

● AUMENTARE LA COMPETITIVITÀ DEL MAIS CON LA FERTIRRIGAZIONE LOCALIZZATA

Irrigazione innovativa per resa e sanità del mais



Lo stress idrico è il primo nemico da battere se si vogliono ottenere risultati produttivi e sanitari soddisfacenti dal mais. L'arma a disposizione dei maiscoltori è l'irrigazione, che può essere declinata a livello tecnico in base alle differenti caratteristiche agronomiche dell'azienda e, soprattutto, alla disponibilità di acqua

di **M. Blandino, A. Pilati, C. Soldi, A. Reyneri**

La campagna agraria 2017 si è caratterizzata per prolungati periodi di siccità in tutti gli areali maidicoli e temperature elevate, che hanno determinato diffusi sintomi di stress sulla coltura, con una chiara riduzione delle rese produttive. Questi andamenti meteorologici avversi non sono da considerarsi occasionali, dal momento che sono stati registrati con frequenza nelle ultime campagne agrarie (2012, 2015), frequenza che potrebbe crescere nei prossimi anni come conseguenza del cambiamento climatico (EEA, 2017).

I modelli previsionali indicano un crescente aumento delle necessità irri-

guate per il mais, come effetto combinato di una diminuzione delle precipitazioni estive e dell'aumento delle temperature, che determinano maggiori richieste evapotraspirative dell'ambiente.

Mais e stress idrici

L'effetto negativo dello stress idrico sulle rese produttive del mais è noto: i danni maggiori si osservano quando le condizioni di stress interessano il periodo compreso tra l'emissione del pennacchio e la piena fioritura, con un'elevata incidenza di casi di mancata fecondazione della spiga.

Tuttavia, il perdurare di situazioni di deficit idrico nelle fasi di maturazione comporta un successivo ridotto riempimento delle cariossidi. L'insorgenza

di stress in fioritura favorisce inoltre l'infezione di *Aspergillus flavus* e aumenta in modo rilevante la probabilità di alte contaminazioni da aflatossine, favorite anche dalle notevoli temperature e dalla rapida perdita di umidità della granella in campo, con i riflessi ben noti sulle quotazioni di mercato.

Oltre ai danni sanitari precedentemente ricordati, il rischio e le conseguenze di questi stress risultano vanificare anche le potenzialità produttive degli ibridi di recente introduzione, in grado di adattarsi con significativi vantaggi produttivi ad alti investimenti colturali.

Efficienza e costi dei metodi irrigui

Per far fronte alle maggiori necessità irrigue del territorio sarà necessario sempre di più ottimizzare l'utilizzo idrico e l'efficienza degli interventi, in un contesto di crescente competizione per l'uso dell'acqua tra l'agricoltura e le altre attività economiche e sociali.

Tuttavia, la bassa competitività della coltura, evidenziata dalla progressiva perdita di superficie a cui è andata incontro negli ultimi anni, richiede un'analisi attenta dei costi e dei ricavi al fine di individuare le strategie colturali che permettano una più alta efficienza produttiva e un aumento dei margini economici.

Sugli assi del grafico 1 sono riportati i costi a ettaro dei più diffusi metodi irrigui del mais adottati in Pianura Padana e la loro efficienza, espressa come volume di acqua utilizzata dalla coltura rispetto a quello distribuito.

Sulla base delle considerazioni precedentemente esposte, oggi l'interesse del mondo agricolo è più che mai quello di avere metodi irrigui più efficienti sia in termini irrigui sia economici.

Da un'indagine condotta dall'Associazione Maiscoltori Italiani in 22 aziende agricole (grafico 1), l'irrigazione del mais per scorrimento risulta essere la strategia meno costosa, ancorché dispendiosa in termini di manodopera e caratterizzata da una bassa efficienza irrigua.

L'aumento di efficienza irrigua con l'irrigazione per aspersione mediante l'irrigatore autoavvolgente si accompagna a un aumento dei costi, di cui la voce preponderante (40%) è rappresentata dalle spese energetiche per il funzionamento dell'impianto in pressione.

L'ala imperniata o pivot rappresenta a oggi la soluzione in assoluto più interessante, con un'alta efficienza irrigua

TABELLA 1 - Apporti irrigui e distribuzione dei nutrienti nella sperimentazione condotta a Saluggia (VC) nel 2017

	Tesi			
	Scorrimento	AG	AG + N	AG + NK
Metodo irriguo	scorrimento	ala gocciolante in superficie		
Apporti irrigui totali (m ³)	5.760	3.150	3.150	3.150
Concimazione azotata (kg N/ha)				
Pre-semine (erpicoltura)	75	75	75	75
Localizzato alla semina	25	25	25	25
Rincalzatura	230	230	70	70
Stadio 8 foglie (1)	-	-	50	50
Stadio 12 foglie (1)	-	-	60	60
Emissione pennacchio (1)	-	-	30	30
Maturazione lattezza (1)	-	-	10	10
Maturazione cerosa (1)	-	-	10	10
Totale	330	330	330	330
Concimazione potassica (kg K₂O/ha)				
Pre-semine (erpicoltura)	140	140	140	140
Stadio 8 foglie (1)	-	-	-	30
Emissione pennacchio (1)	-	-	-	60
Totale	140	140	140	230
Concimazione fosfatica (kg P₂O₅/ha)				
Localizzato alla semina	105	105	105	105

(1) Distribuzione con irrigazione localizzata con ala gocciolante utilizzando specifici concimi liquidi.

e costi inferiori a 350 euro/ha, metà dei quali connessi all'ammortamento dell'impianto.

