

Nuove macchine irrigatrici meno consumi, meno costi

I rotoloni dotati di centraline computerizzate assicurano l'impiego controllato dell'acqua, un ammortamento vantaggioso ed elevate produttività, soprattutto in pieno campo

di **Deborah Bernardi**

La siccità e la carenza idrica inducono alla ricerca di sistemi irrigui di alta precisione: per contenere gli impieghi, l'irrigazione deve essere programmata in misura proporzionale alle quantità idriche di evapotraspirato, senza eccedere nei tempi e nelle quantità. La finalità viene perseguita da macchine in grado di

assicurare la giusta umidità per la maturazione del prodotto agricolo e da agricoltori impegnati a non eccedere nell'uso dell'acqua. Il risparmio idrico si ottiene innanzitutto risparmiando il superfluo.

La facilità di impiego delle grandi macchine irrigatrici ben si adegua alla gestione di ampi terreni che normal-

Con i rotoloni è possibile programmare l'irrigazione in misura proporzionale alle quantità idriche di evapotraspirato, senza eccedere nei tempi e nelle quantità.

mente sono condotti dalle aziende agromeccaniche. Fin dagli anni Novanta si è assistito a una notevole diffusione delle grandi macchine irrigatrici a pioggia. Oggi in Italia si pensa siano operative circa 80.000 macchine, che irrigano puntualmente ogni anno oltre 1 milione di ettari di coltivazioni di pieno campo. Il loro sviluppo è stato garantito da tecnologie e soluzioni che nel tempo hanno migliorato l'efficienza irrigua della macchina stessa, garantendo buoni redditi agli agricoltori con modesti investimenti finanziari e consentendo un

uso oculato delle risorse idriche a disposizione.

Interventi programmati

I primi rotoloni ad ala avvolgibile sono stati costruiti da aziende francesi, ma oggi i maggiori costruttori di macchine irrigatrici sono rappresentati da aziende italiane, situate per lo più nella Pianura Padana e nel Marchigiano. Questi imprenditori, forti di un'esperienza di oltre trent'anni, facendo ricorso anche alle tecnologie di settori contigui della meccanica agraria, hanno attrezzato le nuove macchine con sistemi di gestione e controllo estremamente precisi, con l'obiettivo di programmare gli interventi irrigui nei tempi e nei modi ritenuti più opportuni dal produttore stesso, in base all'esigenza agronomica della coltura.

La versatilità di queste attrezzature, che con l'opportuna dotazione tecnologica possono essere agevolmente spostate e utilizzate su diverse coltivazioni anche tra loro distanti, offre agli agricoltori possibilità e metodologie irrigue molto

UN'ASSOCIAZIONE DI COSTRUTTORI

Le maggiori aziende italiane produttrici di attrezzature irrigue hanno compreso negli ultimi anni l'importanza di unire le conoscenze e i risultati tecnici ottenuti dalle singole esperienze per sostenere l'applicazione dei sistemi irrigui a pioggia maggiormente efficienti. Queste aziende, sensibili alle esigenze degli agricoltori e alla necessità di un migliore impiego della risorsa idrica, già dal 2002 si sono riunite in un'iniziativa collettiva per dar luogo ad accurate sperimentazioni e prove irrigue in campo al fine di individuare tecniche e tecnologie rivolte sia al risparmio idrico sia all'incremento della produzione agricola.

Questa iniziativa ha preso corpo con la costituzione di un'associazione denominata Amis-irrigazione (Associazione macchine irrigatrici semoventi) a cui hanno aderito le più importanti aziende italiane produttrici di rotoloni, pivot, barre irrigatrici, irrigatori, motopompe ed è sostenuta da altre aziende importanti del settore. Tra le aziende fondatrici di Amis ricordiamo: Irrimec di Calendasco (Piacenza), Ocmis di Castelvetro (Modena), Idrofoglia di Lunano (Pesaro-Urbino), RM di S. Quirico di Trecasali (Parma), Ferbo di Pesaro, Irtec di Castelvetro (Modena), Giampi di Lutrano di Fontanelle (Treviso), Casella di Carpaneto Piacentino (Piacenza), Sime di S. Martino - Guastalla (Reggio Emilia).

D.B.



Le macchine semoventi possono essere dotate di una barra irrigatrice la quale, grazie alle basse pressioni di funzionamento (1,5 atm), determina notevoli risparmi a livello energetico.

diversificate, che si adattano perfettamente a qualsiasi terreno e a qualsiasi coltivazione, ottimizzando l'impiego idrico. Oggi le macchine irrigatrici funzionano con pressioni a 5-6 atm, con la dotazione di irrigatori a elevata frantumazione, e a pressioni irrigue di 1,5 atm quando vengono dotate di barre irrigatrici. Applicando poi a quest'ultime erogatori di tipo Lepa, si ha la possibilità di irrigare efficacemente con distribuzioni omogenee anche in caso di vento (vedi foto 3).

