

Scheda progetto

Denominazione soggetto promotore	CONSORZIO PER LA BONIFICAZIONE UMBRA		
Titolo	RISP-IDRIC		
Categoria Premio Pianeta Acqua	Agricolo		
Durata complessiva del progetto	3 anni		
data inizio	2007	data fine	2010
Responsabile del progetto			
Cognome	Marcucci	Nome	Candia
Ruolo ricoperto all'interno dell'Organizzazione concorrente Direttore			
Telefono	0743 260263	E mail	c.marcucci@ bonificaumbra.it
Sintesi del progetto/esperienza (Massimo 20 righe)			
<p>RISP-IDRIC è un progetto di ricerca finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (2007-2009, con successiva proroga fino al 31 dicembre 2010) nel quale sono stati sviluppati i seguenti aspetti: la messa a punto di un modello per la valutazione dei costi di distribuzione dell'acqua al settore agricolo, la valutazione della sostenibilità economica dell'applicazione della direttiva quadro sull'acqua per il settore agricolo e l'implementazione di un sistema di supporto alle decisioni per migliorare l'efficacia della tecnica irrigua. Quest'ultimo aspetto, in particolare, riguarda l'ideazione e l'implementazione di un applicativo software che prende il nome dallo stesso progetto di ricerca finalizzato ad essere uno strumento utile agli addetti del settore agrario.</p> <p>"RISP-IDRIC" è un programma che consente di fornire indicazioni, in tempo reale e a scala aziendale o di singolo appezzamento, del momento e della quantità di acqua irrigua più opportuni da somministrare alla coltura in esame. Il calcolo del fabbisogno irriguo delle colture viene effettuato sulla base delle effettive esigenze evapotraspirative della specie in esame al fine di evitare gli effetti negativi dello stress idrico, per eccesso o carenza, e di ottenere delle buone rese, gestendo in maniera sostenibile la risorsa irrigua.</p> <p>Le unità operative (UO) che hanno preso parte al progetto RISP-IDRIC sono il Consorzio della Bonificazione Umbra e l'Unità di Ricerca per i Sistemi Colturali degli Ambienti caldo-aridi del Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura (CRA-SCA). Le UO, inoltre, si sono avvalse della collaborazione del Dipartimento di Produzioni Vegetali dell'Università degli studi di Milano per l'attività di implementazione del software.</p> <p>Il RISP-IDRIC è stato testato nel comprensorio del Consorzio presso l'azienda agricola "Ciamarra" con il supporto tecnico ed operativo della società Professional Electronic.</p>			

Descrizione analitica del progetto

Il contesto di riferimento del progetto: problematiche in cui si inserisce e soggetti destinatari

La pratica irrigua è diventata come uno strumento essenziale per la valorizzazione delle risorse agricole e può influenzare il contesto economico e sociale del comprensorio interessato. Infatti negli ultimi decenni si è assistito ad un costante e continuo aumento della richiesta di acqua dettato da una serie di esigenze che investono settori diversi da quello strettamente agricolo, nei suoi aspetti agronomici, idraulici, per finire con quelli economico-sociali.

D'altro canto è ormai evidente che la risorsa irrigua non è una risorsa illimitata e che va gestita opportunamente per poter sopperire alle diverse esigenze soprattutto in campo agrario. Occorre perseguire una gestione "sostenibile" di

quest'ultima finalizzata in particolar modo al risparmio idrico e quindi alla riduzione degli sprechi così come stabilito anche a livello europeo dalla Direttiva sulle acque 2000/60.

"RISP-IDRIC" è un progetto di ricerca, finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali della durata di tre anni 2007-2009 ed in seguito prorogato anche nel 2010 che è stato concepito proprio come un contributo alla predisposizione dell'applicazione nazionale e quindi regionale della Direttiva 2000/60 CE.

Nello specifico, il progetto ha preso in considerazione, come caso studio, l'area e la struttura del Consorzio della Bonificazione Umbra e gli obiettivi perseguiti sono stati: verificare l'applicabilità di alcuni aspetti legati alla distribuzione dell'acqua per l'uso irriguo e migliorare l'uso sostenibile della risorsa idrica attraverso l'implementazione di un software in grado di determinare il volume e il momento degli interventi irrigui sulla base delle effettive esigenze colturali.

