

**Titolo del progetto di ricerca:** Valutazione e ottimizzazione della gestione delle risorse idriche in agricoltura per la mitigazione degli effetti negativi del cambiamento climatico

### **Progetto di ricerca**

In un contesto caratterizzato dal cambiamento climatico e quindi da fenomeni in crescita di scarsità d'acqua, le regioni del Mediterraneo si trovano ad affrontare grandi sfide riguardanti l'approvvigionamento alimentare e idrico, che devono tenere conto anche della vulnerabilità del settore agricolo. Per far fronte a questa situazione, è importante valutare e ottimizzare la gestione delle risorse idriche in agricoltura, riducendo le perdite idriche, migliorando la distribuzione complessiva dell'acqua e aumentando l'efficienza energetica. In particolare, alcune infrastrutture idrauliche, in grado di immagazzinare l'acqua in eccesso durante gli eventi piovosi intensi e di consentirne il suo utilizzo nei periodi di maggiore siccità o di maggiore richiesta da parte delle colture, possono fornire una misura di adattamento al cambiamento climatico, e quindi anche alla variazione delle precipitazioni. Inoltre, di tale risorsa irrigua è necessario conoscerne la qualità, spesso infatti capita che la rete idrica preveda l'immissione di acque con qualità alterata, come ad esempio gli scarichi di acque reflue trattate, con l'obiettivo di evitare di comprometterne la sua qualità e di mettere in pericolo gli ecosistemi coinvolti. Le soluzioni che si ispirano ai processi naturali (ad es. bacini di ritenzione idraulica, sistemi di fitodepurazione) possono essere usate sia per migliorare la qualità dell'acqua così come per il suo stoccaggio. Ad ogni modo, la gestione e il funzionamento di tali sistemi naturali necessitano di un processo di ottimizzazione al fine di sfruttare appieno il loro potenziale. Le attività principali saranno svolte nell'ambito di due progetti di ricerca. Il primo, BONEX (2022-2025), è un progetto di ricerca finanziato dalla Fondazione PRIMA che mira a produrre *WEFe Bridging*, un quadro innovativo, robusto, transdisciplinare e diagnostico che sarà adattato a diverse tecnologie innovative e diversi contesti socioeconomici in tutto il Mediterraneo. Tra i sette siti del progetto di ricerca, il caso studio italiano è costituito da un distretto irriguo all'interno regione Emilia-Romagna, gestito dal Consorzio della Bonifica Renana. Tra le sfide attuali compare la necessità di effettuare un bilancio idrico distrettuale considerando le diverse componenti (es. evapotraspirazione, infiltrazione, flusso d'acqua da e verso i bacini di ritenzione), mirando all'ottimizzazione della gestione idrica e all'aumento dell'efficienza energetica. L'altro, INCIPIT (2019-2023), è un progetto di ricerca finanziato dal Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca e considerato rilevante e di interesse nazionale (PRIN). Tale progetto di ricerca si concentra sull'uso di tecnologie innovative, come ad esempio i modelli agro-idrologici e il telerilevamento, per supportare il controllo e la pianificazione dell'uso dell'acqua irrigua a diverse scale spaziali al fine di soddisfare i requisiti delle politiche idriche sostenibili. Per le analisi sono stati selezionati diversi distretti irrigui dello stesso consorzio.

### **Piano delle attività**

Il piano delle attività si articolerà nelle seguenti fasi:

- Stabilire il bilancio idrico reale, a scala di distretto irriguo, considerando tutti i flussi idrici;
- Studiare l'uso di soluzioni che si ispirano alla natura in agricoltura, concentrandosi sulla loro capacità di migliorare la qualità delle risorse idriche e di agire come misura di ritenzione idraulica;
- Applicare il BONEX *WEFe Bridging Framework* al caso studio italiano, in collaborazione con il consorzio che gestisce il distretto irriguo;
- Sostenere e collaborare con gli stakeholder locali al fine di fornire input alle attività del progetto e al *Nexus Bridging Plan* per il caso studio italiano;
- Applicare il modello agro-idrologico per la valutazione dei flussi idrici considerando diversi scenari;
- Individuare possibili strategie di adattamento per ridurre gli effetti negativi del cambiamento climatico sul settore agricolo.

**Research project title:** Assessment and optimisation of agricultural water resources for mitigation of climate change negative effects

## **Research project**

In the context of climate change and growing water scarcity, the Mediterranean region has to solve major challenges regarding food and water supply, especially considering the vulnerability of its agricultural sector. In order to solve these issues, it is important to assess and to optimise the agricultural water management, reducing water losses and improving overall water distribution and energy efficiency. An important component in this context, as well as in the context of changing precipitation patterns, are water storage infrastructures that can store excess water during intensive rain events and enable its usage during the dry periods. Moreover, irrigation water quality also needs to be taken into account, since surface water network often receives different inputs (e.g. treated wastewater discharge) that can compromise water quality and endanger different ecosystems. Nature-based solutions (e.g. detention basins, constructed wetlands) can be used for both water quality improvement and water storage, but their management and operation need to be optimised in order to exploit full potential of these systems. The main activities will be carried out within two research projects. BONEX (2022-2025) is a project financed by the PRIMA Foundation that aims to produce a novel, robust, transdisciplinary and diagnostic WEFe Bridging Framework that will be tailored to different innovative technologies and socioeconomic contexts across the Mediterranean. The Italian demonstration project is one of the seven project sites and it is represented by an irrigation district in the Emilia-Romagna region, managed by the Renana irrigation consortium. Currently, the district water balance is composed of different components (e.g. evapotranspiration, infiltration, water flux to and from retention basins) that need to be quantified in order to optimise water management and improve its energy efficiency. INCIPIT (2019-2023) "Integrated computer modeling and monitoring for irrigation planning in Italy" is funded by Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca as a project of significant national interest (PRIN). The research project focuses on the use of innovative technologies like agro-hydrological models and remote sensing to support the control and planning of irrigation water use at different spatial scales in order to meet the requirements of sustainable water-related policies. Several irrigation districts of the same irrigation consortium have been selected for the analyses.

## **Activities plan**

The activities plan will have the following phases:

- To establish the real water balance, at the irrigation district scale, considering all the water fluxes
- To study the use of nature-based solutions in agriculture, focusing on their capacity to improve surface water quality and to act as a water retention measure
- To apply the BONEX WEFE Bridging Framework on the Italian demonstration project in cooperation with the irrigation consortium that manages the irrigation district
- To support and work with the local stakeholders in order to provide inputs to the project activities and codesign the Nexus Bridging Plan for the Italian demonstration project
- To apply the agro-hydrological model for the assessment of water fluxes considering different scenarios
- To identify possible adaptation strategies to reduce the negative effects of climate change on the agricultural sector