

IRRIGAZIONE GUIDATA AZIENDALE: QUALI STRUMENTI PER LA DIFFUSIONE DEI CONSIGLI IRRIGUI ?

Di Andrea Cicogna e Marco Gani

Centro Servizi Agrometeorologici per il Friuli - Venezia Giulia

e mail: cicogna@agromet.ersa.fvg.it

Riassunto

In Friuli - Venezia Giulia dal 1997 il CSA gestisce per conto dell'ERSA un servizio di irrigazione guidata territoriale. Tale servizio si avvale per il calcolo dei bilanci idrici del programma Bidrico2. La pianura della regione è stata suddivisa in 15 zone, in ognuna delle quali sono stati individuati 8-10 terreni tipici. Durante la stagione irrigua per ogni combinazione vengono eseguiti i bilanci idrici per mais, soia e girasole, nell'ipotesi che l'ultima irrigazione sia avvenuta 5, 10, 15 giorni prima, oppure non sia stata eseguita alcuna irrigazione. Per ogni combinazione (scenario) viene determinata la data consigliata per il successivo intervento irriguo. I consigli irrigui, riassunti in tabelle, vengono messi in onda sulle pagine teletext di un emittente locale.

Abstract

Since 1997 the CSA manages an extension service for the scheduling of irrigation; the service was created on behalf of ERSA (Regional Board for Agricultural Development of Friuli - Venezia Giulia region).

The computation of water balance is carried out using the software Bidrico2. The irrigated plain of our region is subdivided into 15 zones, in each of which we have considered some typical soils (from 8 to 10). During the whole irrigation season the water balance is computed for maize, soybean and sunflower, following the hypothesis that the last irrigation has been done 5, 10 or 15 days before or never. For each scenario produced by the combination of crop, soil and date of last irrigation we calculate the date for the next irrigation. The irrigation suggestions are saved in tables and broadcast making use of the teletext pages of a local TV station.

Premessa

Quanta acqua c'è nel terreno, per quanti giorni la riserva idrica del suolo potrà soddisfare le esigenze delle colture nell'ipotesi che non piova ?

A queste domande, che l'operatore agricolo si pone durante la stagione irrigua, la ricerca in agrometeorologia da tempo ha dato delle risposte attraverso strumenti che possono aiutare l'agricoltore in una gestione razionale dell'irrigazione. Lo strumento principe dell'irrigazione "guidata" è il metodo del bilancio idrico, che utilizzando dei modelli matematici simula la dinamica dell'acqua nel terreno.

Nella sua concezione più semplice il bilancio idrico può essere visualizzato come un libro mastro dove viene contabilizzata l'acqua che entra ed esce dalla "cassa", che in questo caso non è un conto corrente bancario, bensì il terreno. Ogni giorno si analizzano le entrate (piogge, risalita capillare, irrigazioni) e le uscite (percolazione ruscellamento evapotraspirazione). Infine si può valutare il " residuo di cassa", cioè l'acqua contenuta nel terreno.

Tale approccio dal punto di vista scientifico e tecnico risulta ormai consolidato e innumerevoli sono gli esempi di modelli applicativi.

Il trasferimento di queste tecniche al livello aziendale non è però così semplice, almeno nel panorama dell'agricoltura del Friuli - Venezia Giulia.

L'irrigazione guidata in Friuli - Venezia Giulia

Il Friuli - Venezia Giulia è una regione che viene comunemente definita piovosa. Si deve però tener conto dell'estrema variabilità del regime pluviometrico regionale, con piogge molto elevate in montagna (fino a 3.000 mm/anno), ma abbastanza modeste lungo la costa (poco più di 1.000 mm/anno).

Durante il periodo estivo le piogge non sono sempre sufficienti a soddisfare le esigenze delle colture e in particolare nei mesi di luglio ed agosto si verificano consistenti deficit idrici: mediamente in questi 2 mesi le richieste delle colture superano di 200-250 mm le piogge (deficit pluviometrico) (Giovanardi, 1987).

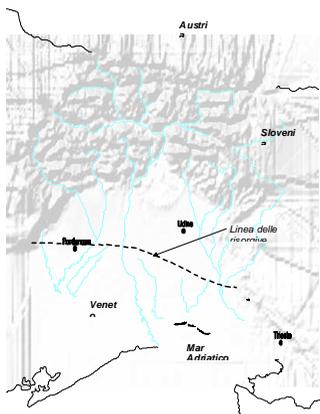


Figura 1 - la pianura friulana a nord della linea delle risorgive è caratterizzata da terreni sciolti ricchi di scheletro e poco profondi; a sud i terreni sono pesanti e profondi.

