

RRN MAGAZINE 18

RIVISTA DELLA RETE RURALE NAZIONALE

Il futuro in una goccia



#ACQUA

KEYWORDS:
COPERNICUS, INFORMAZIONE

DALLA TERRA E DALLO SPAZIO

Le fonti di informazione per gestire la risorsa acqua

*Elio Romano, Carlo Bisaglia, Antonio Scarfone, Simone Bergonzoli
CREA - Centro di ricerca Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari*

*Paolo Bonelli e Alberto Panu
WeMake - Makerspace Fablab*



I SATELLITI
PERMETTONO
DI VALUTARE
LA VARIABILITÀ
DEL TERRENO.
L'INTEGRAZIONE
CON I DATI A TERRA
CONSENTE DI
GESTIRE MAPPE PER
L'IRRIGAZIONE DI
PRECISIONE.

L'agricoltura è uno dei settori produttivi più esigente in termini di fabbisogno idrico, utilizzando circa il 70% del prelievo totale annuo di acqua dolce (OECD, 2017). Nell'agricoltura estensiva, l'acqua viene distribuita principalmente attraverso irrigazione per scorrimento o per aspersione. Nel primo caso l'acqua viene immessa da un fosso adduttore e sfruttando la pendenza del terreno, essa giunge fino alle estremità del campo, mentre nell'irrigazione per aspersione si distribuisce acqua sotto forma di gocce grazie a pompe che, conferendo pressione, creano una pioggia capace di raggiungere tutta la coltivazione. Nell'attuale contesto di riduzione della disponibilità idrica globale, questi sistemi possono essere considerati poco efficienti. Per esempio, nell'irrigazione ad aspersione la percentuale di dispersione d'acqua può arrivare fino al 45% a causa dell'evaporazione e di altri fattori mentre nell'irrigazione a scorrimento si rilevano inefficienze ancora più alte (Uddin, 2012). Per questo motivo è sempre più opportuno lo studio di sistemi in grado di programmare cicli di irrigazione efficienti, basati su informazioni provenienti da fonti differenti.

L'irrigazione di precisione è un approccio interessante, che consente l'utilizzo di acqua in dosi minime, ma ottimali, sia nel luogo che nel momento giusto.

Sono stati raggiunti alcuni progressi tecnologici in questa direzione; ad esempio, l'irrigazione di precisione è un approccio interessante, che consente l'utilizzo di acqua in dosi minime, ma ottimali, sia nel luogo che nel momento giusto. Molti dei sistemi per l'irrigazione di precisione si basano su sensori di umidità, geo-localizzati, che monitorano il contenuto idrico del suolo a diverse profondità, fornendo informazioni da remoto e notificando o comandando direttamente l'inizio dell'irrigazione solo dove e quando è richiesto (Millan et al. 2019; Maughan et al. 2015; Ruixiu, 2017; Pramanik et al. 2022).

Sulla base di queste premesse, il CREA Centro di ricerca Ingegneria ea Trasformazioni Agroalimentari, nell'ambito del progetto AgriDigit, ha installato una rete di nodi capaci di trasmettere, tramite tecnologia LoRa (Long Range), i valori di alcuni parametri ambientali in tempo reale su una piattaforma cloud, per il monitoraggio ad alta frequenza della variabilità del terreno in funzione dell'andamento meteorologico. Il campo oggetto della sperimentazione è stato scelto dopo aver monitorato i terreni della sede di Treviglio (BG) con una mappatura geoelettrica, ottenuta con uno strumento semovente capace di leggere un campo elettro-magnetico generato appositamente.

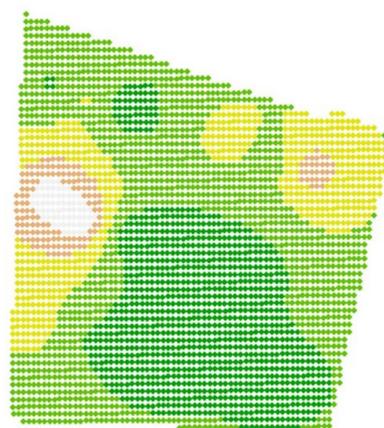
Nodo trasmettitore in campo di mais e rete di sensori in campo di frumento