Gli obiettivi e gli aspetti innovativi e sperimentali

L'obiettivo del progetto RISP-IDRIC è stato quello di realizzare uno strumento diretto specificamente a tecnici e agricoltori, utile anche a valorizzare ed utilizzare le reti agrometeorologiche di rilevazione dati già disponibili nel territorio del comprensorio. Un altro obiettivo del progetto è stato quello di rendere operativo lo strumento implementato attraverso la diffusione delle conoscenze sui suoli e sulle diverse tipologie di impianti irrigui installati nell'area di studio per perseguire una gestione razionale dell'irrigazione a livello aziendale.

Il software, allo scopo di consentirne la più larga applicabilità, è stato impostato per funzionare a livelli minimi di informazione e con interfaccia utente estremamente semplificata. Tuttavia la qualità degli algoritmi di simulazione implementati è paragonabile a quella dei migliori software disponibili per la gestione irrigua.

Il RISP-IDRIC è costituito da un database ambientale, che contiene informazioni sulle colture, sui suoli, sui metodi irrigui e sulle variabili meteorologiche e da un simulatore che fornisce le indicazioni sui volumi e turni irrigui con la possibilità di gestire contemporaneamente più colture per ciascuna azienda agricola.

Il programma calcola il bilancio idrico, che comprende sia gli apporti meteorici che quelli di falda. Questi vengono stimati secondo un approccio empirico in base a profondità di falda, profondità delle radici, tipologia di terreno, tipologia di coltura.

Per la previsione del consumo idrico della coltura il software calcola una evapotraspirazione giornaliera di riferimento sui dati meteorologici assegnati al modello, a scala giornaliera e, sulla base di quest'ultima, stima l'evapotraspirazione reale della coltura applicando i coefficienti colturali e considerando eventuali condizioni di stress idrico, perdite per percolazione, intercettazione della vegetazione e ruscellamento superficiale.

Dal bilancio idrico viene ottenuta, giornalmente, una stima del contenuto idrico del suolo; dal contenuto idrico del suolo si determina il deficit idrico, che è l'altezza d'acqua necessaria a riportare il terreno alla capacità di campo. In base all'entità del deficit idrico, secondo una serie di criteri definiti dall'utente, si determina la quando irrigare e il volume di acqua necessario.

Tra le innovazioni tecnologiche del software c'è la diversa gestione del calcolo del fabbisogno irriguo per colture erbacee ed arboree. Per le prime l'evapotraspirazione di riferimento ET_0 viene utilizzata per calcolare l'evapotraspirazione massima ET_m che rappresenta la quantità di acqua dispersa nell'atmosfera da una specifica coltura in condizioni idriche ottimali. Questo calcolo viene eseguito mediante l'approccio descritto nel quaderno 56 della FAO (<http://www.fao.org/docrep/X0490E/x0490e00.HTM>).

Con questo approccio il coefficiente colturale (K_c) viene scomposto in due termini: il coefficiente colturale basale (K_{cb}) ed il coefficiente di evaporazione dal suolo (K_e).

Il calcolo dell'evaporazione dal suolo, per le colture erbacee, viene effettuato dal software mediante il metodo "Cropsyst" in base al contenuto idrico del suolo. L'evoluzione del coefficiente colturale basale viene effettuata dal software

attraverso tre possibili procedure attivabili dall'utente sulla base dei dati in ingresso che ha a disposizione.

La prima procedura segue la metodologia FAO mediante la quale è possibile costruire la curva del Kcb inserendo i parametri necessari alla sua determinazione: 4 periodi di sviluppo e tre valori di Kcb (iniziale, medio e finale), il periodo iniziale (iniziale period), il periodo di sviluppo culturale (crop development), la stagione intermedia (mid season), la stagione finale (late season).

La seconda procedura presuppone che l'utente abbia a disposizione misure o dati più specifici che includano l'evaporazione dal suolo e la traspirazione della pianta. I valori di kc e di sommatoria termica devono essere inseriti attraverso un controllo di lista.