La siccità si fa più sentire nei terreni poco profondi e ricchi di scheletro posti prevalentemente nella parte settentrionale della pianura friulana, a nord della cosiddetta linea delle risorgive (fig. 1). In questi terreni la riserva idrica è molto limitata e quindi l'irrigazione resta una pratica imprescindibile per garantire produzioni costanti negli anni.

In questo panorama l'ERSA (Ente Regionale per lo Sviluppo e la Promozione dell'Agricoltura del Friuli - Venezia Giulia), attraverso il CSA (Centro Servizi Agrometeorologici per il Friuli - Venezia Giulia), ormai dal 1990 ha impostato una serie di azioni che hanno come scopo ultimo l'ottimizzare la pratica irrigua in regione.

Il primo passo di questo lavoro è stata la sperimentazione, in collaborazione con il Dipartimento di Produzione Vegetale e Tecnologie Agrarie dell'Università di Udine, del modello BIDRICO 2 (Danuso et al., 1994 -1995).

Il Modello BIDRICO 2

BIDRICO è un software che, utilizzando il metodo del bilancio idrico, effettua la stima dello stato idrico del terreno in funzione delle condizioni ambientali (variabili meteorologiche, caratteristiche del terreno), colturali ed agronomiche, stabilendo i fabbisogni idrici e suggerendo i criteri di intervento irriguo (epoca e volumi). Fornisce inoltre una stima della riduzione di produzione delle colture conseguente ad una carenza idrica.

Il modello deriva da quello realizzato da Danuso e Giovanardi nel 1992 e si basa sul lavoro di Driessen (1986) per quanto riguarda infiltrazione, scorrimento superficiale e percolazione. Il calcolo dell'evapotraspirazione di riferimento (ET_o), se richiesto, è realizzato secondo il metodo di Blaney-Criddle modificato dalla FAO (Doorembos e Pruitt, 1977). L'evapotraspirato massimo deriva da ET_o tramite l'impiego dei coefficienti colturali. Gli apporti idrici da falda sottosuperficiale sono stati ottenuti con il metodo proposto da Rijtema (1969) e modificato da Driessen (1986).

Il programma permette all'operatore di modificare tutti i parametri del modello e presenta quindi una elevata flessibilità d'uso, potendosi adattare alle situazioni specifiche di ambiente, coltura e tecnica colturale.

Il programma richiede l'inserimento dei valori giornalieri di precipitazione, temperatura minima e massima dell'aria e profondità della falda (se accessibile alla coltura), nonché di una serie di parametri caratterizzanti terreno e coltura. Opzionalmente possono essere inseriti anche l'evapotraspirazione di riferimento (calcolata con qualunque metodo) e l'intensità media giornaliera di pioggia.

I risultati forniti dal modello sono: approfondimento radicale, umidità e riserva idrica dello strato di terreno superficiale esplorato dalle radici, riserva facilmente utilizzabile (RFU), deficit irriguo, durata prevista per l'esaurimento della RFU ed infine resa relativa potenziale ed effettiva.

Il servizio irriguo guidato

Il successivo passo compiuto è stato quello di cercare di diffondere il programma Bidrico2 presso le aziende agricole ed i tecnici.

Ci si è presto resi conto che la richiesta che veniva dal mondo agricolo non era tanto quella di un programma informatico per il calcolo del bilancio idrico, che richiedeva l'uso di un computer, di una sufficiente preparazione informatica....

Figura 2 - esempio di un consiglio irriguo inviato via fax alle aziende aderenti al Servizio Irriguo Guidato

ERSA-CSA Agrometeo Friuli-V.G. Servizio Irriguo Guidato 1997 - tel. 0431-35721

Azienda: Az. Agr. PINCO- BASILIANO

Nome: PINCO

Unità irrigua: CAPPE Coltura: MAIS Data compilazione bilancio (*) : 28/ 8

Previsione dell'andamento della RFU in assenza di irrigazioni e precipitazioni

Giorno dell'anno	Umidità del suolo (%)	RFU	
29/ 8		24.8	35.6
30/ 8		24.4	
34.5			
31/ 8		24.0	33.3
1/ 9		23.7	33.7
2/ 9		23.5	
32.3			
3/ 9		23.2	
31.5			
4/ 9		22.9	
30.7			

Deficit idrico rispetto alla Capacità di Campo: 0.5 (mm)

Durata della riserva idrica facilmente utilizzabile: >7 GIORNI

Consiglio irriguo: NON E' RICHIESTA IRRIGAZIONE PER I PROSSIMI 7 GG.

