

■ EVOLUZIONE TECNICA NELL'IRRIGAZIONE A PIOGGIA

# I «nuovi» rotoloni, una risposta al risparmio idrico

Le ragioni di un grande successo: centraline computerizzate con contaltri e sistemi turbina-riduttore assicurano un razionale utilizzo della risorsa idrica

di **Giorgio Gazzotti**

**N**egli ultimi tempi il dibattito sull'impiego delle risorse idriche si è fatto urgente e pressante, divenendo un'emergenza per l'intero Paese. Gli agricoltori si trovano nella necessità di assicurare la loro produzione e contemporaneamente nel dovere di risparmiare le risorse idriche destinate all'irrigazione, attraverso un loro uso corretto e razionale. Il rischio a cui vanno incontro è quello di ridurre sensibilmente la loro produzione e di perdere competitività nel mercato globale. La soluzione del problema si deve ricercare obbligatoriamente nell'adozione di tecnologie e comporta-

menti virtuosi, volti a evitare qualsivoglia superfluo utilizzo di risorse idriche. In questo contesto di generale preoccupazione, i costruttori di macchine irrigatrici semoventi ad ala avvolgibile, più comunemente conosciute come rotoloni (foto 1), si sono attivati per promuovere un miglioramento tecnologico al fine di offrire al mercato agricolo soluzioni tecniche sperimentate per garantire la migliore gestione dell'acqua.

## Un settore in costante sviluppo

In origine, negli anni 70, le prime semoventi avevano un impiego limitato, in quanto venivano utilizzate soprattutto nelle irrigazioni di soccorso su coltivazioni di pieno campo.

Dopo oltre 40 anni di attività ed esperienze, l'analisi dei dati commerciali delle diverse aziende italiane costruttrici di macchine irrigatrici evidenzia che solo sul territorio italiano sono funzionanti più di 60.000 macchine semoventi di modelli differenti. Considerando una super-

ficie media dominabile da ciascuna macchina pari a 20 ha circa, si ritiene che la superficie complessiva irrigata in Italia con queste attrezzature possa essere stimata in oltre un milione di ettari.

Queste macchine, oltre ad aumentare la plv degli agricoltori, facendo raggiungere alle loro aziende standard produttivi di elevata qualità, hanno conquistato nel tempo anche Paesi stranieri, europei ed extraeuropei, contribuendo in modo consistente all'espansione dell'industria nazionale dell'irrigazione.

L'immediato successo ottenuto dai primi rotoloni tra gli agricoltori è dovuto alla capacità delle macchine di irrigare elevate superfici, con facili spostamenti e tempestivi interventi, richiedendo modesti investimenti di capitale.

Le innovazioni tecnologiche e l'approfondimento delle tecniche ottenuti negli anni hanno decretato la loro conferma nel settore. Oggi sono macchine estremamente versatili e mobili, in grado di lavorare su tutte le coltivazioni, in pieno campo e non, di seguire un preciso programma irriguo, determinato dalle condizioni meteorologiche e pedologiche

Foto 1 - Irrigatore semovente ad ala piovana avvolgibile



## Irrigare in modo razionale per risparmiare

Innanzitutto deve essere chiarito un equivoco sulle tipologie dei sistemi irrigui, per evitare che anche tecnici e politici cadano in lapalissiani luoghi comuni con carenti riscontri tecnici, contrastando e ritardando la soluzione dei problemi.

Il sottoscritto, in seguito a numerose esperienze condotte, non può condividere dichiarazioni di intenti, anche di importanti autorità politiche, in cui si afferma l'auspicio della trasformazione degli impianti irrigui a pioggia in impianti di irrigazione a goccia, basato sulle aspettative del risparmio idrico.