Campo sperimentale con la rete dei sensori



Mappa della variabilità durante una pioggia



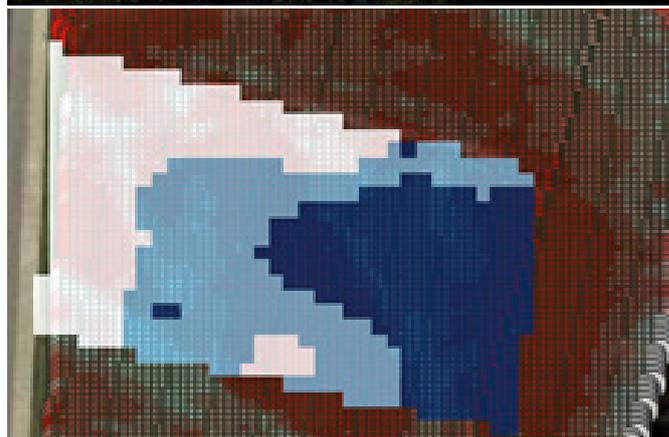
I nodi trasmettitori sono stati collocati nel terreno, sia durante la coltivazione del mais che del frumento, dotandoli di sensori per l'umidità e per la temperatura, sia del terreno che dell'aria e, talvolta, di luminosità. In questo modo, sulla base delle informazioni dell'umidità del terreno a diverse profondità, è stato messo a punto un algoritmo per la visualizzazione dinamica dell'acqua nel terreno ad elevata frequenza.

L'obiettivo di questo monitoraggio è stato quello di ricercare le correlazioni tra questo tipo di indagine, che rappresenta una conoscenza prossima al terreno, con le informazioni satellitari più remote.

I satelliti Sentinel 2, ad esempio, offrono informazioni sulla riflessione di diverse bande spettrali per interpretare lo stato delle coltivazioni e della quantità di acqua presente nella coltura o nel terreno. Seppur queste mappe attualmente abbiano una risoluzione non molto elevata (10m x 10m), esse consegnano informazioni molto preziose per l'elaborazione della variabilità sul campo. La frequenza delle letture è di cinque giorni, a meno di presenza di nubi, che possono rendere impossibile la lettura. La sperimentazione condotta in un triennio di prove, supportata dalle analisi geostatistiche, ha dimostrato che i metodi di osservazione si completano a vicenda, permettendo la realizzazione di mappe di variabilità basate su informazioni satellitari, corrette dalla sensoristica a terra.

Pertanto, nella seconda fase della sperimentazione sono stati sviluppati diversi algoritmi per la trasformazione delle mappe di variabilità ottenute in mappe di prescrizione per l'irrigazione di precisione, in funzione delle necessità idriche delle colture in campo e in funzione dell'andamento meteorologico. La sfida è consistita anche nell'applicazione delle mappe ottenute a metodi di irrigazione tradizionali, come quella per scorrimento, tanto diffusa quanto poco efficiente e basata su una disponibilità idrica in passato sovrabbondante. Il tentativo di tradurre il concetto innovativo dell'irrigazione di precisione in una forma prontamente applicabile ha dato i suoi buoni frutti.

Mappa della variabilità durante una pioggia



Nel caso fotografato in alto, il terreno è stato suddiviso in settori e la quantità di acqua da fornire ad ogni settore è stato determinato dalle mappe di variabilità, con una notevole riduzione delle dosi di acqua e riuscendo a sfruttare la disponibilità idrica che l'andamento meteo riduceva.

Si ringraziano i Sig.ri Elia Premoli ed Ivan Carminati per l'allestimento e lo sviluppo delle prove sperimentali.

PER SAPERNE DI PIU'

Maughan T, Allen L.N., Drost D.. 2015. Soil Moisture Measurement and Sensors for Irrigation Management. Extension and Agriculture, Utah State University

Millán S., Casadesús J., Campillo C., Moñino M.J., Prieto M.H.. 2019. Using Soil Moisture Sensors for Automated Irrigation Scheduling in a Plum Crop. *Water* 11, 2061. <https://doi.org/10.3390/w11102061>

OECD. 2017. Water Risk Hotspots for Agriculture, OECD studies on water, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264279551-en>

Pramanik M., Khanna M., Singh M., Singh D.K., Sudhishri S., Bhatia A., Ranjan R.. 2022. Automation of soil moisture sensor-based basin irrigation system. *Smart Agr. Tech.*, Vol 2, December 2022, 100032

Ruixiu S.. 2017. Irrigation Scheduling Using Soil Moisture Sensors. *Journal of Agricultural Science*. 10. 1. 10.5539/jas.v10n1p1.

Uddin J.. 2012. Measurements of evaporation during sprinkler irrigation. UNISQ - Historic - Faculty of Engineering and Surveying. Thesis (PhD/Research)