Unità irrigua: LARGA_NORD Coltura: Soia Data compilazione bilancio (*) : 28/ 8

Previsione dell'andamento della RFU in assenza di irrigazioni e precipitazioni

Giorno dell'anno	Umidità del suolo (%)	RFU	
29/ 8		24.8	35.7
30/ 8		24.4	34.6
31/ 8		24.0	33.5
1/ 9		23.8	33.2
2/ 9		23.5	32.5
3/ 9		23.3	31.7
4/ 9		23.0	30.9

*Deficit idrico rispetto alla Capacità di Campo: 0.5 (mm)
 Durata della riserva idrica facilmente utilizzabile: >7 GIORNI
 Consiglio irriguo: NON E' RICHIESTA IRRIGAZIONE PER I PROSSIMI
 7 GG.*

 CENTRO METEO Ersa - PREVISIONI METEO PER IL FRIULI-
 VENEZIA GIULIA

SABATO 30-08-1997 attendibilità 70% : su tutta la regione, al
 mattino, cielo in genere sereno e atmosfera decisamente fresca. In
 giornata prevalenza di cielo poco nuvoloso su tutte le zone. Sul mare,
 al mattino, non si esclude la possibilità di qualche residuo temporale.

DOMENICA 31-08-1997 attendibilità 70% : Su tutta la regione bel
 tempo con cielo sereno o poco nuvoloso e venti di brezza.

TENDENZA PER LUNEDI':

cielo sereno o poco nuvoloso su tutta la regione.

ATTENZIONE Verificare Le registrazioni di Pioggia del 25/8 e
 comunicare eventuali variazioni

Quello che veniva richiesto era invece un Servizio Irriguo che richiedesse da parte dell'utente poco impegno in termini di tempo e di investimenti e che desse nel contempo risposte semplici e di immediata applicabilità.

A partire dall'estate del 1994 (Cicogna et al. 1994) si è dato il via al Servizio Irriguo Guidato per le aziende, che prevedeva l'elaborazione dei bilanci idrici presso il CSA. I bilanci idrici venivano elaborati sulla base delle informazioni fornite dalle aziende (pioggia, irrigazione, coltura, terreno...) e a queste venivano poi inviati i consigli irrigui (fig. 2).

Lo scambio di informazioni avveniva via fax e quindi necessitava di un notevole impegno da parte del centro di elaborazione in termini di tempo e lavoro. Seguendo questa metodologia è stato possibile estendere il Servizio solo ad un numero limitato di aziende regionali.

Un ulteriore sviluppo è stato quello di rendere fruibile al maggior numero possibile di aziende il Servizio di Irrigazione Guidata,

secondo metodologie diverse e facilmente accessibili a una vasta utenza.

L'irrigazione guidata territoriale: alcuni esempi

In Italia non sono molte le esperienze di irrigazione guidata allargate a un gran numero di utenti: si può menzionare il servizio offerto dalla Bonifica Renana (Regione Emilia Romagna) tramite il sistema Videotel (servizio ora sospeso) o mediante Internet (servizio IRRINET). Questi sistemi consentono l'interattività tra azienda e centro di elaborazione. Le aziende possono così comunicare le irrigazioni effettuate o le piogge verificatesi e automaticamente dal centro di elaborazione viene determinata e comunicata la data prevista per l'intervento irriguo. In genere tali servizi richiedono da parte dell'utente una buona conoscenza di sistemi telematici e informatici e questo, evidentemente, limita il bacino di utenza.

Un altro approccio è quello di passare da un bilancio idrico puntuale a dei bilanci irrigui per "aree omogenee". In questo caso il centro di elaborazione dovrà disporre di una mappa pluviometrica e di una mappa pedologica adeguata. La dimensione delle aree omogenee sarà diversa a seconda della precisione delle mappe di piogge e di quelle pedologiche. Strumenti di tale genere possono essere usati, oltre che per l'irrigazione guidata, anche per avere delle informazioni di tipo generale su ampi territori. In questo filone si inserisce per esempio "Criteria", un software ideato dal Servizio Meteorologico Regionale dell'Emilia Romagna (Marletto et al., 1994)

Utilizzando un approccio di questo tipo il CSIM (Centro Sperimentale per l'Idrologia e la Meteorologia) del Veneto emette dei consigli per l'irrigazione in aree omogenee che vengono poi diffusi mediante bollettini (Agrometeo informa) inviati per posta (Giardini et al., 1996). Questo sistema non è interattivo; ciò vuol dire che l'informazione fluisce solo dal centro di elaborazione alle aziende e non viceversa. Purtroppo proprio perché le aziende non comunicano con il centro di elaborazione, quest'ultimo non dispone di un dato essenziale per l'esecuzione del bilancio idrico, cioè della tecnica irrigua attuata dall'agricoltore. Per ovviare a questo limite

tutti i consigli irrigui partono dall'ipotesi che le precedenti irrigazioni consigliate siano state realmente eseguite dalle aziende.