In realtà le prove in campo, svolte presso aziende agricole, hanno confermato che gli impianti a goccia consumano molta più acqua degli impianti a pioggia, senza consentire generalizzati aumenti di prodotto. Chi si fa paladino di tali propositi sicuramente non ha valutato gli aspetti negativi di una tale scelta, sia per l'agricoltore che per l'ambiente. Numerosissime sono le controindicazioni emerse: a livello aziendale gli impianti a goccia sono costosissimi e non favoriscono sicuramente la

competitività dei nostri prodotti agricoli; a livello ambientale manifestano effetti collaterali molto preoccupanti, quali l'elevata diffusione di materiali plastici e fertilizzanti. Chiaro è comunque che l'impianto a goccia, nonostante il luogo comune, non fa risparmiare acqua. Dai controlli eseguiti emerge che non è l'impianto irriguo che determina la quantità idrica da distribuire, ma è il tipo di coltura praticato che, nel suo ambiente, richiede un determinato reintegro idrico con l'irrigazione.

L'esigenza idrica giornaliera di una coltura è determinata prevalentemente dal clima, dalle caratteristiche dei terreni e dalla fisiologia della pianta stessa; tale esigenza si trasforma in quantità idrica che l'agricoltore deve fornire alla coltura, nello strato occupato dalle radici, qualunque sia il sistema irriguo utilizzato.

Il modo più efficace per distribuire l'acqua e irrigare in modo razionale consiste in un esatto controllo della quantità idrica evaporata dalla coltura e nella sua restituzione puntuale, totale o parziale, secondo le caratteristiche del terreno e della col-

tivazione. La quantità idrica da distribuire quindi resta sempre e comunque predefinita dalla coltura medesima e dagli obiettivi produttivi che si propone l'agricoltore e non dal sistema irriguo adottato. In pratica l'uso di un qualsiasi impianto irriguo deve essere accompagnato dall'esatta conoscenza dei dati meteorologici e pedoculturali, al fine di individuare il turno preciso di irrigazione e le quantità precise di acqua da distribuire, onde evitare gli impieghi superflui della risorsa idrica. Risulta determinante offrire giornalmente agli agricoltori i dati meteoroculturali, in modo che gli interventi irrigui vengano eseguiti con le sole quantità idriche necessarie. La dotazione di strumenti di misura (contatori idrici) e centraline di programmazione diventano le priorità indispensabili per la gestione oculata della risorsa idrica presso le aziende agricole. I rotoloni, dotati di centraline programmatiche collaudate e di irrigatori in movimento, rappresentano oggi l'impianto irriguo che offre le maggiori garanzie per l'obiettivo del risparmio idrico. ●

dell'azienda, e di rispettare esattamente il bilancio idrico della coltura, senza mai eccedere.

### Evoluzione tecnica

Inizialmente, nonostante l'immediata diffusione dei rotoloni, le aziende costruttrici si sono trovate a dover studiare più a fondo alcuni aspetti tecnici, per apporre modifiche al fine di ottimizzarne le performance. Tra questi ricordiamo: l'impiego di turbine per l'avvolgimento idraulico che richiedevano alte pressioni idriche; la presenza di tubi di polietilene (PE) con densità elevate, quindi poco adatti a essere arrotolati; la dotazione di meccanismi che non sempre garantivano il regolare e omogeneo avvolgimento del tubo; la difficoltà della struttura a supportare tubi in PE con diametro superiore a 125 mm e lunghezza superiore a 300 m; l'impiego di irrigatori (sprinkler), nati in origine per l'irrigazione su postazioni fisse, poco idonei ai carrelli in movimento e sensibili alla deriva del vento.

Va pure ricordato che negli anni 70 le macchine irrigatrici venivano consegnate agli agricoltori corredate di es-

senziali indicazioni tecniche e gli impieghi delle attrezzature erano affidati più a conoscenze empiriche che non a precise informazioni agronomiche e meteorologiche. Solamente dal 1980, dopo anni di sperimentazioni, sono state collaudate vere tecniche irrigue e l'impiego di questi rotoloni è divenuto sempre più affidabile: ogni macchina

viene consegnata con accurati manuali tecnici per il suo impiego.

