

LIFE15/ENV/IT/00423

Beneficiario coordinatore:

**Alma Mater Studiorum – Università di Bologna – Dipartimenti DISTAL e DICAM**

Beneficiari associati:

- Agrisfera Società Cooperativa Agricola p.a., S. Alberto (Ravenna)
- OSV srl, Villa Poma (Mantova)
- WINET srl, Cesena (Forlì-Cesena)

Sito web di progetto:

[www.lifeagrowetlands2.eu](http://www.lifeagrowetlands2.eu)

Referente:

**Maria Speranza (Project Coordinator)**  
**E-mail: [maria.speranza@unibo.it](mailto:maria.speranza@unibo.it)**  
**Tel: +39-333-4119915**

Durata:

**01/09/2016 – 30/06/2020**

Budget complessivo:

**€ 939.431**

Contributo EU:

**€ 559.591**

Area di progetto:

**Italia (Emilia-Romagna, provincia di Ravenna)**  
**Spagna (Comunidad Valenciana – Elche)**

## LIFE AGROWETLANDS II – “GESTIONE INTELLIGENTE DELL’IRRIGAZIONE PER CONTRASTARE LA SALINIZZAZIONE NEGLI AGROECOSISTEMI DI AREE UMIDE”

### I problemi ambientali affrontati

**Acqua e suolo** sono due risorse indispensabili per la vita, oltre che strategiche per l’agricoltura.

Il suolo è una risorsa non rinnovabile, ma anche l’acqua, comunemente ritenuta risorsa rinnovabile, se considerata in un ambito circoscritto, o nel volgere dei secoli, può risultare una risorsa non rinnovabile, sia per qualità che per quantità. Il **buon uso di acqua e suolo** e il **mantenimento** nel tempo delle loro qualità e funzioni, sono **punti chiave** di uno **sviluppo** e di un’**agricoltura sostenibile**, cui da tempo, e in particolare ora e nel prossimo futuro, punta l’Europa.

Le **interazioni acqua-suolo** vanno considerate con particolare **attenzione**, specialmente se una delle due risorse, o entrambe, sono soggette ad alterazioni nella loro qualità e quantità. La **salinizzazione** del **suolo**, ad esempio, è **molto spesso** una **conseguenza** di **modifiche** nella **qualità dell’acqua** (uso di acqua irrigua di qualità scadente, intrusione di acqua marina dell’acquifero costiero di acqua dolce), **che possono verificarsi in vari contesti ambientali**, abbastanza diversi tra loro. **Situazioni di questo tipo** sono **frequenti in prossimità** delle aree

costiere, in particolare quelle depresse, oggetto di interventi di bonifica.

L'irrigazione è una delle pratiche agricole che coinvolgono in maniera diretta le risorse acqua e suolo e che maggiormente incidono sulla loro conservazione e buona gestione. Il progetto LIFE AGROWETLANDS II ha messo a punto un sistema di ampia applicazione (SMART AGROWETLANDS), a supporto della gestione dell'irrigazione su suoli salini e in presenza di falda salata prossima alla

superficie. Si tratta di situazioni in cui gli equilibri per la conservazione delle risorse acqua e suolo sono particolarmente delicati e necessitano di adeguata attenzione. Il progetto ha operato principalmente in Italia, in un'area agricola prossima alla costa adriatica (provincia di Ravenna), dove sono presenti anche siti di elevato interesse ambientale, e in minor misura in Spagna (regione di Valencia), nuovamente in una zona prossima alla costa e anch'essa d'interesse naturalistico. Tali condizioni rappresentano due esempi significativi di situazioni soggette a fenomeni di salinizzazione del suolo, anche se in contesti alquanto diversi, sia dal punto di vista climatico che di quello socioeconomico.

### Gli obiettivi del progetto

Il progetto LIFE AGROWETLANDS II intende promuovere un uso efficiente dell'acqua a scopi irrigui, quale risultato di un equilibrio tra le esigenze di ottimizzare i volumi di acqua impiegati, salvaguardare la produttività delle colture e mantenere la qualità di risorse quali il suolo e l'acqua stessa.

