

LA GESTIONE IRRIGUA AUTOMATIZZATA, BASATA SULL'UTILIZZO DI SENSORI PER LA MISURA DELL'UMIDITÀ DEL SUBSTRATO, CONSENTE SIGNIFICATIVI RISPARMI IDRICI E INCREMENTA L'EFFICIENZA D'USO DELL'ACQUA

# NUOVE TECNOLOGIE PER RAZIONALIZZARE L'IRRIGAZIONE

Contributo realizzato a cura della sezione Ortoflorovivaismo della Soi

Massimiliano D'Imperio<sup>1</sup>, Angelica Pizzarelli<sup>2</sup>, Vincenzo Tucci<sup>2</sup>, Vito Buono<sup>3</sup>, Michele Toriello<sup>3</sup>, Angelo Parente<sup>1</sup>, Vito Cantore<sup>1</sup> e Francesco Fabiano Montesano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Consiglio nazionale delle ricerche, Istituto di Scienze delle produzioni alimentari (Cnr-Ispa, Bari)

<sup>2</sup> Tesista di laurea magistrale del Dipartimento di Scienze agro-ambientali e territoriali (Disaat) dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro

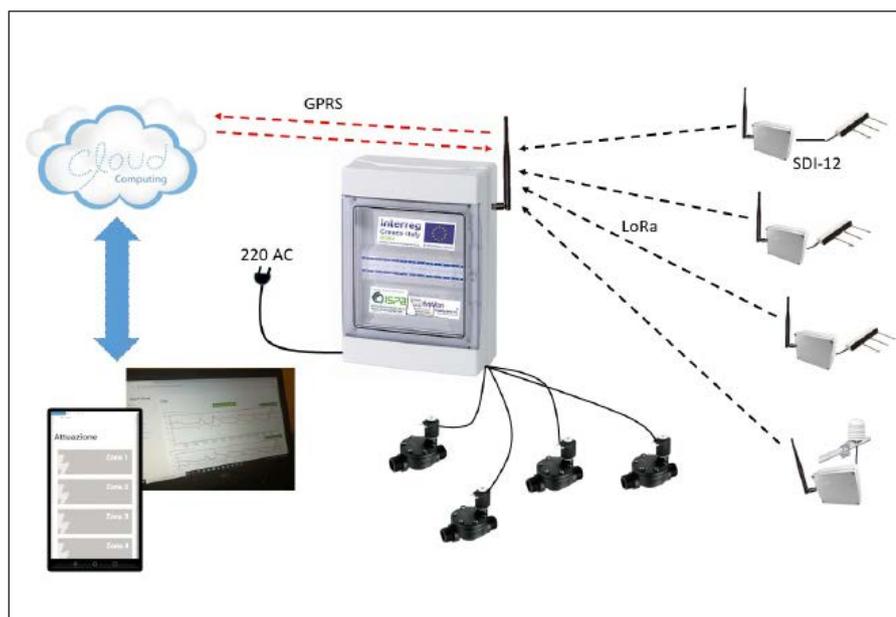
<sup>3</sup> Sysman Progetti e Servizi srl, Roma



Prova di coltivazione di basilico con gestione automatica dell'irrigazione basata su sensori

**F**ra i diversi approcci proposti per migliorare la gestione automatica dell'irrigazione in serra e in particolare nelle colture su substrato, si è rivelato molto promettente quello basato sull'impiego di moderni sensori dielettrici per la misurazione in tempo reale dello stato idrico del mezzo di coltivazione, spesso associata a quella della conducibilità elettrica e della temperatura. L'irrigazione che si avvale dell'impiego di questi sensori si basa sul monitoraggio costante delle variazioni della disponibilità idrica nel mezzo di coltivazione, consentendone la pro-

grammazione automatica sulla base dei reali fabbisogni idrici della pianta. Con questo approccio, è possibile ridurre il consumo di acqua e aumentare considerevolmente l'efficienza d'uso rispetto a forme di gestione empirica dell'irrigazione, come quella basata sull'impiego di un semplice timer. Di non secondaria importanza è anche la possibilità di ridurre la frazione di drenaggio a valori minimi (< 10%), con ovvie ripercussioni sul miglioramento della sostenibilità ambientale del processo produttivo (Montesano et al., 2018).



Rappresentazione schematica del sistema Gick2



I sensori sono collegati a nodi wireless (posizionati in alto) alimentati a batteria e connessi con l'unità centrale tramite moduli commerciali LoRa

## Il pilotaggio razionale dell'irrigazione

Nell'ambito del progetto di cooperazione internazionale (Interreg Grecia-Italia 2014-2020) Ir2ma ([www.interregir2ma.eu](http://www.interregir2ma.eu)), il gruppo di ricerca del Cnr-Ispa di Bari, in collaborazione con la Sysman Progetti & Servizi s.r.l. (azienda operante nel settore delle tecnologie digitali in agricoltura), ha svolto un'attività sperimentale finalizzata alla messa a punto del sistema Gick2 (Greenhouse irrigation control kit).

Rispetto a un precedente prototipo (Montesano et al., 2018), si è provveduto all'aggiornamento delle tecnologie di trasmissione wireless utilizzate (LoRa) e allo sviluppo di specifiche funzionalità software finalizzate ad aumentare la versatilità d'impiego del sistema, garantendo la possibilità di integrare strategie di gestione irrigua differenti.