Le prime semoventi ad ala avvolgibile erano di origine francese, mentre oggi i maggiori costruttori di rotoloni sono aziende italiane situate nel Marchigiano, nel Veneto e in particolare nel territorio emiliano-romagnolo. Queste aziende attualmente sono dotate di no-



**Foto 2** - Particolare dell'ala piovana. Funziona con bassissima pressione di esercizio (1,5 atm), con erogazione molto localizzata a livello del suolo e distribuzione uniforme in ogni situazione

COSTITUITA DALLE PIÙ IMPORTANTI DITTE DEL SETTORE

## Amis Irrigazione: un'associazione per il risparmio idrico e la produttività

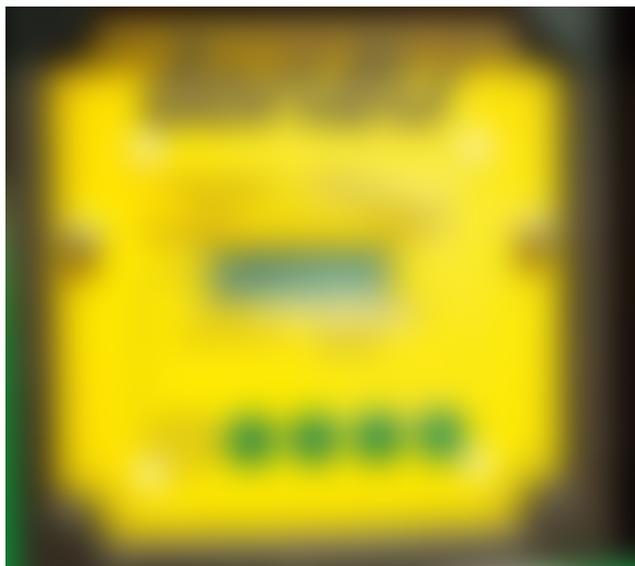
Le maggiori aziende italiane produttrici di attrezzature irrigue hanno compreso negli ultimi anni l'importanza di unire le conoscenze e i risultati tecnici ottenuti dalle singole esperienze per sostenere l'applicazione dei sistemi irrigui a pioggia maggiormente efficienti. Queste aziende, sensibili alle 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 sostenuto da altre aziende importanti del settore. Tra le aziende ricordiamo: Irrimec di Calendasco (Piacenza), Ocmis di Castelvetro (Modena), Idrofoglia di Lunano (Pesaro-Urbino), RM di S. Quirico di Treccasali (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).

tevole competenza tecnica e sono assistite da tecnici agronomi per lo sviluppo di una continua sperimentazione in campo che coinvolge agricoltori ed enti pubblici.

### Nuove tecnologie per il risparmio idrico

Gli anni 90 hanno sancito il vero successo di queste macchine, con la realizzazione di una nuova generazione di irrigatrici dotate di tecnologia innovativa. Il miglioramento della mescola delle condotte in PE ha permesso la costruzione di modelli con tubi lunghi fino a 700 m e con diametro fino a 160 mm. Con questa applicazione l'irrigazione copre fino a 8 ha di superficie al giorno e fino a 80 ha a stagione con una sola macchina.



**Foto 3** - Particolare della centralina computerizzata. I programmi informatizzati in dotazione sono in grado di gestire tutti i parametri irrigui

L'adozione di nuove turbine e riduttori, accompagnati da idonei accessori, hanno contribuito a un notevole salto di qualità. L'irrigazione del rotolone avviene oggi a pressioni non superiori a 5 o 6 atm con l'uso di irrigatori, e a pressioni di 1,5 atm con l'uso di barre irrigatrici, consentendo decisivi risparmi energetici.

La perfetta uniformità di distribuzione dell'acqua sull'intera striscia irrigata è attualmente ottenuta con l'applicazione di precisi regolarizzatori di velocità di rientro combinati con sistemi e sensori completamente affidabili.

Innovazioni decisive sono state apportate ai sistemi di distribuzione dell'acqua: la sperimentazione ha permesso l'adozione di specifici irrigatori che consentono una corretta frantumazione del getto dell'acqua, in quanto costruiti per l'irrigazione in movimento, e di alcuni modelli con angolo variabile idonei all'irrigazione con le diverse intensità di vento.