Il sistema SMART AGROWETLANDS, prodotto dal progetto, è specificamente dedicato alla gestione



*Figura 2: Irrigazione effettuata con "rotolone", utilizzando acqua di buona qualità, proveniente dal corso del Reno, a monte dello sbarramento di Voltascirocco. L'acqua viene immessa durante il periodo irriguo nel sistema locale di canali dal Consorzio di Bonifica di Il grado per il Canale Emiliano-Romagnolo che opera localmente tramite il Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale.*  
(Foto: LIFE AGROWETLANDS II)

dell'irrigazione in aree agricole a falda freatica superficiale ("agro-wetlands"), soggette a fenomeni di salinizzazione delle acque superficiali e di falda, nonché del suolo. Si può ritenere che situazioni di questo tipo possano diventare più frequenti in un prossimo futuro, anche a causa dei cambiamenti climatici in atto e al conseguente innalzamento del livello del mare.

LIFE AGROWETLANDS II e SMART AGROWETLANDS contribuiscono a raggiungere gli intenti della Strategia

tematica europea per la protezione del suolo [COM (2006) 231], oltre che della Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE) e del terzo pilastro tematico ("Qualità ambientale") della Strategia EUSAIR – Strategia dell'Unione europea per la Regione Adriatica e Ionica [COM (2014) 357]) e, in generale, a



*Figura 1: Un significativo scorcio del paesaggio dell'area ravennate dove ha operato il progetto LIFE AGROWETLANDS II. Lo sbarramento di Voltascirocco sul tratto terminale del fiume Reno, a circa cinque chilometri dalla foce, impedisce alle acque di origine marina di risalire lungo il corso del fiume. Le acque a monte dello sbarramento sono di buona qualità e vengono distribuite attraverso la derivazione della canaletta Mandriole alle aree agricole circostanti. Il corso terminale del Reno è fiancheggiato a Nord dall'ampia laguna salmastra delle Valli di Comacchio.*

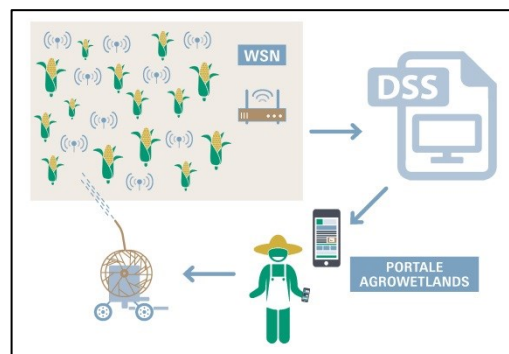
(Foto: LIFE AGROWETLANDS II)

realizzare un'agricoltura sostenibile. È stato quindi importante condividere con gli agricoltori locali i risultati raggiunti, avere un'indicazione del valore economico da essi attribuito alla mitigazione della salinità del suolo e delle acque e alla conservazione del suolo, ma anche valutare la replicabilità del sistema SMART AGROWETLANDS a più ampia scala, in altre parti del territorio europeo (nello specifico, nella Spagna meridionale).

### Le azioni progettuali previste

Tramite le azioni di tipo tecnico previste dal progetto, LIFE AGROWETLANDS II ha realizzato il sistema **SMART AGROWETLANDS**, messo a punto su colture di mais dell'azienda Agrisfera di Ravenna.

Il sistema SMART AGROWETLANDS, la cui **struttura** è rappresentata schematicamente in [Figura 3](#), si compone di: 1) una **rete wireless di sensori** (Wireless Sensor Network - WSN); 2) un **sistema di supporto alle decisioni** (Decision Support System - DSS); 3) un **portale web** per il colloquio con gli agricoltori e la diffusione dei consigli irrigui prodotti dal DSS (PORTALE AGROWETLANDS).



