

RISPARMIO IDRICO IN AGRICOLTURA: IL SOFTWARE *ARSSA-IRRIGUIDA*

Bruno Di Lena¹, Fernando Antenucci¹, Andrea Di Guardo², Marco Acutis³.

¹ARSSA – Abruzzo. Centro Agrometeorologico Regionale, c.da Colle Comune 11, 66020 Scerni (Chieti)

²Informatica Ambientale S.r.l., via Teodosio 13, 20131 Milano

³Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Produzione Vegetale, via Celoria 2, 20133 Milano

Abstract

In questo lavoro vengono descritte le caratteristiche del software di Bilancio Idrico Semplificato Arssa-Irriguida mediante il quale l'Agenzia Regionale per i Servizi di sviluppo Agricolo della Regione Abruzzo, intende fornire all'utente un consiglio irriguo personalizzato nelle diverse situazioni agronomiche e ambientali. Il software, realizzato in tecnologia .Net, è improntato alla massima semplicità di utilizzo, prevedendo 2 accessi, uno come amministratore per la descrizione dell'azienda e delle colture, e uno come utente per la gestione quotidiana. E' prevista la simulazione del bilancio idrico di oltre 20 colture, erbacee e arboree.

Introduzione

Nel campo dell'irrigazione delle colture si ravvisa la necessità di potenziare l'assistenza tecnica per favorire il razionale uso delle risorse idriche nell'ottica del contenimento dei costi, del miglioramento qualitativo della produzione, e della salvaguardia dell'ambiente. Un software orientato alla massima semplicità operativa, personalizzato a livello di singolo appezzamento, che implementi un livello di conoscenze scientifico adeguato per la simulazione dei consumi idrici può essere un valido aiuto all'azienda agraria per razionalizzare l'uso dell'acqua irrigua, con tutti i benefici ambientali ed economici conseguenti.

Descrizione del software

Nella procedura semplificata contenuta nel software ARSSA-IRRIGUIDA si implementa un semplice bilancio idrico, nel quale le perdite sono costituite dall'evapotraspirazione delle colture e dalla percolazione dell'acqua al di sotto dello strato esplorato dalle radici, mentre per gli apporti sono considerate le piogge utili, le irrigazioni e gli apporti idrici dalla falda per risalita capillare. Questo software rappresenta un aggiornamento alle attuali tecnologie informatiche e recepisce le esperienze di uso di un precedente software, con analoghe caratteristiche, disponibile dal 2000 (Acutis *et al.*, 2000)

Evapotraspirazione di riferimento

Il software consente il calcolo dell' E_t , utilizzando le formule di Hargreaves, Priestley-Taylor o Penman-Monteith sulla base dei meteo disponibili. Il minimo di informazione richiesta è la disponibilità dei dati giornalieri di temperatura massima e minima e di pioggia.

Consumi idrici delle colture

La determinazione dei consumi idrici viene effettuata mediante tre approcci: il primo è quello indicato nell'"irrigation and drainage paper" n. 56 della FAO (<http://www.fao.org/docrep/xo490e/xo490e00.htm>) che prevede la scomposizione del coefficiente colturale (K_c) in due termini: il coefficiente colturale "basale" (K_{cb}) e il coefficiente di evaporazione dal suolo (K_e). Per la determinazione del parametro K_{cb} si fa

riferimento al data base del quaderno 56 della FAO che assegna, in base alla divisione del ciclo colturale in 3 fasi, i valori di k_{cb} per diverse colture.

Il secondo approccio presuppone che l'andamento del K_{cb} assuma un andamento lineare crescente fino alla fase di maggiore esigenza delle specie, costante per un periodo variabile a seconda della coltura e infine decrescente fino alla raccolta. In tal modo è richiesta solo la conoscenza del K_c massimo. In questo approccio il ciclo vegetativo delle colture, dal quale dipende la stima dei consumi idrici, viene definito sulla base dell'accumulo dei gradi giorno.

