

## **Titolo del progetto di ricerca**

Pianificazione integrata del riutilizzo delle acque reflue trattate e della gestione dei rischi associati

## **Progetto di ricerca**

Il riutilizzo delle acque reflue trattate rappresenta una strategia fondamentale per affrontare la crescente scarsità idrica e promuovere un uso più sostenibile delle risorse idriche, in particolare nel settore agricolo. Tuttavia, il riuso comporta potenziali rischi per la salute umana, animale e ambientale, legati alla possibile presenza di patogeni, contaminanti chimici e sostanze emergenti. Per questo motivo, il Regolamento (UE) 2020/741 stabilisce requisiti minimi di qualità e introduce l'obbligo di definire specifici piani di gestione del rischio, volti a garantire che il riutilizzo avvenga in condizioni di sicurezza. Il presente progetto mira a sviluppare un quadro metodologico integrato per la pianificazione e la gestione del riutilizzo delle acque reflue trattate, combinando gli approcci normativi europei con soluzioni tecnico-operative avanzate. Oltre alla valutazione dei rischi tradizionalmente associati al riuso, il progetto includerà l'analisi del potenziale delle Nature-based Solutions (NbS) nel riuso delle acque, soprattutto come strumenti per il miglioramento della qualità dell'acqua e per lo stoccaggio idrico.

L'attività di ricerca si concentrerà sull'analisi dei principali pericoli, sull'identificazione delle vie di esposizione e sulla definizione di barriere preventive e mitigative, sia tecnologiche sia gestionali. Particolare attenzione sarà dedicata al ruolo delle NbS come strumenti a supporto del riuso delle acque reflue e della gestione delle risorse idriche a livello di distretto irriguo, nonché alla pianificazione della distribuzione di tali sistemi. Il progetto porterà allo sviluppo di modelli semplificati e linee guida operative per la valutazione e la gestione del rischio. Tali strumenti saranno finalizzati a supportare la pianificazione e l'autorizzazione di sistemi di riuso conformi alla normativa europea, promuovendo al contempo una gestione più resiliente, efficiente e sostenibile delle risorse idriche. Parallelamente, il progetto includerà attività di divulgazione scientifica e capacity building, attraverso la produzione di materiali informativi e iniziative formative, con l'obiettivo di rafforzare le competenze tecniche e gestionali e di favorire una cultura del riutilizzo e dell'economia circolare dell'acqua.

## **Piano di attività**

Il piano delle attività verrà articolato attraverso le seguenti fasi:

- analisi del quadro normativo europeo e delle migliori pratiche per la gestione del rischio nel riutilizzo delle acque reflue;
- identificazione dei principali pericoli e delle vie di esposizione nei diversi scenari di riutilizzo, includendo il ruolo delle Nature-based Solutions;
- definizione e valutazione teorica delle barriere tecniche, gestionali e naturali più efficaci per garantire la sicurezza e la sostenibilità del riuso;
- sviluppo di modelli di Risk Management Plan e di linee guida operative semplificate, integrate con soluzioni basate sulla natura;
- progettazione e realizzazione di attività di divulgazione scientifica e formazione finalizzate al rafforzamento delle competenze professionali e alla promozione dell'economia circolare dell'acqua.

## Research project title

Integrated planning for the reuse of treated wastewater and the management of associated risks

## Research project

The reuse of treated wastewater represents a key strategy to address increasing water scarcity and to promote more sustainable use of water resources, particularly in the agricultural sector. However, water reuse entails potential risks to human, animal, and environmental health, related to the possible presence of pathogens, chemical contaminants, and emerging substances. For this reason, Regulation (EU) 2020/741 establishes minimum quality requirements and introduces the obligation to define specific risk management plans, aimed at ensuring that water reuse is carried out under safe conditions. This project aims to develop an integrated methodological framework for the planning and management of treated wastewater reuse, combining European regulatory approaches with advanced technical and operational solutions. In addition to assessing the risks traditionally associated with water reuse, the project will include an analysis of the potential of Nature-based Solutions (NbS) in water reuse, particularly as tools for improving water quality and enhancing water storage.

The research activities will focus on the analysis of major hazards, the identification of exposure pathways, and the definition of preventive and mitigation barriers, both technological and managerial. Particular attention will be devoted to the role of NbS as tools to support wastewater reuse and water resources management at the irrigation district level, as well as to the planning of the distribution of such systems. The project will lead to the development of simplified models and operational guidelines for risk assessment and management. These tools will support the planning and authorization of reuse systems in compliance with European regulations, while promoting a more resilient, efficient, and sustainable management of water resources. In parallel, the project will include scientific dissemination and capacity-building activities, through the production of informational materials and training initiatives, with the aim of strengthening technical and managerial skills and fostering a culture of water reuse and circular water economy.

## Plan of activities

The work plan will be structured into the following phases:

- analysis of the European regulatory framework and best practices for risk management in wastewater reuse;
- identification of the main hazards and exposure pathways across different reuse scenarios, including the role of Nature-based Solutions;
- definition and theoretical assessment of the most effective technical, managerial, and natural barriers to ensure safe and sustainable reuse;
- development of Risk Management Plan models and simplified operational guidelines, integrated with nature-based solutions;
- design and implementation of scientific dissemination and training activities aimed at strengthening professional skills and promoting the circular water economy.