La terza procedura presuppone che l'andamento del coefficiente culturale basale (Kcb) presenti una crescita lineare fino alla fase di maggiore esigenza della coltura e sia decrescente fino alla raccolta.

Per le colture arboree la determinazione dell'evapotraspirazione reale è differente perché si tiene conto del fatto che il calcolo è complicato dalla incompleta copertura vegetale del suolo soprattutto in impianti giovani o in impianti adulti, caratterizzati da sestri molto ampi, così come dal diverso grado di ombreggiatura del suolo, in funzione del periodo dell'anno.

Tali problematiche sono state affrontate nella realizzazione del software mediante l'introduzione di un coefficiente di riduzione della evapotraspirazione relativo alla percentuale di copertura del suolo da parte delle piante. Questo assume valori inferiori a 1 quando la percentuale di superficie coperta dalle piante è minore del 50%. Inoltre, per la forma di allevamento a spalliera, l'utente può intervenire sulla riduzione dell'evapotraspirazione massima inserendo la relativa riduzione sulla base dello sviluppo vegetativo delle piante; valori alti di percentuale individuano impianti giovani. Sempre per la forma a spalliera l'utente ha la possibilità di definire il sesto di impianto come indicato nella forma a vaso. Tale procedura consente di definire la durata dell'intervento irriguo sulla base del numero e della portata dei gocciolatori.

Fasi e modalità di realizzazione del progetto

Tutta l'attività progettuale si è svolta tra Milano, Spoleto e Bari, con riunioni, scambi di mail, contatti telefonici, attività informatica e applicazioni in campo. Per la progettazione del software RISP-IDRIC, nello specifico, si sono rese necessarie diverse riunioni presso il CBU a Spoleto con i tecnici del Consorzio per fornire specifiche tecniche sulla modalità di acquisizione dei dati climatici, pedologici e di tecnica colturale. In questo modo sono state acquisite informazioni sulle colture praticate, sulle epoche di semina, sui metodi irrigui adottati, sul grado di informatizzazione degli agricoltori, e sulla loro propensione ad usare un sistema innovativo per la gestione dell'irrigazione.

La realizzazione del software è passata attraverso diverse fasi che hanno riguardato la realizzazione delle basi di dati, l'implementazione delle routine di calcolo, e la creazione dell'interfaccia utente.

La base dati meteorologica è stata progettata per immagazzinare le informazioni climatiche necessarie al funzionamento delle routine di simulazione. I dati immessi nella base dati riguardano: pioggia giornaliera, temperatura minima, temperatura massima, radiazione globale, umidità relativa minima, umidità relativa massima e velocità del vento.

Il database dei suoli è stato realizzato definendo un set di orizzonti di default che possono essere riutilizzati dall'utente in fase di simulazione o modificati per ottenere una maggiore specificità dell'area simulata disponendo di analisi accurate dalle quali ricavare i parametri di caratterizzazione.

Per l'implementazione nel software del calcolo dell'Evapotraspirazione Potenziale ET_0 sono stati inseriti tre algoritmi di calcolo riferiti ad altrettanti metodi di stima: il metodo Hargreaves, il metodo Priestley-Taylor ed il metodo Penman-Monteith. La scelta del metodo da parte dell'utente è condizionata principalmente alla disponibilità dei dati

meteorologici. Per il calcolo dell'evapotraspirazione reale e dei fabbisogni irrigui si rimanda al paragrafo precedente.

La realizzazione dell'interfaccia utente è stata progettata in modo da risultare *user-friendly* al fine di ottenere la massima facilità di utilizzo. Il software Risp-Idric consente la gestione del bilancio idrico per diversi appezzamenti all'interno della stessa azienda. Al momento della creazione di un nuovo appezzamento aziendale, viene attivata la procedura guidata (WIZARD) mediante la quale l'utente può inserire le informazioni relative alla coltura, al contenuto iniziale di acqua nel suolo, alle caratteristiche idrologiche del suolo, alla tecnica irrigua, alla profondità dello strato da irrigare

Sono previsti due modalità di accesso: utente normale e amministratore.

