

# APPROCCIO METODOLOGICO INTEGRATO PER LA VALIDAZIONE SPERIMENTALE DI MODELLI DI ASSISTENZA AGRICOLA AZIENDALE PER LA RIDUZIONE DEI NUTRIENTI

De Luca D., Cassano D., De Tommaso B., Lisi Cervone A., Uricchio V.F.

CNR – IRSA - Istituto di Ricerca sulle Acque - Via De Blasio, 5 70123 (BA), irsadd69@area.ba.cnr.it

## Abstract

Il lavoro illustra una metodologia sperimentale finalizzata alla validazione integrata dei modelli di “Assistenza alla Concimazione” e di “Gestione dell’Irrigazione” utilizzati per l’assistenza agli agricoltori dall’Associazione Regionale dei Consorzi di Difesa della Regione Puglia. Le potenzialità di integrazione dei due modelli consentono di cadenzare le pratiche di concimazione in accordo ad una corretta gestione irrigua ed in funzione dei parametri agrometeorologici. Per la validazione sono stati individuati cinque campi sperimentali, caratterizzati da una stessa coltivazione agraria, selezionati sulla base di criteri di variabilità pedologica, climatica e morfologica. Relativamente al modello di assistenza alla concimazione, sui campi, opportunamente parcellizzati, sono state pianificate prove di concimazione, basate sull’output del modello, effettuabili con impianti di fertirrigazione idonei alla sperimentazione. La validazione del modello di gestione dell’irrigazione vede l’impiego di un metodo strumentale basato sulla misurazione nel suolo del potenziale matriciale, attraverso l’installazione di tensiometri nella zona radicale, al fine di verificare l’attendibilità degli output forniti dal modello.

## Introduzione

Il consolidamento dell’utilizzo dei modelli previsionali e gestionali in agricoltura, supportato dai risultati della ricerca applicata, consente di orientare i trattamenti agrari ponendo attenzione all’utilizzo razionale delle risorse naturali, alla qualità delle produzioni ed alla redditività agricola attraverso la riduzione dei costi aziendali o l’incremento produttivo unitario (Basso *et al.*, 2001). La Regione Puglia ha confermato l’impegno intrapreso nello scorso periodo di programmazione con la misura 4.3.4 “Agrometeorologia e lotta integrata” del P.O.P. 1994-1999 nell’ambito della quale sono stati implementati, dall’Università di Bari (Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali), modelli di assistenza agli agricoltori finalizzati ad orientare le pratiche irrigue e di fertilizzazione nella logica della sostenibilità ambientale. La Regione nell’attuale periodo di programmazione (POR Puglia 2000-2006), ha promosso varie attività tra cui la validazione sperimentale dei modelli per fornire indicazioni sempre più puntuali e attendibili.

Il presente lavoro vede l’elaborazione di una procedura di validazione integrata dei modelli al fine di ridurre, in rapporto ai periodi di irrigazione, gli impatti causati da un utilizzo eccessivo o poco appropriato delle sostanze concimanti.

## Metodi

L’approccio metodologico sperimentale applicato è stato incentrato sull’utilizzo simultaneo, sia a livello spaziale che a livello temporale, della procedura di validazione dei modelli di concimazione e irrigazione, a livello aziendale, in modo da poter verificare contestualmente i relativi output elaborati per la coltura in esame.

Il modello di assistenza alla concimazione elabora un consiglio relativo ai quantitativi di concimi azotati, fosfatici e potassici da apportare alla coltura e ai relativi periodi di somministrazione, sulla base di una resa colturale prestabilita. Gli input richiesti riguardano i dati

strutturali e tessuturali del suolo, le caratteristiche fenologiche della coltura e la resa attesa.

Il modello di assistenza all’irrigazione fornisce il consiglio sulla tempistica dell’intervento irriguo e sui volumi di adacquamento da somministrare alla coltura. I turni irrigui ed i volumi individuati variano in funzione delle fasi fenologiche della coltura, delle caratteristiche idrologiche del terreno, dell’andamento climatico, del metodo irriguo adottato, dei dati stazionali (pendenza, esposizione) dell’azienda assistita e dei volumi irrigui apportati. Il modello, applicabile sia ad impianti irrigui di tipo localizzato che non localizzato, si basa sul calcolo della riserva idrica facilmente utilizzabile (RFU) da parte della coltura e sulla perdita giornaliera del terreno per evapotraspirazione. Tale perdita viene individuata attraverso il “criterio evapotraspirometrico” (metodo Penman-Monteith-FAO).

La fase iniziale della metodologia adottata è consistita nell’individuazione di un numero minimo di aziende, caratterizzate da una stessa coltura agraria e in grado di rappresentare la variabilità spaziale del territorio in esame, in termini pedologici, climatici e morfologici. Per l’acquisizione puntuale ed in tempo reale dei dati meteo, le aziende selezionate per la sperimentazione devono essere adiacenti ad una stazione agro-meteorologica.

Successivamente si è provveduto alla caratterizzazione puntuale, idrologica e pedologica, dei suoli agrari e all’acquisizione di tutti i dati stazionali delle aziende sperimentali, comprese le precipitazioni, rilevate da pluviometri aziendali (come richiesto dai modelli). Inoltre, allo scopo di valutare gli effettivi volumi irrigui apportati ed i reali tempi di somministrazione, risulta necessario che l’azienda sia dotata di un contatore.

La metodologia di validazione del modello di concimazione ha previsto, in ogni campo sperimentale, l’esecuzione di prove di concimazione da effettuarsi su apposite parcelle. Queste ultime individuate in numero di almeno quattro, consentono di somministrare diversi

quantitativi di concime, stimati a partire dall'output del modello, così come esposto in tabella 1.

