

UN SISTEMA INTEGRATO PER LA GESTIONE DELL'IRRIGAZIONE AUTOMATIZZATA

Fabio Zottele¹, Massimiliano Morari¹, Aldo Biasi¹, Stefano Corradini¹, Ivan Piffer¹, Alessandro Biasi¹, Gianbattista Toller¹

¹ Fondazione E.Mach – Centro di Trasferimento Tecnologico – Sistema Informativo Geografico

* fabio.zottele@iasma.it

Riassunto

Il piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche della Provincia Autonoma di Trento ha abbassato il tetto massimo delle concessioni idriche ad uso irriguo, indicando le modalità per la razionalizzazione dell'uso della risorsa e auspicando la messa a punto di sistemi diretti ed indiretti per la misura dell'umidità del terreno. Il calcolo del fabbisogno irriguo passa per una dettagliata quantificazione dell'evapotraspirazione e del contenuto d'acqua del suolo: è stato identificato un settore irriguo nel consorzio irriguo di Toss, Val di Non, Italia sul quale sperimentare l'interfacciamento di un software di calcolo del deficit idrico del terreno, di una rete di monitoraggio in tempo reale "Centeuro", della rete agrometeorologica della Fondazione Mach e del software di gestione dei cicli irrigui del consorzio per l'aggiornamento dei quantitativi d'acqua somministrata per irrigazione.

Parole chiave: irrigazione, GIS, tempo reale

Introduzione

Il piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP) della Provincia Autonoma di Trento ha abbassato il tetto massimo delle concessioni idriche ad uso irriguo indicando le modalità per la razionalizzazione dell'uso della risorsa e auspicando la messa a punto di sistemi diretti ed indiretti per il calcolo dell'umidità del terreno (Fezzi, 2007). Esperimenti condotti negli anni su alcuni meleti della Val di Non e della Val d'Adige hanno mostrato come vi sia un significativo margine per la riduzione dell'irrigazione pur preservando gli standard produttivi e di qualità (Toller G. 2007-2009; dati non pubblicati). Il lavoro qui presentato pone le basi per l'interfacciamento tra il software che stima il fabbisogno idrico delle colture ed i computer che gestiscono gli impianti irrigui, in Trentino per l'80 per cento proprietà di consorzi di miglioramento fondiario. Dal 2009 è disponibile il servizio irri4web come strumento di supporto alle decisioni per la gestione irrigua, che utilizza metodi di interpolazione spaziale di temperatura e pioggia misurata nei 7 giorni precedenti e nei 3 giorni successivi per il calcolo dell'evapotraspirazione e del deficit idrico del terreno (Zottele *et al.* 2010 *in press*). L'evoluzione di questo sistema prevede che il software di gestione simuli un bilancio idrico, integrando dati di misura delle stazioni agrometeorologiche, dati di umidità del suolo acquisiti da una rete di datalogger, dati di previsione del tempo ed informazioni fornite dalla carta dei suoli.

Materiali e metodi

Area pilota

La sperimentazione qui presentata viene ospitata dal Consorzio Di Miglioramento di Toss e Torra, Val di Non, Trentino, Nord Italia. L'area di studio, irrigata a goccia e coltivata a melo, si estende per 16.5 ettari, la quota va da 457 a 554 m s.l.m.m, con una quota media di 507 m s.l.m. Il 44% del consorzio è esposto ad Ovest, il 21% ad Est. la rimanente parte è equamente rivolta a Sud ed a Nord. La superficie sottesa dai settori irrigui è stata discretizzata

mediante una griglia a maglia quadrata con risoluzione spaziale di 20 m. Ad ognuno di questi quadrati sono state attribuite le caratteristiche del terreno come riportate dalla Carta dei Suoli della Val di Non e rappresenta la maglia di calcolo del modello di bilancio idrico del terreno.

rete Centeuro

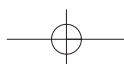
Nella zona di competenza del consorzio irriguo sono posizionati 8 datalogger che misurano la temperatura dell'aria, la radiazione globale e la tensione dell'acqua nel terreno mediante tensiometri autocostruiti. La risoluzione temporale delle misure corrisponde al quarto d'ora. I dati vengono inviati in tempo reale, via GPRS, al Sistema Informativo Geografico della Fondazione Mach.

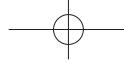
rete agrometeorologica

Per integrare i dati forniti dai datalogger, è stata potenziata la stazione di secondo livello di Ton Raut della rete agrometeorologica gestita da FEM, la più vicina all'area di sperimentazione. È stato aggiunto un anemometro a 2 m d'altezza, una piastra di flusso TE-FH per stimare il flusso di calore che attraversa il suolo e un radiometro a quattro canali per migliorare la stima del bilancio energetico radiativo.

modello per il calcolo dei fabbisogni irrigui

Il codice per il calcolo del deficit idrico nel terreno è stato riscritto per adattare l'algoritmo già implementato dal modello irri4web alle nuove scale temporali e spaziali. L'infiltrazione dell'acqua nel suolo viene modellata utilizzando l'equazione di Richards; per il calcolo dell'evapotraspirazione si usa la formula di Penman Monteith (Allen, 1985); è previsto il test di un modello di microcircolazione del vento basata sulla teoria di Prandtl modificata da Defant (Zottele *et al.*, 2005). Il fabbisogno idrico predetto ad ogni passo temporale viene corretto confrontando i risultati del modello e le misure in campo al passo temporale precedente.





software di gestione dei cicli irrigui

Il centro di controllo dell'irrigazione si basa sul software fornito dal produttore dei controller delle valvole dell'impianto irriguo. Attraverso un protocollo proprietario di comunicazione, il programma imposta i cicli di irrigazione: la connessione machine to machine (M2M) tra questo sistema ed il modello di calcolo dei fabbisogni irrigui permette una modulazione dei dosaggi pianificati, adattandoli alle effettive necessità delle piante.

Risultati e discussione

Essendo il progetto ancora in corso di sviluppo, solo alcuni passi possono essere descritti. Come fase preparatoria alla sperimentazione si sono effettuate prove di accesso M2M al sistema di gestione dell'irrigazione. Parallelamente è stato sviluppato il software per il calcolo e la predizione del deficit idrico ed è stata creata l'interfaccia webGIS per la visualizzazione dello stato del terreno. Nel contempo si è proceduto alla messa a punto dei datalogger da posizionare in campo, studiando il più opportuno

posizionamento dei sensori ed è stata potenziata la sensoristica della stazione agrometeorologica di Ton Raut.

Conclusioni

Si ritiene che la creazione di un unico sistema software capace di stimare il contenuto d'acqua del terreno attraverso misure indirette, costantemente corrette attraverso misure dirette, e la sua connessione diretta ai controller che azionano gli impianti irrigui, possa rappresentare un interessante avanzamento tecnologico verso una corretta e sostenibile gestione dell'acqua.

Bibliografia

- Fezzi M., 2007. Il piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche e riflessi sull'uso dell'acqua in agricoltura. Simposio "Acqua ed Agricoltura", San Michele all'Adige.
- Zottele F., Vitti A., Zatelli P., 2005 International Journal of Geoinformatics, 1 (1) 79-86.
- Allen R.G., Pereira L.S., Raes D., Smith M., 1985. FAO Irrigation and drainage paper 56.

