

Titolo del progetto di ricerca

Ottimizzazione e sostenibilità della gestione delle risorse idriche in agricoltura integrando soluzioni basate sulla natura (nature-based solutions)

Progetto di ricerca

L'irrigazione intensiva in agricoltura svolge un ruolo cruciale nel garantire la produttività delle colture e la sicurezza alimentare. Tuttavia, tale pratica potrebbe richiedere un uso eccessivo delle risorse idriche, comportando sfide ambientali e di sostenibilità. Il riutilizzo delle acque reflue depurate in agricoltura per 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 sul suolo, sulle colture e sui prodotti alimentari.

Le acque di drenaggio agricolo, che vengono a generarsi come conseguenza di un intervento irriguo o un evento piovoso, possono essere una principale 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.

L'intercettazione e la depurazione delle acque di drenaggio agricolo può proteggere l'ambiente e contribuire alla circolarità della produzione agricola. Tra i metodi di trattamento di questa risorsa idrica compaiono le soluzioni naturali, che mostrano come vantaggi principali la capacità di trattare flussi d'acqua con carichi inquinanti e portate variabili, la sostenibilità energetica e la manutenzione ridotta.

Tra le soluzioni naturali, i sistemi di fitodepurazione e le fasce di vegetazione ripariale possono agire come sistemi bio-fisico-chimici nel trattamento delle acque di drenaggio agricolo, favorendo la rimozione di nutrienti e contaminanti presenti nelle acque e contribuendo al miglioramento della qualità delle acque dei corpi idrici ricettori che le captano. Inoltre, tali sistemi promuovono la biodiversità e svolgono un ruolo principale nella regolazione del ciclo del carbonio e nell'assorbimento di gas serra, confermando la loro importanza nell'ottica di un approccio sostenibile e integrato alla gestione delle acque agricole.

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 naturali all'interno della regione biogeografica del Mediterraneo, fornendo una misura di resilienza climatica. Nel caso studio italiano in Sardegna, tali soluzioni verranno implementate in due località differenti, l'area rurale di Alghero e il bacino della laguna di Calich, 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:

- Individuare i metodi irrigui appropriati per l'ottimizzazione dell'uso delle risorse idriche nel caso studio.
- Identificare e valutare il potenziale di soluzioni naturali ritenute idonee al caso studio, al fine di intercettare e trattare le acque di drenaggio agricolo.
- Progettare tali soluzioni su scala reale ed in ambiente agricolo, considerando le caratteristiche dell'area (es. tipologia del terreno, presenza di aree vulnerabili, ecc.), dei flussi da trattare e dei parametri ambientali da rispettare.
- Gestire e contribuire alla sperimentazione (in campo e in laboratorio) che prevedrà l'implementazione di tali soluzioni.

Research Project Title

Optimization and sustainability of water resources in agriculture through integration of nature-based solutions

Research Project

Intensive irrigation in agriculture plays a crucial role in ensuring crop productivity and food security. However, it poses challenges in terms of excessive water resource use and environmental sustainability. Reusing treated wastewater in agriculture for irrigation aims to optimize water resource use, reduce environmental impact, and enhance sustainability in the agricultural sector. However, this practice requires selecting an appropriate irrigation system and evaluating the impacts or benefits that such water may have on soil, crops, and food products.

Agricultural drainage water, resulting from irrigation practices or precipitation events, can be a significant source of diffuse pollution with nutrients (nitrogen and phosphorus), pesticides, herbicides, and other contaminants that contribute to water quality degradation in surface or groundwater, especially 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 buffer strips can act as bio-physico-chemical systems for treatment of agricultural drainage water, promoting the removal of nutrients and contaminants and 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. The Italian case study in Sardinia will implement these solutions in two different locations, the rural area of Alghero and the Calich lagoon basin, 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 appropriate irrigation methods to optimize the use of water resources within the case study.
- Identify and evaluate potential nature-based solutions suitable to intercept and treat agricultural drainage waters within the case study.
- Design these solutions on a real scale and in an agricultural environment, considering the area's characteristics (e.g., soil type, presence of vulnerable areas, etc.), the flows to be treated, and the environmental parameters to be respected.
- Manage and contribute to the experimentation (in the field and in the laboratory) involving the implementation of these solutions.