



CARDIMED

Climate Adaptation and Resilience Demonstrated In the MEDiterranean region

Nature-based Solutions (NbS): cosa sono e perché sono importanti per la resilienza climatica e lo sviluppo sostenibile



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



Comune di
Alghero

Questionario

La compilazione del questionario è importante perché permette di raccogliere opinioni, esperienze e percezioni delle persone coinvolte o interessate al sito delle Nature-based Solutions (NbS). I contributi dei partecipanti saranno utili per migliorare le attività del progetto, valutare l'efficacia delle soluzioni proposte e promuovere strategie più sostenibili e resilienti per il territorio.

Link al questionario: <https://forms.gle/nriRRSfK3XSKPXmn6>

Introduzione al progetto Cardimed

Nell'ambito del progetto europeo HEU CARDIMED, l'Università Politecnica delle Marche, l'Università di Bologna, in collaborazione con il Comune di Alghero (partner del suddetto progetto), intendono installare un impianto pilota/dimostrativo con l'obiettivo di testare soluzioni innovative per la gestione sostenibile delle acque e la riduzione del rilascio di nutrienti nei corpi idrici ricettori del deflusso irriguo/meteorico. L'intervento verrà realizzato in un terreno agricolo ubicato in località Mamuntanas snc nel Comune di Alghero.

L'obiettivo del progetto è favorire la decarbonizzazione dei settori agricolo e zootecnico, migliorando l'efficienza nell'uso delle risorse, la qualità delle acque e riducendo al contempo il consumo energetico e le emissioni di carbonio (<https://www.cardimed-project.eu/demo-sites/sardinia-agriculture-decarbonization/>).

La filiera dimostrativa prevedrà, in un'area di circa 2,0 ha, la realizzazione di:

1. Una sezione di affinamento terziario e quaternario (filtrazione e disinfezione mediante lampade UV) delle acque prelevate direttamente dalla condotta del Consorzio per la produzione di acque di elevata qualità per l'irrigazione agricola;
2. Una sezione di irrigazione di precisione nella quale utilizzare e testare le acque prodotte dai precedenti trattamenti di affinamento per la coltivazione di circa 0,6 ha di colture agricole (mais, favino, frumento ed erba medica);
3. Un sistema di fitodepurazione (constructed wetland) ed una fascia tampone per il trattamento delle acque di ruscellamento e drenaggio agricolo e meteorico, monitorando le efficienze di rimozione dei principali contaminanti presenti in tali acque (nutrienti, sostanza organica, solidi, ecc.);
4. Un reattore a microalghe in scala pilota (open reactors: raceway ponds - HRAPs) per il trattamento delle acque di dilavamento agricolo, implementato principalmente per rimuovere nutrienti (azoto e fosforo) dalle acque di origine agricola.
5. Un impianto fotovoltaico ad alta potenza (20kW) per l'autosostentamento energetico

della filiera sperimentale testata;

6. Un sistema di vasche per l'acquacoltura alimentate con acqua trattata proveniente dall'unità di fitodepurazione e dal reattore a microalghe al fine di valutare i principali parametri di sopravvivenza e vitalità dei pesci, e, in ultima analisi, la qualità dell'acqua trattata con i sistemi di trattamento naturale;

la filiera di processo prevede la captazione dell'acqua dal Consorzio di Bonifica della Nurra, destinata a un trattamento di affinamento volto a migliorare la qualità dell'acqua per l'uso irriguo. L'acqua così trattata sarà distribuita nei campi sperimentali, organizzati secondo un piano di rotazione quinquennale delle colture.

Il deflusso agricolo superficiale (run-off) generato dalla pendenza dei terreni sarà raccolto tramite canali di scolo e successivamente convogliato in tre **systemi naturali di trattamento (NBS)**, concepiti per la rimozione dei nutrienti presenti nelle acque di dilavamento agricolo. Questi sistemi comprendono un impianto di fitodepurazione, una fascia tampone vegetata e un trattamento sperimentale basato sull'utilizzo delle microalghe. L'effluente in uscita dal sistema di fitodepurazione sarà destinato ad alimentare un sistema sperimentale di acquacoltura, composto da tre vasche per l'allevamento di carpe. In questa fase, la qualità dell'acqua sarà monitorata in correlazione con lo stato fisiologico dei pesci allevati, così da validare l'efficacia del trattamento. Il campo fotovoltaico fornirà energia sostenibile per il funzionamento delle componenti elettromeccaniche (pompe e lampade UV) presenti nel sistema di trattamento acque.

In **Figura 1** si riporta una rappresentazione concettuale della filiera sperimentale prevista dal progetto CARDIMED.