Sistemi informatici

L'automazione dei processi irrigui e gli obiettivi di impiego idrico corretto vengono realizzati con l'adozione di sistemi informatici ormai oggi ampiamente affidabili, sposati alla meccanica e all'idraulica di settore. Questi programmi (vedi box), che controllano tutte le variabili (meteorologiche,

agronomiche, pedologiche, colturali), vengono gestiti facilmente grazie a centraline computerizzate, che regolano pluviometria irrigua, velocità di avanzamento dell'irrigatore e tempi di irrigazione e permettono una diagnostica completa del processo irriguo, consentendo la conservazione dei dati anche di un'intera stagione.

Gli obiettivi raggiunti puntualmente con l'impiego di queste attrezzature sono:

- l'uso corretto della sola acqua utile alla coltivazione;
- la riduzione delle pressioni idrauliche dell'impianto;
- l'agevolazione nell'operatività degli interventi di spostamento da parte dell'agricoltore;
- la conseguente riduzione di manodopera, gasolio e operazioni di manutenzione.

Le funzioni programmabili che queste centraline, applicate ai rotoloni, sono in grado di gestire risultano molto differenziate e influiscono su molteplici variabili (vedi box). La puntuale e tempestiva modifica dei parametri garantisce all'agricoltore di ottenere dalle colture la massima produttività grazie al completo controllo della pluviometria, ovviando alle repentine variazioni atmosferiche che hanno caratterizzato il clima italiano negli ultimi tempi. Un'intensa sperimentazione di tipo idraulico-meccanico ha por-

Erogatori Lepa su campo di pomodoro. Con questi erogatori si ha la possibilità di irrigare efficacemente con distribuzioni omogenee anche in caso di vento.



COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO AUTOMATIZZATO

- centralina elettronica computerizzata
- display di lettura delle funzioni
- sensore induttivo per la lettura della velocità
- motoriduttore elettrico montato sul by-pass della turbina o sulla valvola deviatrice dell'olio per le macchine a motore
- elettrovalvola per il comando della valvola di scarico
- attuatore elettrico per il comando di fine lavoro
- pressostato
- interruttore elettrico per il comando di fine lavoro
- batteria 12 Volt 50 AH
- contalitri 3" o 4" per misurare la porta di acqua della macchina
- pannello solare per alimentazione batterie
- sistema idraulico oleodinamico

tato alla trasformazione e al miglioramento di irrigatori e barre irrigatrici. I modelli di nuova generazione sono dotati di irrigatori idonei alla distribuzione dell'acqua in movimento con nebulizzazione erogata in modo omogeneo su tutta la gittata. Questi irrigatori, funzionando a pressioni idrauliche molto basse (4-5 atm), ottimizzano i consumi di carburanti e, venendo concepiti anche con meccanismi per il cambio dell'angolo di irrigazione, risultano idonei a essere impiegati in occasione di ventosità elevata.

Le semoventi, come già detto, possono anche essere associate a barre irrigatrici. Le prove condotte su questi sistemi di distribuzione hanno evidenziato notevoli vantaggi nel risparmio energetico per le bassissime pressioni di funzionamento, che in questo caso sono ridotte anche a



Centralina dotata di telecomando. Il software gestito dalle centraline permette una diagnostica completa del processo irriguo, consentendo la conservazione dei dati anche di un'intera stagione.

1,5 atm, per l'omogeneità di distribuzione e per la possibilità di irrigare in qualsiasi condizione meteorologica di vento e di temperatura.

Servocomandi del sistema idraulico.



Tab. 1 – Rese produttive delle colture di maggior pregio irrigate con rotoloni.

Coltura	Irrigazione mc	q/ha
Cipolla	2.500	580
Patata	1.700	620
Pomodoro	2.670	1.250
Barbabietola	1.200	960

Fonte: dati Amis 2005.

I dati sperimentali

La sperimentazione, condotta da Canale emiliano romagnolo (Cer), Azienda sperimentale V. Tadini, Beta e Università di Bologna, ha permesso il raggiungimento di notevoli traguardi produttivi, con ottimi margini di reddito colturale (Tab. 1) e con consumi idrici veramente contenuti. Le indagini sono state svolte su ampia scala presso aziende dell'Emilia Romagna sulle principali colture orticole di pieno campo come patata, cipolla, pomodoro e barbabietola, con programmi irri-

gui adeguati al bilancio idrico della coltura. Anche sotto il profilo della qualità (Brix e omogeneità nella pezzatura) i risultati raggiunti sono stati sempre di ottimo livello e hanno permesso di realizzare consistenti Plv.