Le ali piovane, dette anche barre irrigatrici, impiegate nell'irrigazione di colture ortofrutticole e/o in zone particolarmente ventose, rappresentano apparecchiature estremamente innovative

(foto 2). Queste barre, costruite in acciaio e in lega d'alluminio, esigono una bassissima pressione di esercizio (1,5 atm), con erogazione molto localizzata a livello del suolo e con distribuzione uniforme in ogni situazione: possono irrigare fasce utili larghe fino a 60 m, consentendo rilevanti risparmi energetici.

### Sistemi idraulici

Un ruolo fondamentale nel miglioramento di taluni aspetti tecnici peculiari di questo sistema di irrigazione è stato ricoperto dall'informatizzazione dei processi, che ha reso preciso un sistema che in precedenza poteva risultare approssimativo.

Tra le innovazioni più significative vanno menzionate: l'adozione di sistemi idraulici integrati, che assicurano una comoda gestione delle macchine sul terreno, l'assoluta stabilità in fase di lavoro e la manovrabilità della macchina con l'impiego di un solo operatore; l'impiego di numerosi accessori di maggiore affidabilità irrigua, quali contaltri, contametri, valvola di scarico automatica, valvola di chiusura lenta, compressore rotativo per lo svuotamento, rotazione a 360° della torretta mediante ralla girevole, motopompa incorporata, motori ausiliari.

### Centraline computerizzate e informatizzazione

I traguardi determinanti vengono raggiunti negli anni 90 con l'applicazione di centraline computerizzate dotate di programmi informatizzati in grado di gestire tutti i parametri irrigui in funzione

**TABELLA 1 - Costi di acquisto e di esercizio di differenti modelli di rotolone**

Modello (diametro in mm, lunghezza in m)	Costo d'acquisto (euro)	Valore residuo (euro) (1)	Ammortamento (euro/anno) (2)	Manutenzione (euro/anno) (3)	Interessi (euro/anno) (4)	Totale costi costanti (euro/anno)	Superficie dominabile (ha)	Costi costanti a ettaro (euro/anno)
100-500	16.700,00	1.670,00	1.252,50	250,50	459,25	1.962,25	28	70,08
110-500	19.000,00	1.900,00	1.425,00	285,00	522,50	2.232,50	33	67,65
125-500	24.100,00	2.410,00	1.807,50	361,50	662,75	2.831,75	43	65,85
135-500	27.500,00	2.750,00	2.062,50	412,50	756,25	3.231,25	49	65,94
140-500	30.000,00	3.000,00	2.250,00	450,00	825,00	3.525,00	55	64,09
150-500	33.500,00	3.350,00	2.512,50	502,50	921,25	3.936,25	62	63,49

Sono stati considerati una pluviometria di 30 mm (300 m<sup>3</sup>/ha), un turno d'irrigazione di 7 giorni e una operatività dei rotoloni di 20 ore/giorno. (1) Valore residuo = 10% costo acquisto. (2) Ammortamento = 12 anni. (3) Manutenzione = 1,5% costo acquisto. (4) Interessi = 5%.

Fonte: dati Amis 2005.

Conviene prediligere rotoloni con un'alta portata all'irrigatore, in quanto i costi calcolati per ettaro irrigato diminuiscono.

**TABELLA 2 - Costi di irrigazione per ettaro, metro cubo e ora con irrigazioni singole di 30 mm ciascuna**

Modello (diametro in mm, lunghezza in m)	1ª irrigazione			4ª irrigazione			7ª irrigazione		
	(euro/ha)	(euro/m <sup>3</sup> )	(euro/ora)	(euro/ha)	(euro/m <sup>3</sup> )	(euro/ora)	(euro/ha)	(euro/m <sup>3</sup> )	(euro/ora)
100-500	104,00	0,35	21,28	205,76	0,17	10,52	307,52	0,15	8,98
110-500	99,35	0,33	23,66	194,45	0,16	11,57	289,55	0,14	9,85
125-500	95,06	0,32	29,35	182,69	0,15	14,10	270,32	0,13	11,92
135-500	93,82	0,31	33,28	177,46	0,15	15,73	261,1	0,12	13,23
140-500	90,51	0,30	35,93	169,77	0,14	16,84	249,03	0,12	14,12
150-500	89,09	0,30	39,60	165,89	0,14	18,43	242,69	0,12	15,41
<b>Pluviometria complessiva</b>	<b>300 m<sup>3</sup>/ha</b>			<b>1.200 m<sup>3</sup>/ha</b>			<b>2.100 m<sup>3</sup>/ha</b>		

Fonte: dati Amis 2005.

