

# MONITORAGGIO E CALCOLO DEL FABBISOGNO IDRICO DELLE COLTURE AGRARIE NEI COMPRESORI IRRIGUI DEL CONSORZIO DI BONIFICA DEL BACINO INFERIORE DEL VOLTURNO

Simone Rinaldo<sup>1</sup>, Caterina Leoni<sup>1</sup>, Roberto Dalla Villa<sup>1</sup>, Vittorio Marletto<sup>2</sup>, Tomaso Tonelli<sup>2</sup>, Antonio Ferraiuolo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Sigma Distribuzione S.p.A. – Società del Gruppo Infracom, e-mail: [SimoneRinaldo@Infracom.it](mailto:SimoneRinaldo@Infracom.it)

<sup>2</sup> ARPA Emilia-Romagna, SIM Servizio IdroMeteorologico, e-mail: [vmarletto@arpaemr.it](mailto:vmarletto@arpaemr.it)

<sup>3</sup> Agronomo Libero professionista, [dr@agristudioferraiuolo.it](mailto:dr@agristudioferraiuolo.it)

## Abstract

Il progetto ha avuto come obiettivo principale, la realizzazione di uno strumento a “supporto delle decisioni” finalizzato ad una corretta politica di gestione della risorsa idrica in un ambito territoriale a spiccata vocazione agricola. Più specificamente, è stato implementato un modello per il calcolo del bilancio idrico, denominato CRITERIA, per stimare in modo plausibile il fabbisogno idrico ed irriguo delle singole colture agrarie, al fine di quantificare i reali volumi d’acqua necessari per il completamento del ciclo fenologico. La metodologia di lavoro è stata articolata in tre principali fasi operative: l’acquisizione dei dati meteorologici, freatimetrici e pedologici, la realizzazione della carta di copertura del suolo tramite classificazione di immagini satellitari multi spettrali e multi-temporali, la ricostruzione delle pratiche gestionali delle varie colture e la modellazione idrologica. L’applicazione ha permesso di ricostruire i seguenti “scenari irrigui”: disponibilità d’acqua continua (attuale gestione del Consorzio), stima dell’effettivo fabbisogno irriguo delle colture agrarie, definizione di un turno irriguo in grado di approssimare il più possibile il fabbisogno.

## Introduzione

L’agricoltura è il settore economico che maggiormente utilizza le risorse idriche, si stima che per l’irrigazione delle colture si utilizzi il 60% dell’acqua disponibile (FAO, 2002).

Il quadro normativo comunitario, nazionale e regionale ha dettato le linee guida per l’utilizzo dell’acqua a fini irrigui che si basano sull’applicazione dei principi del risparmio, dell’accessibilità (e disponibilità) per i diversi utilizzatori e della tutela da fonti di inquinanti.

La normativa impone che sia le istituzioni che gli imprenditori agricoli si rendano consapevoli che l’acqua è un bene limitato che deve essere utilizzato con razionalità. Sulla base delle sopracitate premesse, il Consorzio di Bonifica del Bacino inferiore del Volturno, ha commissionato uno studio per la realizzazione di uno strumento operativo su base G.I.S., a supporto dell’attività di pianificazione e di gestione della risorsa idrica.

## Materiali e metodi

L’area di analisi è rappresentata dai distretti irrigui di Mazzafarro e Parete, rispettivamente di estensione pari a 2.882,00 ha e 9.606,00 ha.

Lo scenario temporale di simulazione va dal 1997 al 2007. Per costruire il livello informativo necessario alla simulazione del bilancio idrico, i dati di input acquisiti (meteorologia, pedologia, freatimetria, pratiche colturali) sono riferiti a tutto il periodo di simulazione.

Il modello utilizzato è un applicativo specifico, denominato CRITERIA, derivato da un precedente modello (Marletto et al., 1993; Marletto e Zinoni, 1996) realizzato in Visual Basic ed in C++, con interfaccia GIS, che permette di simulare il bilancio idrico secondo lo schema presentato in Fig. 1.

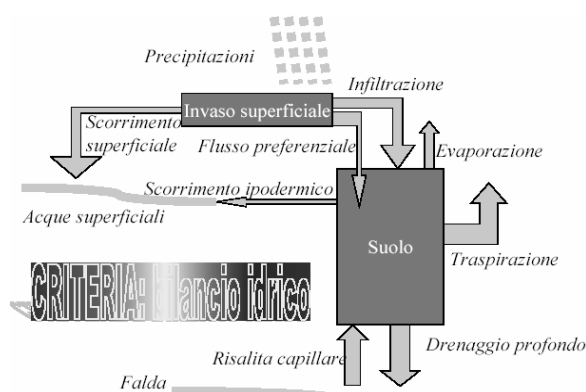


Fig.1 – Schematizzazione del bilancio idrico in CRITERIA.

Per il distretto irriguo di Mazzafarro sono stati utilizzati i dati seguenti:

- **Meteorologia:** serie di dati giornalieri relativi alle temperature (minime, medie e massime) e alle precipitazioni). La serie copre più di un decennio (1995-2007) ed è riferita alla stazione dell’Aeronautica Militare di Grazzanise;
- **Freatimetria:** i dati utilizzati sono relativi a tre stazioni (Castelluccia, Castelluccia Nuova, Fiume Morto), tutte esterne al comprensorio, poste a sud del suo limite meridionale. Gli unici valori disponibili erano relativi al 2001 (misurazioni di aprile e luglio) e sono stati replicati per tutto il periodo di simulazione (1997-2007).
- **Pedologia:** è stata reperita una carta delle tessiture sulla base della quale sono state classificate 14 unità pedologiche.