Sinteticamente, il sistema acquisisce dati da reti wireless di sensori e mette in atto meccanismi di attuazione,

consentendo la gestione automatica di dispositivi (pompe, elettrovalvole, ecc.) per l'esecuzione dell'intervento irriguo. Avvalendosi della connessione del sistema al cloud, l'operatore può monitorare l'andamento dei parametri di interesse, impostare e modificare in tempo reale la propria strategia irrigua.

## Irrigazione fuori suolo...

Nel periodo giugno-ottobre 2018 ha avuto luogo una sperimentazione su basilico presso l'azienda sperimentale La Noria del Cnr-Ispa di Bari. In un gruppo di piante l'irrigazione è stata condotta mediante un timer, in base alla pratica comune. Le altre sono state irrigate con un sistema automatico sperimentale programmato per acquisire la misura del contenuto volumetrico d'acqua del substrato mediante sensori dielettrici e per azionare automaticamente l'irrigazione in funzione delle variazioni di umidità.

La gestione dell'irrigazione col timer ha comportato un abbondante drenag-

gio (>30%) e conseguentemente un elevato consumo idrico. La gestione dell'irrigazione con i sensori, invece, ha consentito di mantenere l'umidità del substrato costantemente prossima alle soglie di irrigazione definite

## Riferimenti e ringraziamenti

La ricerca è stata condotta nell'ambito del progetto internazionale Ir2ma "Large scale irrigation management tools for sustainable water management in rural areas and protection of receiving aquatic ecosystems", Interreg V-A Greece-Italy programme 2014 2020, subsidy contract n°: I1/2.3/27, cofinanziato dall'Unione europea con fondi E.R.D.F. e da fondi nazionali di Grecia e Italia. Si ringrazia Nicola Gentile per il supporto tecnico fornito durante l'attività sperimentale presso l'azienda sperimentale La Noria, e l'azienda Nicola Carrillo di Ascoli Satriano (Fg) per aver ospitato l'attività di test del prototipo Gick2.



Con l'irrigazione smart si può risparmiare il 40% di acqua, mantenendo invariati i livelli quantitativi e qualitativi della produzione agraria

dai set-point fissati. Quando l'umidità del substrato è stata mantenuta in un intervallo definito "acqua facilmente disponibile", la crescita delle piante a maturità commerciale non ha evidenziato differenze significative rispetto al controllo gestito con il timer, a fronte di un risparmio idrico medio del 42% e di un conseguente notevole incremento dell'efficienza d'uso dell'acqua.

Risultati simili sono stati ottenuti in una prova di coltivazione di fagiolino, svoltasi presso l'azienda sperimentale La Noria nel periodo giugno-ottobre 2019. Anche in questo caso, a parità di condizioni di disponibilità di acqua nel substrato, l'impiego dei sensori rispetto al timer ha consentito un risparmio idrico di circa il 36%, che appare ancora più interessante a fronte di un elevato profilo qualitativo dei baccelli.

### ...e irrigazione nel terreno

Nel periodo settembre-dicembre 2019 è stata svolta un'attività dimostrativa con la collaborazione del Consorzio per la bonifica della Capitanata (Foggia), partner del progetto Ir2ma, all'interno di un'azienda a esso consorziate, sita in agro di Ascoli Satriano (Fg). La gestione aziendale dell'irrigazione, condotta dall'esperienza dell'operatore, è stata confrontata con due strategie di automazione della programmazione irrigua attuate dal Gick2: una



Sensori posizionati nella porzione di suolo esplorata dall'apparato radicale di piante di zucchini, connessi con l'unità centrale tramite nodi wireless basati su moduli commerciali LoRa

basata sull'andamento dell'umidità del terreno, con attivazione automatica dell'intervento irriguo al raggiungimento di un determinato set-point di umidità critica definito sulla base delle caratteristiche idrologiche del terreno, un'altra regolata tramite il calcolo dell'evapotraspirazione eseguito dal sistema BluLeaf ([www.bluleaf.it](http://www.bluleaf.it)).

All'interno della serra che nel periodo della prova ha ospitato una coltura di zucchini, il sistema Gick2 è stato interfacciato sia con una rete wireless di sensori per la misura dell'umidità del suolo, sia con il sistema BluLeaf e i relativi sensori micrometeorologici funzionali al calcolo dell'evapotraspirazione. Il Gick2 è stato programmato per attivare due elettrovalvole a servizio di due distinte parcelle colturali, sulla base delle due strategie irrigue smart innanzi descritte.

I dati ottenuti a fine ciclo hanno evidenziato un risparmio idrico medio del

38% rispetto all'acqua totale somministrata alla coltura a livello aziendale, a fronte di risultati produttivi e qualitativi non diversi dal dato medio aziendale.

### Uno strumento per tutti

Le attività svolte hanno evidenziato che l'impiego dei moderni sensori per la misura dello stato idrico del substrato e la gestione automatica dell'irrigazione costituisce un approccio percorribile e facilmente applicabile anche in contesti aziendali a basso livello tecnologico, quelli nei quali maggiore è il margine di miglioramento dell'efficienza d'uso della risorsa idrica. •

### Bibliografia

Montesano et al. (2018). Sensor-based irrigation management of soilless basil using a new smart irrigation system: Effects of set-point on plant physiological responses and crop performance. *Agricultural water management*, 203, 20-29



**La nuova protezione  
contro i patogeni  
in serra e in campo**

# **FITOBACTER**

sanificante/decontaminante

- sicuro ed economico
- preventivo e curativo
- zero residuo

*Ogni applicazione riduce le cariche microbiche  
fino a SAL 10<sup>6</sup> (livello di sicurezza di sterilità)*