L'aumento del diametro del tubo permette di risparmiare sui costi, quali gasolio, manodopera e lubrificanti.

di un protocollo scelto sui dati agronomici e pedoclimatici di ciascuna coltura (foto 3). Queste centraline permettono, nel preciso rispetto del programma adottato dall'agricoltore, una completa

automazione dell'esercizio irriguo dall'inizio alla fine del processo per tutto l'apezzamento, escludendo errori nella erogazione delle quantità idriche.

È importante sottolineare che le cen-

traline di ultima generazione sono dotate di sistema di comando a distanza, che permette la gestione di tutti i parametri della macchina anche tramite sistemi computerizzati a comando telefonico. In questo modo l'impianto può essere temporaneamente arrestato in caso di pioggia e rende flessibile il programma irriguo qualora sulla striscia intervenga una variazione culturale.

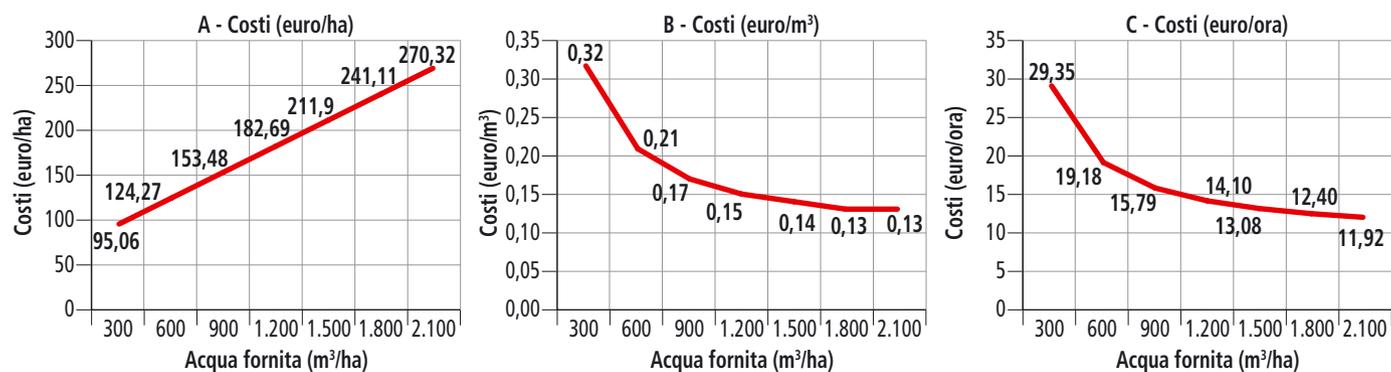
## Conviene investire sulle grandi macchine

La produzione italiana delle macchine irrigatrici è ritenuta eccellente. Il rinnovamento tecnologico applicato conferisce ai rotoloni caratteristiche di estrema affidabilità, precisione e durata nel tempo: l'attuale durata media di un rotolone utilizzato dalle aziende agricole italiane va sempre oltre i 12 anni.

Questa caratteristica permette agli agricoltori di irrigare a costi notevolmente contenuti e con quote di ammortamento molto basse (tabella 1).

I dati della tabella evidenziano che conviene prediligere rotoloni con un'alta portata all'irrigatore, in modo da ottenere un aumento della striscia irrigata con riduzione dei tempi di irrigazione e dei relativi costi.

Infatti i costi di acquisto delle macchine sono crescenti al crescere del diametro del tubo, mentre i costi costanti, calcolati per ettaro irrigato, diminuiscono. Le prove eseguite in campo hanno pure confermato che l'aumento del diametro del tubo permette di risparmiare sui costi, quali gasolio, manodopera e lubrificanti.