La prima consente la gestione dell'input (azienda, tipologia di calcolo di ET, stazione meteorologica di riferimento e periodo di simulazione), l'aggiunta di nuovi appezzamenti (coltura, suolo e tipo d'irrigazione), la modifica o inserimento di profili di suolo, la modifica delle strategie di intervento irriguo e l'aggiornamento del data base meteo per ciascuna stazione presente in archivio aggiungendo i dati giornalieri.

L'accesso come amministratore permette, in aggiunta, la modifica dei parametri relativi ai coefficienti colturali o delle caratteristiche idrologiche del suolo, settate di default, se si hanno a disposizione analisi di campo idonee.

L'interfaccia consente l'attribuzione di misure di capacità di campo e punto di appassimento dell'orizzonte esplorato dalle radici ma è stata inserita una routine che rende possibile calcolare queste misure avendo a disposizione altri dati più facilmente misurabili e reperibili quali: sistema di riferimento internazionale secondo il quale è considerata la tessitura, contenuto percentuale di sabbia, limo ed argilla, presenza percentuale di scheletro, contenuto in sostanza organica e densità apparente.

Il WIZARD consente anche la gestione dell'acqua disponibile nei suoli che viene definita dalla differenza tra la quantità di acqua alla capacità di campo e quella al punto di appassimento espressa in percentuale sul volume di terreno e dipende dalle caratteristiche fisiche dei suoli.

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).

Oppure, inserendo, per ogni strato, le caratteristiche tessiturali e opzionalmente, i valori di massa volumica apparente e/o sostanza organica si possono determinare le caratteristiche idrologiche attraverso l'impiego di un altro modulo incorporato nell'applicativo software.

Sempre dall'interfaccia è previsto anche l'inserimento del valore di presenza di scheletro, in percentuale volumetrica.

Il WIZARD consente di definire il metodo di irrigazione tra diverse strategie quali:

- il contenuto idrico viene mantenuto all'interno di un' intervallo costante espresso come percentuale dell'acqua disponibile per tutto il ciclo vegetativo delle colture;
- il contenuto idrico viene mantenuto all'interno di intervalli variabili, espressi in percentuale dell'acqua disponibile, in funzione delle specifiche esigenze delle colture e di strategie improntate al risparmio idrico;
- Il volume irriguo viene mantenuto costante in base alla definizione di un turno irriguo prefissato.

L'utente ha anche la possibilità di indicare la profondità del suolo interessato dall'intervento irriguo e il metodo irriguo adottato. Ad ogni metodo irriguo è associato un livello di efficienza.

E' possibile, inoltre, stabilire il periodo irriguo; la data di inizio può coincidere o meno con quella dell'inizio del ciclo colturale inoltre è consentito inserire la pluviometria del sistema irriguo, il numero di gocciolatori e la portata di essi; parametri indispensabili per consentire al software il calcolo della durata dell'intervento irriguo.

Sempre tramite l'interfaccia, il software permette la gestione della presentazione dei risultati che può variare tra: visualizzare i dati giornalieri del bilancio idrico, visualizzare i dati di sintesi o visualizzare i grafici delle variabili del bilancio idrico.

Presenza di eventuali partner del progetto

Al progetto hanno partecipato due unità operative: il Consorzio della Bonificazione Umbra (CBU) di Spoleto, con compito anche di coordinamento, e il Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Unità di ricerca per i Sistemi Colturali degli Ambienti caldo-aridi (CRA-SCA) di Bari. Entrambe si sono avvalse di commesse esterne per integrare competenze non presenti nell'organico delle strutture.

Il progetto intero si è articolato in sette azioni, le prime cinque di pertinenza del CBU, le restanti due di pertinenza del CRA-SCA. Il grado di interconnessione e di collaborazione nello svolgimento delle diverse azioni tra i partecipanti delle due UO è stato comunque alto per ogni attività.

Le sette azioni sono di seguito indicate:

1. Analisi del quadro istituzionale e del sistema contributivo attualmente in atto nella regione Umbria.
2. Analisi metodologica e validazione operativa dei criteri per la quantificazione del costo (pieno) dell'approvvigionamento idrico in agricoltura.
3. Valutazione dei possibili effetti dell'adeguamento al principio del costo pieno sul sistema contributivo dei Consorzi di bonifica.
4. Valutazione degli effetti delle variazioni del sistema contributivo sul settore agricolo e sui consorzi.
5. Analisi d'insieme delle possibili strategie sostenibili di applicazione della direttiva
6. Aggiornamento tecnico dei tecnici e dei consorziati sulle nuove tecniche irrigue e sulla determinazione delle principali variabili irrigue.
7. Progettare, realizzare e testare un Sistema di Supporto alle Decisioni per la gestione dell'irrigazione.