*Figura 3: La struttura del sistema SMART AGROWETLANDS, costituita da una rete wireless di sensori (WSN), da un sistema di supporto alle decisioni (DSS) e da un portale che consente agli agricoltori di colloquiare con il sistema, anche via smartphone, ricevendo i consigli irrigui e aggiornando il sistema con le irrigazioni effettivamente eseguite. web (PORTALE AGROWETLANDS). (Immagine: LIFE AGROWETLANDS II)*



*Figura 4: I 23 nodi della WSN AGROWETLANDS nell'area di progetto, compresa tra l'abitato di S. Alberto e quello di Casalborsetti, in provincia di Ravenna. I 9 nodi di tipo P, in colore azzurro, sono attrezzati, ciascuno, con un sensore per l'acqua di falda e almeno un sensore per il suolo; i nodi P02 e P07 sono inoltre attrezzati con una stazione meteorologica. Gli 11 nodi di tipo I, in colore blu, sono attrezzati, ciascuno, con un sensore per l'acqua dei canali. I 3 nodi di tipo S, in colore rosso sono attrezzati, ciascuno, con un sensore per il suolo. I sensori per l'acqua, ne misurano conducibilità elettrica, livello, temperatura. I sensori per il suolo ne misurano umidità, conducibilità elettrica, temperatura. (Foto: LIFE AGROWETLANDS II)*

I consigli irrigui forniti da SMART AGROWETLANDS si basano su un'accurata conoscenza delle **condizioni ambientali** che definiscono le necessità idriche delle colture nei diversi stadi di sviluppo, come richiesto dal modello AquaCrop della FAO, utilizzato dal DSS. Le **informazioni necessarie al DSS per la formulazione dei consigli irrigui nel corso della stagione colturale sono in parte fornite dagli agricoltori, tramite il portale web, in parte dai sensori installati nei nodi della WSN realizzata dal progetto (Figura 4)**, che garantiscono informazioni attendibili e dettagliate sui parametri fisici dell'ambiente in cui si sviluppa la coltura.

In [Figura 5](#) è invece rappresentata una pagina del **PORTALE AGROWETLANDS** per gli agricoltori, dedicata alla **descrizione di un consiglio irriguo** (visualizzabile, come ogni altro consiglio irriguo, previa registrazione allo stesso portale web).

Tramite le azioni di disseminazione previste dal progetto, il sistema SMART AGROWETLANDS è stato **divulgato a diversi livelli e con varie iniziative**. Il **sito web del progetto** le riporta praticamente tutte, e consente a chiunque sia interessato di prenderne visione in qualunque momento. Attraverso **articoli divulgativi pubblicati sulla stampa specializzata**, specificamente rivolta al mondo agricolo, si è perseguita

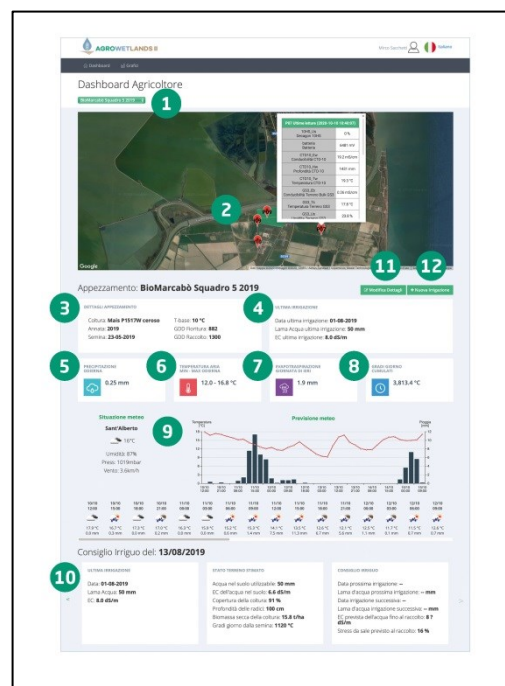
una diffusione delle informazioni su larga scala, sia a livello regionale che nazionale. Attraverso **interviste/questionari**, **eventi web**, un **video** appositamente **dedicato**, si è perseguita una diffusione delle informazioni mirata a scala locale, privilegiando il territorio ravennate e gli agricoltori della zona circostante a quella dove è stato realizzato il progetto. Inoltre, è stato **realizzato** un **manuale guida**, di facile approccio, specificamente pensato **per gli agricoltori**, affinché possano **familiarizzare con l'uso del PORTALE AGROWETLANDS**. Rivolgendosi invece ai tecnici del settore, consulenti di aziende agricole di ampia estensione, è stato **organizzato un pacchetto di presentazioni in lingua italiana**, regolarmente autorizzate, per una **prima acquisizione delle principali caratteristiche e potenzialità del modello AquaCrop, utilizzato dal DSS di SMART AGROWETLANDS**. Si noti che *AquaCrop*, modello di ampia diffusione a livello mondiale, messo a punto dalla FAO, è corredato da un'ampia documentazione esplicativa in lingua inglese, ma non ha nessun supporto esplicativo in lingua italiana. Considerati infine i **contenuti tecnico-scientifici del progetto**, se n'è data **diffusione anche attraverso articoli pubblicati su riviste di settore**, a diffusione internazionale, e/o atti di convegni.