Parcella	% sul quantitativo di output
1	100
2	50
3	150
4	0

Tab 4: *Quantitativi di concime da somministrare alle parcelle sperimentali, espressi come percentuali rispetto all'output del modello.*

La validità dell'output del modello sarà valutata sulla base della resa della coltura e dello stato fisiologico delle piante, nelle quattro prove condotte. La parcella non trattata, è prevista allo scopo di verificare l'effettiva necessità della concimazione stessa. Per controllare lo stato fisiologico della coltura, durante il periodo vegetativo si eseguono analisi di diagnostica fogliare (Bar-Akiva A., 1970).

La metodologia di validazione sperimentale del modello per l'irrigazione non presuppone, invece, alcuna parcellizzazione del campo. Si prevede, infatti, di destinare un'area aziendale alla misurazione strumentale del potenziale matriciale del suolo, da effettuarsi in diversi punti di monitoraggio ("criterio del monitoraggio dello stato idrico del terreno umettato"). Tali punti di monitoraggio vanno selezionati in modo da considerare la disomogeneità del suolo attribuibile a fattori stazionali, pedologici, alla densità di copertura dell'impianto erbaceo, etc. In corrispondenza di ciascun punto di monitoraggio, si installano due tensiometri, collocati a diversa profondità, rispettivamente in corrispondenza della parte superiore dell'apparato radicale e di quella terminale. Il tensiometro superficiale permette di individuare il valore del contenuto idrico per la verifica del momento irriguo consigliato, quello a maggiore profondità consente la verifica del volume di adacquamento.

### Applicazione in campo

Allo stato attuale sono stati individuati quattro campi sperimentali, distribuiti in quattro province pugliesi, al fine di comprendere nell'analisi la variabilità pedologica e climatica a livello regionale. Per garantire l'acquisizione puntuale dei dati meteorologici, ciascun campo è stato selezionato in prossimità di una delle cinquanta stazioni agro-meteorologiche che afferiscono alla Rete di Rilevamento dell'Associazione Regionale dei Consorzi di Difesa all'Agricoltura della Regione Puglia. I cinque campi sperimentali individuati appartengono ad aziende che nell'anno 2005 hanno deciso di investire tutta o parte della loro superficie agraria per la coltura del pomodoro da industria. La scelta della coltura è ricaduta su una specie erbacea in quanto questa è caratterizzata da un ciclo vegetativo più breve e risponde più velocemente alle diverse pratiche colturali.

Inoltre, il pomodoro è la più rappresentativa tra le colture erbacee pugliesi (INEA, 2002).

La parcellizzazione delle aziende sperimentali è stata impostata individuando parcelle composte ognuna da circa tre bine di pomodoro per le quali sono stati predisposti specifici impianti di fertirrigazione per l'attuazione delle prove di concimazione.

Le fertirrigazioni saranno attuate nei modi e nei tempi suggeriti dal modello.

Per il modello di gestione irrigua, la sperimentazione ha presupposto l'impiego di coppie di tensiometri su un'area dell'azienda analizzata, dotata di un impianto irriguo a goccia. Ciascuna coppia di tensiometri sarà collocata, in corrispondenza dei punti di gocciolamento, rispettivamente a circa 30 e 60 cm di profondità. La verifica dell'attendibilità del momento irriguo elaborato dal modello sarà effettuata controllando se, in corrispondenza di tale momento, il valore tensiometrico letto in campo nello strato superficiale si approssima ai -50 kPa<sup>1</sup>. La validità della quantità di adacquamento stimata sarà verificata attraverso il controllo del valore di potenziale letto alla profondità maggiore.

La possibilità di considerare come input del modello di concimazione anche le aliquote irrigue consigliate consente di valutare in maniera integrata ed intelligibile gli output dei modelli allo scopo di fornire consigli agronomici validati anche sul piano delle rese produttive e nella logica dell'ottimizzazione dei costi aziendali.

### Ringraziamenti

Si ringrazia il Professor Angelo Caliandro per il supporto tecnico e scientifico e tutti i tecnici dei Consorzi Operativi Provinciali e Regionale per la loro collaborazione, in particolar modo Gennaro Laera e Angelo Petrelli. Particolari ringraziamenti vanno anche al dott. Nicola Laricchia della Regione Puglia.

### Bibliografia

- Bar-Akiva A., 1970. *Chemical and biochemical measurements on plants as a mean of controlling yield and plant performance*, Proc. 9° Congr. Intern. Potash Institute, Berne 1970, 211-219
- Basso B., Oliviero G., Vallerani C., Maddalena V., Sartori L., Chillemi G., 2001. *Uso di modelli previsionali per l'ottimizzazione delle risorse agroambientali. Applicazione in una azienda del Veneto*. [www.venetoagricoltura.com](http://www.venetoagricoltura.com)
- Dimitri P., Laricchia N., Marino v., Scognamiglio G., 1998. *L'agrometeorologia in Puglia. Regione Puglia Assessorato Agricoltura e Foreste Caccia e Pesca Ufficio Sviluppo Agricolo*.
- INEA - Istituto Nazionale di Economia Agraria, Osservatorio Puglia sul mondo rurale e sul sistema agroindustriale (2000/2002). *Programma Operativo Regionale della Puglia (2000 - 2006), Misura 7.1: "Assistenza tecnica, studi, monitoraggio, valutazione e pubblicità" - L'agricoltura in Puglia*.

<sup>1</sup> Valore di tensione matriciale raggiunto il quale le colture orticole non sono più in grado di adsorbire l'acqua disponibile.