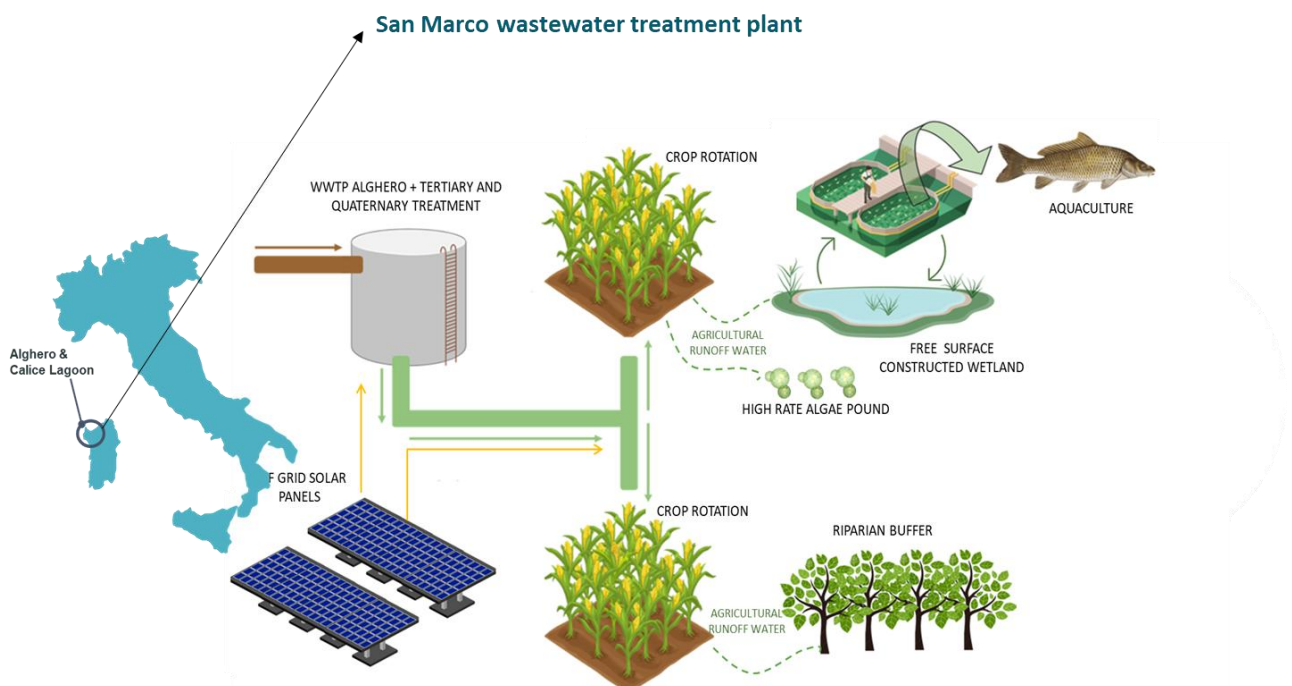


Figura 1 - Filiera di trattamento progetto Cardimed

Sistema di fitodepurazione (constructed wetland)

Le acque provenienti dai campi agricoli vengono raccolte in un piccolo pozzetto sotterraneo e poi pompate in un serbatoio di accumulo. Da qui, l'acqua viene inviata a un sistema di fitodepurazione, cioè un impianto naturale che utilizza piante e materiali filtranti per migliorare la qualità dell'acqua.

All'interno del sistema, l'acqua scorre lentamente grazie alla lieve pendenza del terreno, permettendo ai processi naturali e alla vegetazione di filtrarla e depurarla. Una volta trattata, l'acqua viene restituita al terreno.

Per realizzare il sistema è necessario effettuare uno scavo poco profondo, impermeabilizzare il fondo e inserire materiali filtranti e piante adatte agli ambienti umidi. L'impianto occupa una superficie di circa 170 m² ed è progettato per contenere un livello d'acqua limitato.

In **Figura 2** ed in **Figura 3** è presentato un esempio di sistema di fitodepurazione (constructed wetland).



Figura 2 - Sistema di fitodepurazione (constructed wetland)

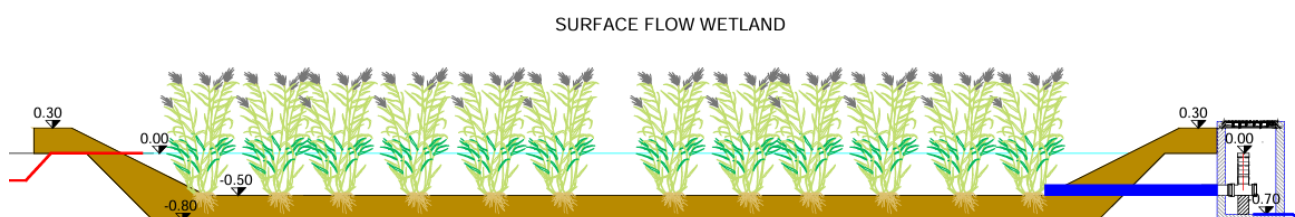


Figura 3 - Sezione del sistema di fitodepurazione

Fascia tampone (riparian buffer)

