Titolo del progetto di ricerca

I sistemi di fitodepurazione per la gestione sostenibile e il riuso della risorsa idrica in agricoltura

Research project title

Constructed wetlands for the sustainable management and reuse of water resources in agriculture

Progetto di ricerca

I cambiamenti climatici hanno arrecato una pressione senza precedenti sulle risorse idriche disponibili a livello mondiale. Eventi estremi sempre più frequenti, come inondazioni e periodi di siccità, oltre che acidificazione degli oceani e innalzamento del livello del mare, hanno causato una modifica del ciclo idrologico, con un aumento anche di fenomeni di scarsità d’acqua, già purtroppo presenti in forma accentuata in molte regioni su scala globale. Ad aggravare la situazione, in un contesto in cui le risorse idriche sono quindi in quantità limitata, si aggiunge la presenza di acque caratterizzate da una qualità compromessa. Il loro inquinamento causato da attività di origine antropica (domestica ed industriale) o agricola (a causa dell’utilizzo di fertilizzanti, pesticidi, erbicidi, ecc.) ha infatti aumentato il grado di deterioramento della loro qualità. Da qui l’esigenza di investigare e proporre delle tecniche di trattamento innovative finalizzate alla preservazione, sia in termini quantitativi che qualitativi, delle risorse idriche disponibili, consentendo il riuso delle acque depurate come fonti “non-convenzionali”, ai fini di ridurre l’attuale pressione sulla risorsa idrica e contribuire al soddisfacimento della domanda idrica richiesta dalle colture sempre crescente per via del progressivo aumento della popolazione a cui è associata una crescente produzione di cibo. La fitodepurazione fornisce una soluzione economica e di facile implementazione al problema, e soprattutto è un metodo in grado di garantire la depurazione delle acque da una vasta gamma di contaminanti (acque reflue domestiche o acque di drenaggio agricolo) con processi del tutto naturali che mirano alla protezione della biodiversità e alla riqualificazione degli ecosistemi. Il riuso delle acque depurate consente poi di chiudere il ciclo biogeochimico naturale, tramite la restituzione dei principali nutrienti come azoto, fosforo e potassio, ed evitando così, l’utilizzo di composti chimici in agricoltura. Le principali attività di ricerca saranno svolte nell’ambito dei progetti REPHYT e FIT4REUSE e riguarderanno lo studio e l’implementazione di sistemi di fitodepurazione per la rimozione di contaminanti convenzionali da acque di origine domestica/urbana (sostanza organica, nutrienti, solidi sospesi, …) e agricola (nutrienti, pesticidi, …), al fine di promuovere il riutilizzo sicuro e sostenibile di risorse idriche non convenzionali in agricoltura, contribuendo anche al miglioramento dell’attuale qualità dei corpi idrici.

Piano di attività

Il piano delle attività verrà articolato attraverso le seguenti fasi:

1. Studio, caratterizzazione e valutazione dell’applicabilità di sistemi di fitodepurazione per la rimozione di contaminanti e il recupero di nutrienti da acque di origine urbana/domestica e agricola.
2. Conduzione di attività sperimentali e di campo per l’analisi dei principali parametri di processo coinvolti e condizioni operative del trattamento.
3. Analisi di laboratorio per la caratterizzazione fisico-chimica e biologica delle acque, atte alla valutazione delle efficienze di rimozione dei contaminanti per via del trattamento di fitodepurazione.
4. Elaborazione di dati e risultati ottenuti, redazione di report e pubblicazioni scientifiche.

Research project

Climate change has placed unprecedented pressure on the world's available water resources. Increased frequency of extreme events, such as floods and droughts, as well as acidification of the oceans and sea level rise, have caused a change in the hydrological cycle. Moreover, the phenomena of water scarcity, already present in many regions of the world, has also increased. In a context in which water resources are limited in quantity, the conditions are worsened by widespread water pollution caused by anthropogenic (domestic and industrial) or agricultural activities (due to the use of fertilizers, pesticides, herbicides, etc.) Therefore, it is needed to investigate and provide innovative treatment techniques aimed at preservation, both in quantitative and qualitative terms, of the available water resources. These technologies should also allow the reuse of treated water as "non-conventional" resource, in order to reduce the current pressure on the water resource and increase the water availability for agriculture. Irrigational water requirements are increasing due to the progressive population growth associated with an increase in food production. Constructed wetlands provide an inexpensive and easy-to-implement solution to the problem, and above all, it is a method that can be used for the removal of wide range of contaminants (present in both domestic wastewater and agricultural drainage water) thorugh completely natural processes that aim at the protection of biodiversity and different ecosystems. The reuse of treated water then allows to close the natural biogeochemical cycle, through the exploitation of the main nutrients such as nitrogen, phosphorus and potassium, and thus avoiding the use of chemical fertilizers in agriculture. The main research activities will be carried out within REPHYT and FIT4REUSE projects and will include the study and implementation of constructed wetland systems for the removal of conventional contaminants from domestic/urban wastewater (organic matter, nutrients, suspended solids etc.) and agricultural drainage water (nutrients, pesticides etc.). These practices will promote the safe and sustainable reuse of unconventional water resources in agriculture, also contributing to the improvement of the current quality of water resources.

Activities plan

The activities plan will have the following phases:

1. Study, characterisation and evaluation of the use of constructed wetlands for contaminants removal and nutrient recovery from urban/domestic and agricultural waters.

2. Experimental and field activities for the analysis of the main process parameters and operational treatment conditions.

3. Laboratory analysis regarding the physico-chemical and biological water characterisation, in order to evaluate removal efficiency of constructed wetlands.

4. Analysis of data and results obtained, drafting of reports and scientific publications.