Il terzo approccio prevede che si possano inserire dei coefficienti colturali in corrispondenza di valori noti di sviluppo della coltura, definiti sulla base della data di calendario o dell'accumulo di GDD, sulla scorta di conoscenze specifiche desunte da iniziative sperimentali.

Per le colture arboree vengono presi in considerazione coefficienti colturali che di default sono espressi su base mensile (il programma offre in opzione comunque la possibilità di usare qualsiasi data di calendario) ai quali si applicano delle riduzioni in funzione del grado di copertura del suolo, utili in particolare per gli arboreti di recente impianto o per forme di allevamento che presentano ampie aree di suolo scoperto (Feres *et al.*, 1981). Un esempio della schermata per la definizione delle caratteristiche della coltura è visibile in figura 1.

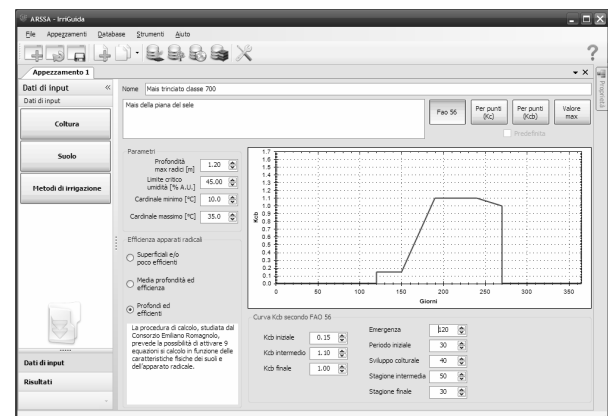


Fig.1- Esempio della schermata per la definizione delle caratteristiche della coltura.

Suolo

L'utente ha la possibilità di suddividere il suolo in strati ed assegnare a ciascuno di essi le relative caratteristiche idrologiche (capacità di campo e punto di appassimento). Inserendo, per ogni strato, le caratteristiche tessiture e opzionalmente, i valori di massa volumica apparente e/o sostanza organica si possono determinare le caratteristiche idrologiche con l'impiego di funzioni di pedotransfert, incorporate nel software. E' previsto anche l'inserimento del valore di presenza di scheletro, in % volumetrica.

Apporto idrico di falda

In ARSSA-IRRIGUIDA è stata implementata una procedura semplificata, che sebbene approssimata, consente di impiegare il software anche in presenza di falda, della quale occorre definire nel tempo la profondità. La procedura di calcolo, prevede la possibilità di attivare 9 equazioni si calcolo in funzione delle caratteristiche fisiche dei suoli e dell'apparato radicale delle colture.

Apparato radicale e uptake di acqua

Viene simulata una crescita lineare dell'apparato radicale fino alla profondità massima indicata dall'utente, e raggiunta in corrispondenza del momento in cui il coefficiente culturale è massimo. Le colture si differenziano in base alla percentuale di radici presenti nei diversi strati di suolo, che condiziona la capacità di estrarre acqua da quello strato, e per la capacità di compensare eventuali deficit idrici in alcuni strati con acqua disponibile in altri strati. L'approccio implementato è mutuato dal modello EPIC (Williams et al., 1989).

Tecnica irrigua

Sono disponibili diverse modalità di gestione dell'irrigazione, sia relativamente alla determinazione del volume irriguo, sia per la scelta del metodo irriguo. L'irrigazione può essere turnata (a turni fissi o variabili) o a domanda. Nel caso di irrigazione a domanda, è possibile stabilire il livello di acqua utile a cui intervenire per evitare che il contenuto idrico del terreno scenda al di sotto di esso, e quello a cui riportare il terreno con l'intervento irriguo. Tali livelli di contenuto idrico sono definibili per l'intero ciclo culturale, o possono essere differenziati per fenofasi, in modo da poter adottare procedure che impongano alla colture uno stress idrico controllato. I diversi sistemi irrigui previsti (scorrimento, infiltrazione laterale, aspersione, microirrigazione) sono caratterizzati dalla loro efficienza e da caratteristiche tecniche (es n. di gocciolatori per pianta e portata per gocciolatore) in modo da poter visualizzare il fabbisogno irriguo, oltre che in mm e in m³ necessari all'appezzamento, anche in termini di ore di funzionamento dell'impianto.