Le acque provenienti dai campi agricoli vengono raccolte in un piccolo pozzetto sotterraneo e successivamente pompate in un serbatoio di accumulo. Da qui, l'acqua viene distribuita in modo controllato all'interno di una fascia tampone vegetata, cioè un'area coperta da vegetazione che aiuta a rallentare e filtrare il deflusso dell'acqua.

L'acqua scorre lentamente sulla superficie del terreno, favorendo l'infiltrazione nel suolo e la filtrazione naturale grazie alla presenza della vegetazione. L'acqua che non riesce a infiltrarsi completamente viene raccolta da una canaletta e indirizzata verso una trincea drenante, che ne permette la dispersione naturale nel terreno.

Per realizzare il sistema sono previsti piccoli interventi sul terreno per facilitare il corretto scorrimento dell'acqua e la crescita della vegetazione erbacea locale. Inoltre, verranno installati strumenti di monitoraggio (piezometri) per controllare il livello e la qualità delle acque sotterranee. L'impianto occupa una superficie di circa 150 m².

In **Figura 4** ed in **Figura 5** è presentato un esempio di fascia tampone (riparian buffer).



Figura 4 - Fascia tampone (Riparian buffer)

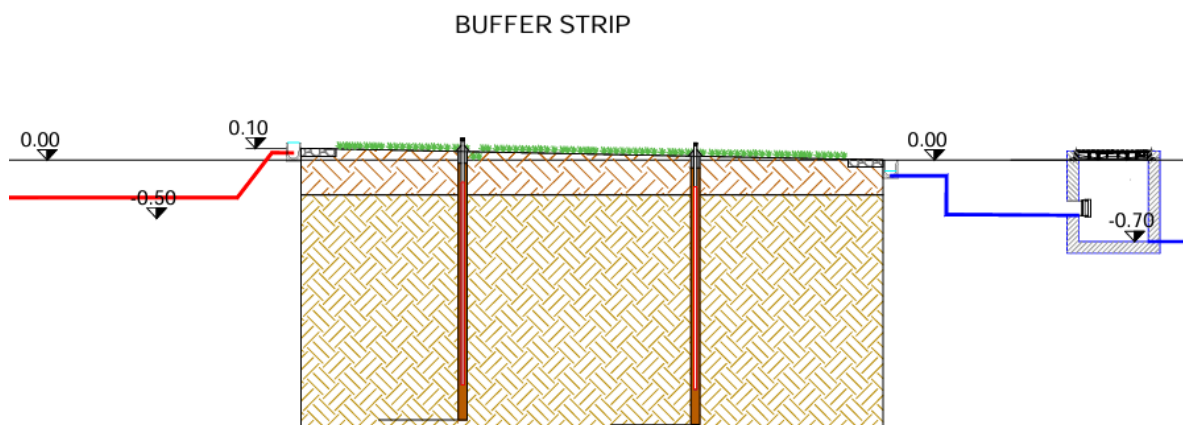


Figura 5 - Sezione della fascia tampone

Reattore a microalghe (open reactors: raceway ponds – HRAPs)

Il reattore a microalghe è un sistema progettato per trattare le acque di ruscellamento agricolo attraverso l'azione delle microalghe, organismi in grado di assorbire e rimuovere principalmente composti azotati (nutrienti) delle acque di ruscellamento agricolo. All'interno della vasca, delle pale azionate da un motore mantengono l'acqua in movimento, favorendo la miscelazione e l'omogenea distruzione delle alghe per garantire il corretto funzionamento del reattore biologico.

L'impianto sarà inoltre equipaggiato con diversi sensori per il monitoraggio delle condizioni operative, tra cui sensori di temperatura, pH e una sonda per la misura dell'irraggiamento solare, parametro essenziale per garantire il corretto sviluppo delle microalghe e l'efficienza del reattore.

Dopo il trattamento e la filtrazione, l'acqua verrà riutilizzata esclusivamente per alimentare vasche dedicate all'allevamento delle carpe. Lo scopo di questa ultima fase sarà quello di correlare lo stato fisiologico dei pesci con la qualità delle acque trattate con il sistema a microalghe.

In **Figura 6** è presentato un esempio del reattore a microalghe (open reactors: raceway ponds – HRAPs)



Figura 6 - Reattore a microalghe (HRAPs)