- **Storie colturali:** sono state ricostruite le rotazioni tipiche praticate nel comprensorio, che prevedono un avvicendamento tra il mais, il frumento e le ortive, su un periodo di un biennio.

Per il distretto irriguo di Parete sono stati utilizzati i dati seguenti:

- **Meteorologia:** ved. Mazzafarro;
- **Freatimetria:** i dati utilizzati sono relativi a tredici stazioni, sette delle quali esterne al comprensorio, poste ad ovest di esso, e sei interne, tutte collocate nella fascia settentrionale. Come per Mazzafarro, gli unici valori unici valori disponibili erano relativi al 2001 (misurazioni di aprile e luglio) e sono stati replicati per tutto il periodo di simulazione (1997-2007).
- **Pedologia:** è stata reperita una carta delle tessiture sulla base della quale sono stati classificate 8 unità pedologiche.
- **Storie colturali:** sono state ricostruite le rotazioni tipiche praticate nel comprensorio, che prevedono un avvicendamento tra il mais e il frumento e la medica e il frumento, in entrambi i casi con un rapporto temporale 3 anni /1 anno.

Le informazioni concernenti la freatimetria hanno costituito l'anello più debole del livello conoscitivo di base, sia perché le stazioni sono esterne alla zona (seppure abbastanza prossime e rappresentative) che, soprattutto, per la scarsità di misure.

Il principale dato di *input* culturale è costituito da una carta di copertura del suolo con approfondimento tematico al V° livello del Sistema europeo *Corine land cover* limitatamente alla classe dei seminativi (S. Rinaldo, 2004). Tale banca dati è stata realizzata attraverso una procedura integrata di fotointerpretazione di immagini satellitari *Quick Bird* ad altissima risoluzione spaziale (costruzione della componente geometrica della banca dati) e di classificazione di un set multi-temporale e multi-spettrale di immagini satellitari SPOT (approfondimento tematico della classe dei seminativi in rotazione).

## Risultati

L'applicazione è stata orientata alla costruzione di tre specifici scenari irrigui:

- **Scenario 1:** rappresenta l'attuale gestione dell'acqua a fini irrigui da parte del Consorzio, caratterizzata da una disponibilità d'acqua praticamente continua;
- **Scenario 2:** stima dell'effettivo fabbisogno delle colture;
- **Scenario 3:** prevede una gestione con un turno irriguo, che approssimi il più possibile il fabbisogno.

Si è potuto dar luogo ad un confronto tra i dati stimati da CRITeRIA con i volumi effettivamente erogati dal Consorzio (dati misurati) relativamente alla stagione

vegetativa 2007 che ammontano a 5.065.725,00 m<sup>3</sup> per Mazzafarro e a 15.213.096,00 m<sup>3</sup> per Parete.

Le simulazioni condotte hanno prodotto una banca dati che comprende – per ogni poligono classificato come ad uso agricolo – una serie di 11 anni di valori giornalieri relativi a diverse variabili, sia colturali che irrigue. Il dato utilizzato è quello dell'irrigazione, che per il modello è da intendersi come il volume che viene effettivamente somministrato alla coltura, al netto delle perdite. I dati riportati in Tab.1 si riferiscono ad ognuno dei tre scenari sopra elencati in riferimento al distretto di Mazzafarro.

Tab.1 – Volumi irrigui stimati per il distretto irriguo di Mazzafarro per i 3 scenari.

Distretto Mazzarro	Volume stimato (m <sup>3</sup> )
Scenario 1	5,451,224.70
Scenario 2	3,920,253.70
Scenario 3	4,605,181.52

Come si evince in tabella 1, l'attuale gestione dell'acqua da parte del Consorzio comporta un eccesso di distribuzione di oltre il 28%, rispetto al fabbisogno reale delle colture.

L'informazione ottenuta ha una doppia valenza gestionale: la prima, a cui fa riferimento lo Scenario 3, permette di programmare l'uso della risorsa attraverso un turno irriguo che approssimi il più possibile l'effettivo fabbisogno, calcolando opportuni correttivi, legati per esempio alle perdite del sistema. La seconda, più strategica, si riferisce agli strumenti di pianificazione dei Consorzi di Bonifica, quali piani di classificazione e di riparto delle tariffe, che potrebbero avvalersi di una base conoscitiva integrata e continuamente aggiornabile, attraverso la quale garantire maggiore efficienza ed efficacia alle politiche gestionali.

## Bibliografia

- F.A.O. *Organizzazione per l'alimentazione e l'agricoltura delle Nazioni Unite, Acqua per le colture*. Roma, 2002.
- Marletto, V., Zinoni, F., 1996. *The CRITERIA project: integration of satellite, radar, and traditional agroclimatic data in a GIS-supported water balance modelling environment*. In: *Proc. COST 77*, 79, 711 *Int. Symp. on Applied Agrometeorology and Agroclimatology* (ed. Dalezios, N. R.), Volos, Greece, 24-26 April 1996, 173-178.
- Marletto, V., Zinoni, F., Filippi, N., Angelelli, A., Laruccia, N., Lega, P. and Tonelli, T., 1993. *CRITERIA: an integrated geo-graphical system for soil water monitoring*. *Proc. IX Symposium on Pesticide Chemistry, Mobility and Degradation of Xenobiotics, Piacenza, Italy, 12-13 October 1993*, 695-706.
- Rinaldo, S. 2004. *Realizzazione della Carta di Copertura del Suolo del bacino scolante nella Laguna di Venezia. Atti dell'8a Conferenza Nazionale ASITA (Roma, 14-17 Dicembre 2004, Vol. II pp. 1737-1742)*.