### **I risultati raggiunti dal progetto**

Nel corso dei due **anni centrali del progetto** (stagioni colturali 2018 e 2019), si è **implementato il prototipo del DSS di SMART AGROWETLANDS**, riferito a colture di **mais**, che fornisce **consigli irrigui ad agricoltori che operano su suoli salini**.

I **consigli irrigui** sono stati **forniti in tempo reale**, con **periodicità piuttosto stretta** (due volte alla settimana). Per ogni **consiglio irriguo**, il sistema **SMART AGROWETLANDS** ha fornito anche **stime sulla data del raccolto**, sulla **resa** e sugli **stress finali da sale** (acqua e suolo) e **temperatura**, in **relazione alle future irrigazioni che si presumono necessarie**. Man mano che ci si avvicina alla data del raccolto, tali stime diventano sempre più realistiche, posto che l'agricoltore abbia provveduto, nel corso delle fasi precedenti del ciclo colturale, ad aggiornare il sistema, tramite il portale *web*, circa le irrigazioni effettivamente effettuate.

Realizzando un coinvolgimento attivo degli agricoltori nel colloquio con **SMART AGROWETLANDS**, gli **agricoltori stessi possono contare su qualcosa di più di un semplice consiglio irriguo**. Disporranno,



**Figura 5: La dashboard per l'agricoltore del PORTALE AGROWETLANDS. 10: area dedicata alla descrizione del consiglio irriguo; 11: tasto "Modifica Dettagli" inseriti dall'agricoltore nei campi 3 e 4; 12: tasto "Nuova Irrigazione" da utilizzare per i parametri di una nuova irrigazione eseguita (vedi campo 10.1 - Ultima irrigazioni). Cliccando sui segnalini rossi, che rappresentano i nodi della WSN, si apre un menu a tendina, che mostra i valori dell'ultima registrazione fatta dai sensori presenti in quel nodo (in alto nell'immagine). I dati dei campi 5-9 sono aggiornati in tempo reale dal sistema e si riferiscono alla data dell'interrogazione. (Immagine: LIFE AGROWETLANDS II)**

infatti, di **valutazioni** attendibili, **risultanti dalle reali condizioni delle loro colture**, utili quindi per **decidere** sulla **convenienza economica** o meno di **determinati interventi** finali, comprese nuove ulteriori irrigazioni. Queste potrebbero risultare non convenienti, perché richiedono uno sforzo e un costo organizzativo non adeguato all'incremento di resa finale, o non proporzionato al vantaggio ambientale che si vorrebbe ottenere, ai fini di una riduzione sull'accumulo di sali nel suolo.

A titolo di esempio, **nel corso delle sperimentazioni** compiute **su mais per la messa a punto di SMART AGROWETLANDS**, si è **riscontrato** che si riescono ad ottenere **interessanti risultati in termini di aumento della produzione** (fino a 1.8 t/ha di biomassa totale e fino a 0.8 t/ha di granella) **se, su suoli salini, per la gestione dell'irrigazione viene usato il DSS di SMART AGROWETLANDS, piuttosto che il tradizionale sistema IRRINET** (ossia il sistema esperto di assistenza tecnica per il risparmio idrico in agricoltura realizzato dal Consorzio per il Canale Emiliano Romagnolo, a disposizione di tutte le aziende agricole dell'Emilia Romagna). Ciò in funzione di una diversa distribuzione degli interventi irrigui, con maggiori volumi di acqua distribuiti durante la fase giovanile di sviluppo della coltura.