Una nuova ipotesi di lavoro: gli scenari irrigui

E' intuitivo che in un certo territorio ogni singola unità colturale sarà caratterizzata da una specifica combinazione di terreno, coltura e tecnica irrigua. D'altro canto è anche vero che in un territorio limitato tutte le infinite possibili combinazioni variano entro limiti ben definiti: i tipi di terreni sono compresi in una gamma più o meno ampia ma comunque limitata, lo stadio di sviluppo di una coltura nei diversi appezzamenti è spesso molto simile ed i periodi in cui vengono eseguiti eventuali interventi irrigui sono spesso coincidenti, anche perché condizionati dai turni imposti dai consorzi di bonifica. In buona misura si può individuare una serie limitata di situazione tipiche, ognuna definita da una combinazione di coltura, terreno e tecnica irrigua, che descrivono completamente il territorio in esame. Per quanto riguarda l'irrigazione è possibile ipotizzare una serie di scenari irrigui dove, data una combinazione coltura - terreno, la data dell'ultima irrigazione viene imposta in un giorno prestabilito. Per ognuno di questi scenari può essere calcolato il bilancio idrico, che fornirà un diverso consiglio irriguo (data della prossima irrigazione). Tra questi scenari l'agricoltore potrà scegliere quello più vicino alla sua realtà di campo o, eventualmente, mediare le informazioni tra due situazioni simili alla propria.

Il mezzo di comunicazione più adatto per diffondere consigli irrigui di questo tipo sembra essere oggi il sistema teletext (televideo) che consente di arrivare nelle case di buona parte degli agricoltori a costo nullo e in tempi rapidi.

La struttura del Servizio Irriguo Territoriale per il Friuli-Venezia Giulia

Sulla base delle considerazioni sopra esposte dal 1997 il CSA, utilizzando il sistema teletext (televideo) dell'emittente televisiva Telefriuli, ha reso disponibile un Servizio Irriguo Territoriale che permette di avere informazioni irrigue per aree omogenee in tutta la Regione.

Figura 3 - pagina Teletext di Telefriul: suddivisione della pianura friulana in aree omogenee ed elenco delle pagine con i consigli irrigui



Il Servizio Irriguo Territoriale è strutturato come segue:

1. La pianura friulana è suddivisa in 15 zone (fig. 3) ad ognuna delle quali corrisponde una stazione meteorologica dell'ERSA. Grazie a questa rete di stazioni è possibile stimare in ogni zona le piogge e i consumi delle colture.
2. In ogni zona sono individuati i terreni più tipici.
3. Per ogni terreno vengono eseguiti i bilanci idrici per le colture di mais, soia e girasole, con il calcolo della riserva idrica e della sua durata.
4. Per quanto riguarda le irrigazioni vengono prese in esame quattro ipotesi:
 - non sono mai state eseguite irrigazioni;

- l'ultima irrigazione è stata effettuata da 15 giorni;
 - l'ultima irrigazione è stata effettuata da 10 giorni;
 - l'ultima irrigazione è stata effettuata da 5 giorni.
5. Dal valore della riserva idrica e dalla sua durata viene calcolata la DATA presunta in cui è consigliato l'intervento irriguo.
1. Le date di irrigazione vengono inserite in tabelle riepilogative (fig. 4) e quotidianamente aggiornate e messe in linea sul teletext di Telefriuli.

Come si legge una pagina teletext con i consigli irrigui

Una pagina con i consigli irrigui è riportata in figura 4. Nell'intestazione, evidenziata dal fondino blu (in grigio chiaro nella figura), vengono indicate:

- la data in cui è stato eseguito il bilancio idrico;
- la zona di riferimento;
- la coltura (mais, soia o girasole).

Al di sotto dell'intestazione è riportata una tabella in cui nelle righe vengono indicati 6-8 terreni tipici della zona, mentre nelle colonne vengono riportate 4 diverse ipotesi per l'irrigazione. All'incrocio tra le righe e le colonne vengono indicate le date consigliate per il prossimo intervento irriguo. In sostituzione della data può essere presente una barretta blu (grigio chiaro in figura 4), nel caso in cui l'intervento irriguo debba essere posizionato a più di 10 giorni di distanza, oppure una barretta rossa (grigio scuro in figura 4) nel caso in cui la coltura sia già in stress e sia quindi necessario intervenire subito.