L'ultima azione ha riguardato, nello specifico, l'implementazione del software RISP-IDRIC. A questo scopo il CRA-SCA si è avvalso della collaborazione del Dipartimento di Produzioni Vegetali dell'Università di Milano.

I risultati conseguiti o attesi

Il software è stato applicato presso l' "Azienda agricola Ciamarra" di Spoleto su una coltura di tabacco.

Sono state effettuate diverse simulazioni, nel corso delle due stagioni irrigue 2009 e 2010 con diverse tecniche irrigue ed, in particolare, con l'irrigazione "turnata" e con quella "a domanda".

Con l'irrigazione "turnata" (ogni 10 giorni) le perdite per percolazione profonda sono risultate eccessive (circa il 30% dell'acqua somministrata) e quindi si è scelto di proseguire la sperimentazione solo con la seconda strategia. Sono stati simulati numerosi scenari irrigui e tra questi ne è stato utilizzato sulla coltura in quanto è risultato essere quello più rispondente ad un uso razionale della risorsa idrica.

La strategia in questione ha riguardato un sistema automatico di irrigazione che prevedeva l'intervento irriguo ogni qualvolta l'acqua nel suolo scendeva al 40% dell'acqua disponibile nello strato 0-30 cm e con il ripristino al 90% dell'acqua disponibile.

I risultati ottenuti, riportati nella relazione prodotta dalla Professional Electronics s.r.l., evidenziano che il risparmio ottenuto seguendo i consigli del RISP-IDRIC è stato pari a 338 m³ nel primo anno e 920 m³ nel secondo (su una superficie di 4 ettari), pari rispettivamente al 3.5 e al 9.6% in meno confronto a quanto erogato normalmente dall'agricoltore.

Il risparmio è stato ottenuto evitando uno stress idrico alla coltura ed ottenendo il pieno potenziale produttivo non garantito, invece, dalla tecnica irrigua dell'agricoltore.

I risultati evidenziano la validità del software prodotto, finalizzato non solo ad un risparmio idrico, ma anche ad una individuazione più accurata del momento in cui intervenire con l'irrigazione.

In caso di risultati attesi evidenziare alcuni indicatori quantitativi utili per la determinazione del livello di

raggiungimento dell'obiettivo

Come indicatori quantitativi relativi al risparmio idrico ottenuto con l'utilizzo dell'applicativo RISP-IDRIC si riportano, in maniera schematica, i risultati della sperimentazione effettuata presso l'azienda "Ciamarra" espressi in percentuale di risparmio.

Tipo di irrigazione: Turnata 30 mm ogni 10 giorni

Stagione irrigua 2009; 01/05 30/09

Impiego acqua: n. 8 – Interventi = 9.800 mc

Stagione irrigua 2010; 01/05 30/09

-Impiego acqua: n. 8 – Interventi = 9.600 mc

Risposta delle simulazioni Risp Idric:

Anno 2009

Con irrigazione con metodo turnato 14.400 metri cubi

Con valori percentuali min 40% e max 90% di acqua utile, ritenute le più corrette, 9.462 metri cubi

Anno 2010

Con irrigazione con metodo turnato 16.800 metri cubi

Con valori percentuali min 40% e max 90% di acqua utile, ritenute le più corrette, 8.680 metri cubi

Risparmio calcolato su risultati Risp-Idric:

Stagione 2009

Metri cubi 4.938 se calcolati su risposta di Risp-Idric di 14.400 metri cubi

Metri cubi 338 circa se calcolati su valore irrigato di 9.800 metri cubi

Stagione 2010

Metri cubi 8.120 se calcolati su risposta di Risp-Idric di 16.800 metri cubi

Metri cubi 920 circa se calcolati su valore irrigato di 9.600 metri cubi