Un **altro importante risultato riguarda la sostenibilità ambientale dei supporti tecnologici** utilizzati da **SMART AGROWETLANDS**, di cui la **WSN** è la **componente con il maggior impatto ambientale**. L' **analisi del ciclo di vita** (*Life Cycle Assessment - LCA*) appositamente dedicata **ha valutato tale impatto di grado moderato**, facilmente bilanciabile da misure di compensazione ambientale. La **maggior produzione ottenuta applicando i consigli irrigui di SMART AGROWETLANDS può essa stessa dare un contributo positivo al bilancio della CO<sub>2</sub>** (consumo/fissazione).

### **Comunicazione e diffusione del progetto**



**Figura 6:** Pubblicazione che raccoglie i contributi tecnico-scientifici per la conferenza finale del progetto (18 giugno 2020). A cura di Maria Speranza.  
(Immagine: LIFE AGROWETLANDS II)

**LIFE AGROWETLANDS II ha intrapreso diverse iniziative di comunicazione e diffusione dei risultati raggiunti**, cercando di ovviare, per quanto possibile, alle limitazioni nei contatti diretti che si sono verificate nel corso dei mesi conclusivi del progetto (febbraio-giugno 2020), **per motivi legati alla pandemia COVID-19**.

La **conferenza finale non ha potuto aver luogo**, ma la **versione digitale del volume** che raccoglie gli interventi che avrebbero dovuto tenere i **principali stakeholder** è stata **diffusa a un vasto pubblico** di potenziali interessati, grazie al supporto dell'Ufficio del Punto di Contatto Nazionale LIFE del Ministero dell'Ambiente italiano, del Servizio "Agricoltura Sostenibile" della Regione Emilia-Romagna e dell'Accademia Nazionale di Agricoltura, che ne hanno dato notizia sui rispettivi siti *web*.

**Al mondo degli operatori agricoli**, tradizionalmente "conservatore", è però **necessario dedicare forme di**

**comunicazione diretta, e non solo mediata** dagli **strumenti informatici**, anche se questi, oggi, hanno un ruolo sempre più di rilievo nella diffusione delle conoscenze. **Com'è stato infatti dimostrato anche dai risultati** dell'indagine socioeconomica realizzata dal **progetto**, la **gran parte** delle **aziende interessate da fenomeni di salinizzazione non è a conoscenza di strategie utili a mitigarne gli effetti, o non le mette in atto per motivi economici** immediati, preferendo investire sulle parti dell'azienda che non sono colpite dal problema della salinizzazione e che risultano maggiormente redditizie. Rispetto al problema, si finisce quindi per adottare strategie di resistenza, piuttosto che di resilienza. SMART AGROWETLANDS può sopperire a queste carenze, ma è necessario diffonderne l'uso, facendone intravedere i vantaggi a fronte di un impegno non troppo gravoso nell'utilizzo del sistema, peraltro facilitato dal portale AGROWETLANDS appositamente dedicato agli agricoltori.

**Alla comunicazione con gli agricoltori, che va comunque potenziata, s'intende dedicare tempi e risorse dell'After-LIFE**, confidando anche in un prossimo futuro miglioramento delle condizioni sanitarie, che consenta di riprendere le attività in presenza.

### **Le attività di networking**

La **condivisione** delle **esperienze** raccolte da **altri progetti LIFE, che trattano temi in comune a quelli** toccati da **LIFE AGROWETLAND II**, ha offerto un'importante possibilità di crescita trasversale per il progetto. L'attività di *networking*, infatti, è un momento di confronto costruttivo tra progetti simili, che promuove un efficace trasferimento dei *know-how* acquisiti.

I **progetti LIFE con i quali LIFE AGROWETLAND II è entrato in contatto** sono: **WSTORE2** (LIFE 11 ENV/IT/035); **AQUALIFE** (LIFE12 BIO/IT/000231); **LIFE HelpSoil** (LIFE12 ENV/IT/000578); **LIFE-AGRICARE** (LIFE13 ENV/IT/000583); **LIFE RINASCE** (LIFE13 ENV/IT/000169); **LIFE REWAT** (LIFE14 ENV/IT/001290).