Per meglio spiegare come si leggono le pagine dei comunicati irrigui si riporta il seguente esempio: si ipotizza di avere un'azienda posta a Gradisca d'Isonzo in cui si coltiva mais su terreno franco caratterizzato da una buona profondità e dove l'ultima irrigazione è stata effettuata l'11 luglio. Nel bollettino irriguo emanato il 21 luglio la data suggerita per l'irrigazione sarà quella del 25 luglio (fig. 4).

Nel caso invece che l'ultima irrigazione sia stata eseguita il 7 luglio, cioè 3 giorni prima rispetto ad una delle date indicate, sarà

sufficiente anticipare di 3 giorni la data indicata per il successivo intervento irriguo.

Si potrà procedere in modo analogo per una infinità di situazioni simili, anche nel caso in cui l'azienda si trovi a cavallo tra zone meteorologicamente diverse: il confronto incrociato dei dati potrà fornire l'indicazione della data per il successivo intervento irriguo.

Figura 4 - pagina Teletext di Telefriuli: date consigliate per la prossima irrigazione su mais in funzione di diversi tipi di terreno e della data dell'ultimo intervento irriguo

ERSA-CSA-IRRIGAZIONE GUIDATA:				
Elaborazione del.....		21/07/1997		
Zona di GRADISCA		Coltura MAIS		
DATA STIMATA PROSSIMA IRRIGAZIONE				
Ultima irrigazione effettuata il.....	16/7	11/7	6/7	MAI
Terreni profondi senza sassi				
Franco	30/7	25/7	21/7	=====
Limoso	30/7	27/7	22/7	=====
Argilloso	30/7	25/7	25/7	=====
Sabbioso	25/7	=====	=====	=====
Terreni profondi con 30% di sassi				
Franco	27/7	22/7	=====	=====
Limoso	30/7	25/7	=====	=====
Argilloso	30/7	28/7	23/7	=====
Sabbioso	22/7	=====	=====	=====
===== prossima irrigazione dopo il 31/7				
===== irrigare prima possibile!				
segue SOIA e GIRASOLE-->				

Conclusioni

Un servizio di questo tipo (a scenari) non può essere esaustivo di tutte le situazioni che la variegata realtà agricola propone, poiché nella compilazione dei bilanci idrici si devono fare delle semplificazioni che riguardano, ad esempio, il ciclo delle colture (medio per ogni zona) o i volumi d'adacquamento, che si ipotizzano tali da riportare i terreni alla capacità di campo.

Ciononostante il contributo alle aziende di un servizio di questo tipo non è trascurabile, specie in termini di programmazione delle irrigazioni e quindi di tutte le attività aziendali.

Inoltre, il sistema utilizzato per la diffusione delle informazione (teletext) presenta tre caratteristiche estremamente interessanti

(costo nullo per l'utente, ampia diffusione e semplicità d'uso) che lo distinguono dal panorama degli altri sistemi informativi, tanto da rendere opportuno lo sviluppo di nuovi servizi applicativi.

Bibliografia

- Cicogna A. (1997). *Un nuovo servizio di irrigazione per il Friuli-V.G.* Notiziario Ersa 3: 33-36
- Cicogna A., Gani M., Danuso F., Giovanardi R., (1994). *Servizio Irriguo Guidato: Un anno di Sperimentazione.* Notiziario Ersa 5.6:43-47
- Danuso F., Contin M., Gani M., Giovanardi R., (1992). *Bidrico (Bilancio idrico colturale, versione 1.0), manuale d'uso e di riferimento.* ed. ERSA Gorizia
- Danuso F., Gani M., Giovanardi R., (1995). *Field water balance : Bidrico 2. Crop -Water-Simulation Models in Practice.* Wageningen Pers 49-73
- Danuso F., Contin M., Gani M., Giovanardi R., (1994). *Bidrico: Un supporto informatico alle decisioni irrigue.* Infr. Agr., 20: 45-49.
- Giardini L., Berti A., Zanin G. (1996). *Bollettino informativo per una agricoltura caratterizzata da bassi rilasci di nutrienti e fitofarmaci.* Anno 1995. Atti convegno nazionale: Nuovi scenari in Meteorologia - C.S.I.M. Regione Veneto 60-86
- Giovanardi R. (1987). *Utilizzazione agronomica di un servizio agronomico nel Friuli-Venezia Giulia. Studio di Fattibilità di un Servizio Agrometeorologico regionale,* allegato n. 5
- Marletto V., Zinoni F. (1994). *Criteria: un modello per l'idrologia e la salvaguardia Ambientale.* Aer 5:11-12