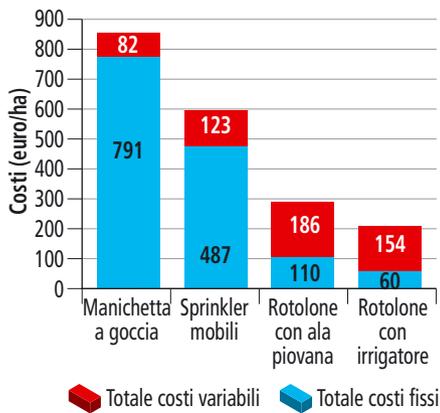


È stato valutato un modello con tubo del diametro di 125 mm lungo 500 m.  
Fonte: dati Amis 2005.

**GRAFICO 1 - Costi di irrigazione al variare della pluviometria**

I costi nell'impiego del rotolone gravano soprattutto sulla prima irrigazione: aumentando il numero degli interventi irrigui, il costo di irrigazione per ettaro aumenta leggermente in modo lineare (A), mentre i costi di irrigazione per m<sup>3</sup> di acqua distribuita e per ora lavorata diminuiscono in modo evidente con l'aumentare dell'irrigazione (B, C).

## SPECIALE



Fonte: dati Beta 2006.

### GRAFICO 2 - Ripartizione dei costi di quattro tipi d'impianto di irrigazione su barbabietola

Si conferma la convenienza dell'impiego del rotolone, sia esso associato all'uso di un irrigatore sia esso associato all'uso dell'ala piovana.

Importanti conclusioni si possono trarre dai dati esposti in *tabella 2* e nel *grafico 1*. I costi costanti nell'impiego del rotolone gravano soprattutto sulla prima irrigazione, mentre nelle irrigazioni successive è solo la quota dei costi proporzionali o variabili che incide sui costi complessivi, che aumentano in modo proporzionale al numero delle irrigazioni eseguite. Ne consegue che, aumentando il numero degli interventi irrigui, il costo di irrigazione per ettaro aumenta leggermente in modo lineare (*grafico 1A*), mentre i costi di irri-

*Il movimento dell'irrigatore gestito dal computer è la vera garanzia che venga distribuita la sola acqua necessaria alla coltura*

gazione per metro cubo di acqua distribuita e per ora lavorata diminuiscono in modo evidente (*grafici 1B e 1C*).

Particolarmente significativi sono i dati pubblicati da Beta sui costi di irrigazione della macchina di nuova generazione, ottenuti negli ultimi cinque anni di prove sperimentali e confrontati con quelli di altri impianti nelle irrigazioni delle barbabietole. Il *grafico 2* ci conferma la convenienza dell'impiego del rotolone, associato all'uso sia di un irrigatore sia dell'ala piovana.

Foto 5 - Macchina irrigatrice su coltura di mais



Foto 4 - Particolare dell'irrigatore collocato su carrello a ruote

### Conclusioni

Le sperimentazioni, eseguite da enti vari (Cer, Università di Bologna, azienda Tadini, Beta), confermano in modo autorevole la validità dell'irrigazione a pioggia con rotoloni e pivot, caratterizzata da bassi costi e precisi impieghi idrici.

Queste macchine infatti distribuiscono esattamente l'acqua programmata secondo i dati agronomici colturali: in pratica, il movimento dell'irrigatore gestito dal computer è la vera garanzia che venga distribuita la sola acqua necessaria alla coltura senza impieghi superflui. Considerando che le emergenze idriche attuali impongono tecniche volte al miglioramento dell'efficienza per l'uso oculato della risorsa, si offre alle aziende agricole una reale possibilità di realizzare questo obiettivo con l'impiego di rotoloni dotati di centraline di nuova generazione.

Tenuto conto dell'elevata diffusione dei rotoloni, al fine di ottenere un significativo risparmio idrico in agricoltura, è auspicabile un'azione di rinnovamento del parco macchine, che in molti casi risulta obsoleto; interventi pubblici di orientamento e finanziamento di questo settore concorrerebbero in larga misura a ottimizzare la gestione delle risorse idriche, incrementando nel contempo la produttività agricola, con modesti investimenti.

• **Giorgio Gazzotti**

Agronomo, consulente Amis Irrigazione  
amis.rotoloni@libero.it