Incrementi di notevole interesse sono assicurati anche con l'adozione di tecniche di fertirrigazione associate all'irrigazione a pioggia: alcune prove hanno raggiunto aumenti di Plv fino al 20% circa rispetto a testimoni coltivati in modo tradizionale. La tecnica irrigua ha fatto ricorso all'impiego

di modeste quantità di fertilizzanti distribuite a ogni irrigazione, nel totale rispetto dell'ambiente.

Meglio i diametri maggiori

La ricerca condotta sulla gestione economica dei rotoloni ha comportato uno studio circostanziato presso diverse imprese agricole, prese in considerazione soprattutto per l'ordinarietà colturale e imprenditoriale nel loro complesso.

Le macchine irrigatrici utilizzate erano dotate di tutti gli accessori di ultima generazione idonei per il risparmio idrico (centralina computerizzata con pannello solare e teleco-

mandi, sistemi idraulici, contalitri, compressore di svuotamento ecc.). Nello specifico si è ritenuto che il comportamento medio dell'agricoltore nell'uso del rotolone induca una distribuzione pluviometrica pari a mm 30 (m³ 300/ha) per ogni irrigazione, con un turno medio pari a 7 gg per

**Rotolone in campo.
Nel particolare
il compressore per lo
svuotamento del tubo.**

Tab. 2 - Dati tecnici per modelli di rotoloni diversi.

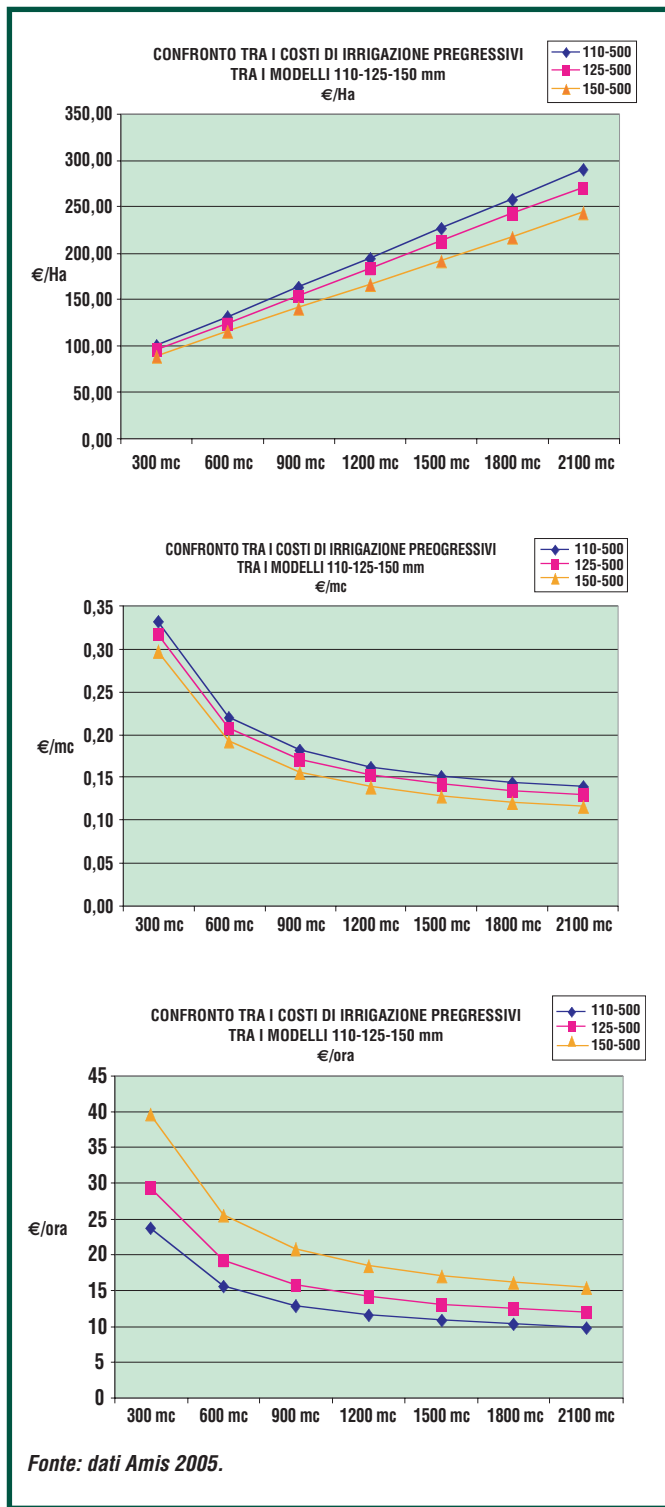
MODELLO	Boccaglio	Pressione irrigatore	Portata	Cavalli nominali motopompa	Striscia irrigata	Tempo di irrigazione striscia	Velocità irrigatore	Tempo di irrigazione per ettaro	Ettari dominabili nel turno
	mm	bar	l/min	CV	ha	ore	m/ora	ore	ha
100-500	26	5	950	60	4,41	21,6	23	4,89	28
110-500	28	5	1.100	80	4,50	19,0	26	4,20	33
125-500	32	5	1.431	120	5,00	16,2	31	3,24	43
135-500	34	5	1.600	120	5,16	14,6	34	2,82	49
140-500	36	5	1.800	170	5,35	13,5	37	2,52	55
150-500	38	5	2.021	170	5,54	12,5	40	2,25	62