Interfaccia utente

Si è fatto il massimo sforzo per rendere immediata l'interazione con l'utente, che riceve direttamente il consiglio irriguo, e facilmente può accettarlo o indicare la sua decisione di non irrigare o di irrigare con altezze

diverse da quelle consigliate. Si può impostare l'irrigazione di diversi appezzamenti, che possono differire per suolo, coltura e metodologia irrigua. Due livelli di accesso al software (amministratore e utente) permettono, alternativamente, di configurare il sistema (ad esempio arricchendo la base dati o agendo sui parametri dei modelli) come amministratore o di gestire i propri dati aziendali come utente. L'utente può creare nuovi appezzamenti (scegliendo tra suoli, colture e metodologie irrigue già implementati), inserire i dati meteorologici e le irrigazioni effettuate, dilazionare il consiglio irriguo. Un esempio della schermata in cui viene fornito il consiglio irriguo e indicata l'eventuale presenza di stress idrico è riportato in figura 2. Un apposito wizard consente l'importazione di dati meteorologici da files già esistenti, e l'aggiornamento dei dati meteo stessi. E' inoltre possibile condurre indagini di tipo what-if, comparando tra loro i risultati di diverse simulazioni ottenute variando parametri del modello (es. confrontando strategie di risparmio idrico con strategie che prevedono il pieno soddisfacimento dei fabbisogni culturali)

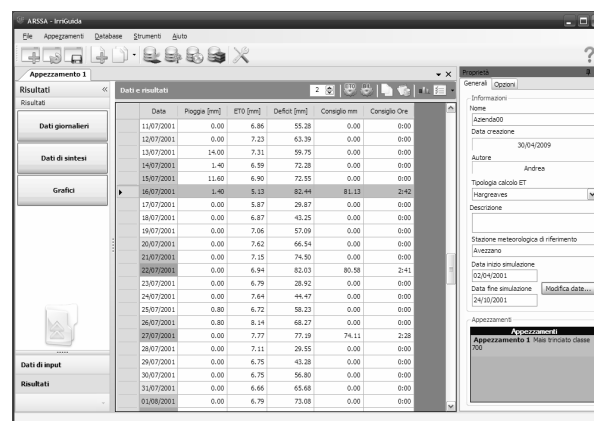


Fig. 2 - esempio di schermata con l'indicazione del consiglio irriguo e del bilancio idrico

Conclusioni

Una volta configurato, il software si presenta di uso estremamente semplice, e si ritiene abbia concrete possibilità di utilizzo aziendale. Esso risulta allineato agli attuali standard scientifici, facilmente aggiornabile, già predisposto per l'accesso a basi di dati meteorologiche esistenti. Come possibile sviluppo, è previsto l'accesso a siti di previsioni meteorologiche, in modo da fornire indicazioni di quando sarà necessario irrigare.

Bibliografia

- Acutis, M. et al., 2000. Programma semplificato per la gestione dell'irrigazione ("SIMBIL"): Applicazione a colture di mais e tabacco. -Convegno POM - Modelli di agricoltura sostenibile per la pianura meridionale: gestione delle risorse idriche nelle pianure irrigue. Gutenberg, Salerno, ISBN 88-900475-0-8, 53-67.
- Fereres, E., et al. (1981). Et and drip irrigation scheduling. In: drip irrigation management (E. Fereres. Ed.) Univ. of California, Div. of Agric. Sci. n 21259, pp. 8-13.
- Williams, J.R., et al., 1989. The EPIC Crop Growth model. Trans. of ASAE, vol. 11, 497-511