaggio agricolo può aiutare a proteggere l'ambiente e contribuire alla circolarità della produzione agricola. Tra i metodi di trattamento disponibili, le soluzioni naturali si distinguono per la loro capacità di gestire flussi d'acqua e carichi inquinanti variabili, offrendo al contempo sostenibilità energetica e necessità di manutenzione ridotta.

I sistemi di fitodepurazione e le fasce tampone svolgono un ruolo cruciale nel trattamento delle acque di drenaggio agricolo, tendono infatti a rimuovere nutrienti e altri contaminanti, migliorando così la qualità delle acque che raggiungono i corpi idrici ricettori. Inoltre, questi sistemi favoriscono la biodiversità, creando habitat per diverse specie, e contribuiscono alla regolazione del ciclo del carbonio, sequestrando anidride carbonica e riducendo le emissioni di gas serra. La loro integrazione nella gestione delle risorse idriche è fondamentale per promuovere pratiche agricole sostenibili e responsabili, in sintonia con gli ecosistemi.

Le attività di ricerca saranno condotte nell'ambito del progetto CARDIMED (2023-2028), finanziato da Horizon Europe e che ha, tra gli altri obiettivi, quello di sviluppare e integrare le soluzioni di trattamento naturali all'interno della regione biogeografica del Mediterraneo, fornendo una misura di resilienza climatica. Nel caso studio italiano, le soluzioni naturali verranno implementate per il trattamento delle acque di drenaggio agricolo provenienti da campi agricoli sperimentali irrigati con acque reflue urbane depurate. Inoltre, verrà valutata la trasferibilità dei risultati ottenuti su tutto il bacino, con l'obiettivo di decarbonizzare l'agricoltura e migliorare l'efficienza e la qualità nell'uso dell'acqua, dell'energia e del carbonio.

Piano delle attività

Il piano delle attività verrà articolato nelle seguenti fasi:

- Identificare e valutare quali soluzioni naturali (es. sistemi di fitodepurazione, fasce tampone) siano idonee al caso studio, ovvero in grado di intercettare e trattare le acque di drenaggio agricolo.
- Progettare tali soluzioni e contestualizzarle al sito sperimentale, tenendo in considerazione le caratteristiche dell'area agricola e la qualità dell'acqua da trattare.
- Contribuire alle fasi di implementazione, conduzione e monitoraggio delle prove sperimentali (in campo e in laboratorio), nonché alla definizione di protocolli per la raccolta sistematica dei dati durante l'attività sperimentale.

Research Project Title

Sustainable water resource management in agriculture through integration of nature-based solutions

Research Project

While intensive irrigation plays a key role in ensuring high agricultural productivity and food security, it can also lead to excessive water consumption, posing significant environmental and sustainability challenges. The reuse of treated wastewater for irrigation purposes aims to optimize water usage, reduce environmental impacts, and promote sustainability in the agricultural sector. However, this practice requires careful selection of appropriate irrigation systems and thorough assessment of the impacts or benefits such water resources may have.

Agricultural drainage water, generated during irrigation or rainfall events, is a potential source of diffuse pollution, carrying nutrients such as nitrogen and phosphorus, along with pesticides, herbicides, and other contaminants. These pollutants contribute to the degradation of surface and groundwater quality, particularly in vulnerable areas.

Intercepting and treating agricultural drainage water can protect the environment and contribute to the circularity of agricultural production. Nature-based solutions can be used to treat agricultural drainage water, with several advantages such as the ability to treat water flows with pollutant loads and variable flow rates, energy sustainability, and low maintenance.

Constructed wetlands and riparian buffers play a critical role in the treatment of agricultural drainage water by removing nutrients and other contaminants, improving water quality in receiving water bodies. These systems also enhance biodiversity, play a key role in regulating the carbon cycle, and absorb greenhouse gases, underlining their importance for a sustainable and integrated approach for agricultural water management.

The research activities will be carried out within the CARDIMED project (2023-2028), funded by Horizon Europe, aiming to develop and integrate nature-based solutions in the Mediterranean biogeographical region to enhance climate resilience. In the Italian case study, nature-based solutions will be implemented to treat agricultural drainage water from experimental fields irrigated with treated urban wastewater. Additionally, the transferability of the obtained results will be evaluated across the wider catchment, with the goal of decarbonizing agriculture and improving water, energy, and carbon use efficiency and quality.

Activities plan

The activities plan will be divided into the following phases:

- Identify and evaluate potential nature-based solutions (e.g., constructed wetlands, riparian buffers) suitable to intercept and treat agricultural drainage waters within the case study.
- Design these solutions on a real scale and in an agricultural environment, and adapt them to the experimental site, considering the characteristics of the agricultural area and the quality of the water to be treated.
- Contribute to the implementation, operation, and monitoring phases of the experimental trials (both in-field and in-lab), as well as the development of protocols for systematic data collection throughout the experimental activity.