NOTE: - lunghezza del tubo pari a 500 m e diametro da 100 a 150 mm
- pluviometria considerata 30 mm (300 mc/ha)
- turno di irrigazione di 7 giorni
- operatività giornaliera dei rotoloni 20 ore/giorno
Fonte: dati Amis 2005.

Tab. 3 - Costi totali di irrigazione per ettaro dominabile.

MODELLI	Ettari dominabili	Tempo di irrigazione/ha	Costi costanti	Costo gasolio	Costo olio	Costo manodopera	Totale costi proporzionali	Totale complessivi
	n.	ore/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha
100-500	2	4,8	70,0	15,7	1,71	16,4	33,9	104,0
110-500	3	4,2	67,6	14,1	1,39	16,1	31,7	99,3
125-500	4	3,2	65,8	13,6	1,01	14,5	29,2	95,0
135-500	4	2,8	65,9	12,9	0,83	14,0	27,8	93,8
140-500	5	2,5	64,0	12,1	0,70	13,5	26,4	90,5
150-500	6	2,2	63,4	11,9	0,59	13,0	25,6	89,0

Fonte: dati Amis 2005.



Fonte: dati Amis 2005.

Fig. 1 - Confronto tra i costi di irrigazione progressivi, con l'aumentare degli interventi irrigui, tra i modelli maggiormente commercializzati (€/ha, €/mc, €/ora).

compensare l'Evt e con un'operatività giornaliera della macchina irrigatrice pari a 20 ore/giorno. Particolare attenzione nel calcolo di costi deve essere attribuita ai dati tecnici propri di ciascun modello di roto-

lone, caratterizzato essenzialmente da diametro e lunghezza del tubo. La Tab. 2 aiuta a individuare la superficie (ettari dominabili) per la quale ciascun modello può essere adottato in modo ottimale.

FUNZIONI DEL SOFTWARE

Il software applicato oggi abitualmente alle irrigatrici semoventi esegue automaticamente le seguenti funzioni programmabili:

- mm di pioggia
- controllo delle velocità di rientro dell'irrigatore
- misurazione tubo arrotolato e srotolato in m
- calcolo del tempo di lavoro necessario con aggiornamento continuo delle informazioni
- temporizzazione alla partenza
- temporizzazione a fine ciclo con valvola di scarico o di chiusura
- velocità di lavoro
- tempo totale di lavoro
- 4 zone di lavoro con priorità velocità o priorità mm di pioggia
- mm di pioggia erogati
- Start all'ora desiderata
- collegamento con un Modem Gsm per il monitoraggio a distanza
- aggiornamento del programma senza sostituzione di componenti elettronici
- gestione e comunicazione tempestiva delle avarie di funzionamento e delle variazioni climatiche, comprese le piogge.

La considerazione più evidente scaturita è che le macchine di maggior diametro possono coprire superfici più ampie, riducendo i tempi di irrigazione e conseguendo risparmi di carburanti grazie alla minor pressione idraulica dell'impianto, il tutto con costi più bassi di ammortamento.

Il risultato più interessante dell'indagine, rivolta all'individuazione dei costi totali di irrigazione per ettaro dominabile e per ora di funzionamento delle macchine, viene evidenziato nella Tab. 3, in cui è riportato il totale dei costi medi complessivi dei diversi modelli di rotoloni, con diametro che va da 100 a 150 mm. Anche in questo caso vengono confermati i minori costi per ettaro per i modelli con tubo di diametro maggiore. Il calcolo di questi costi corrisponde anche ai costi della prima irrigazione,

che comprende sempre e comunque l'intero costo di ammortamento (costi fissi).

Lo studio evidenzia anche il confronto, in tre dei modelli maggiormente commercializzati, tra i costi di irrigazione in modo progressivo con l'aumentare degli interventi irrigui (Fig. 1):

- i costi irrigui per ettaro aumentano progressivamente al crescere degli interventi;
- i costi irrigui per m³ di acqua distribuita diminuiscono con l'aumentare delle irrigazioni;
- i costi di irrigazione progressiva per ora lavorata diminuiscono con l'aumentare dell'irrigazione. Maggiori sono le irrigazioni che la coltura richiede, maggiore è la convenienza d'impiego delle macchine irrigatrici e tra queste l'impiego di macchine a maggior diametro risulta più economico. ■