Questo metodo irriguo interessa però aziende con ridotti vincoli nella frequenza dei turni irrigui e con dimensioni e conformazioni degli appezzamenti adeguati: quest'ultimo è di fatto

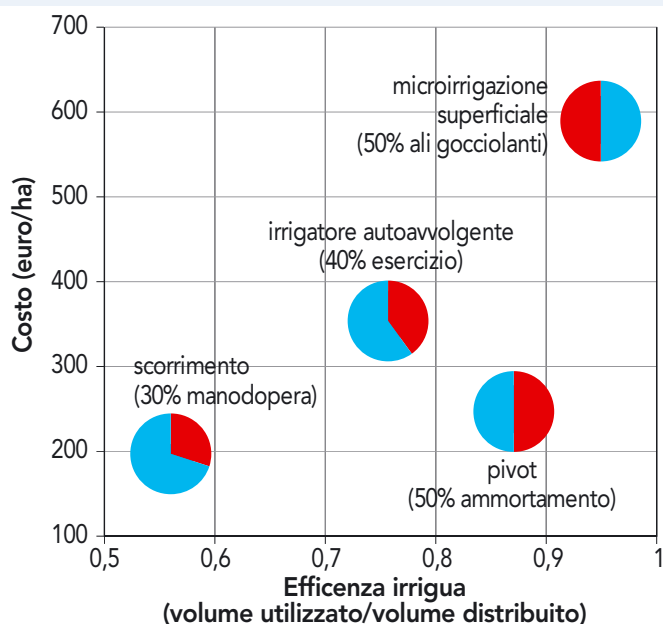
il fattore che più limita la diffusione di tale soluzione nel contesto nazionale.

Tra i metodi di più recente introduzione per la coltura del mais c'è la microirrigazione o irrigazione localizzata, con l'impiego di ali gocciolanti (manichette) posizionate sulla superficie dell'appezzamento. Questo metodo irriguo, carat-



Il pivot rappresenta a oggi la soluzione irrigua più interessante, con un'alta efficienza irrigua e costi inferiori a 350 euro/ha

GRAFICO1 - Efficienza irrigua e costo dei principali metodi irrigui del mais in Pianura Padana



Fonte: Associazione maiscoltori italiani (Ami).

La voce principale di costo per ciascun metodo irriguo è evidenziata in rosso e riportata tra parentesi. Il confronto è stato condotto a parità di apporto idrico medio (150 mm) e considerando un ammortamento di 10 anni per irrigatore autoavvolgente e microirrigazione superficiale e 20 anni per il pivot.



La sostenibilità dell'irrigazione deve considerare con attenzione gli aspetti economici, culturali e aziendali, e i riflessi sulla qualità e la sanità delle produzioni

L'aumento di efficienza irrigua con l'irrigazione per aspersione mediante l'irrigatore autoavvolgente (rotolone) prevede un aumento dei costi, di cui la voce preponderante (40%) è rappresentata dalle spese energetiche per il funzionamento dell'impianto in pressione. L'ala imperniata o pivot rappresenta a oggi la soluzione in assoluto più interessante, con un'alta efficienza irrigua e costi inferiori ai 350 euro/ha, metà dei quali connessi all'ammortamento dell'impianto. L'impiego di ali gocciolanti (manichette), caratterizzato da frequenti interventi con ridotti volumi di adacquamento, ha la più alta efficienza irrigua, (> 0,9) ma anche costi attualmente superiori.

terizzato da frequenti interventi con ridotti volumi di adacquamento, ha la più alta efficienza irrigua (> 0,9), ma anche costi attualmente superiori.

La spesa per la necessaria sostituzione annuale delle ali gocciolanti è superiore alla riduzione dei costi energetici per le basse pressioni di esercizio e incide per metà dei costi complessivi, a cui si aggiunge l'acquisto della pompa e del sistema di filtraggio. **Tuttavia, in condizioni con ridotta disponibilità irrigua o in condizioni difficili, dove l'irrigazione con altri metodi comporta delle limitazioni per il compattamento, o l'erosione del terreno, ecc. l'irrigazione localizzata può risultare vantaggiosa** (Galli et al., 2016).

Tale tecnica consente inoltre di effettuare la fertirrigazione, con la distribuzione frazionata dei nutrienti in accordo con lo sviluppo della coltura.

L'analisi dei metodi irrigui richiede di tener conto non solo dell'efficienza irrigua e dei costi delle diverse soluzioni, ma necessità di valutare con attenzione anche i vantaggi produttivi nelle diverse condizioni pedoclimatiche e aziendali.

Lo scopo di questa nota è quello di riassumere i risultati produttivi di alcune prime prove sperimentali di confronto tra l'irrigazione localizzata rispetto alle convenzionali strategie di irrigazione aziendale, anche considerando i conseguenti vantaggi agronomici o di sistema collegati all'adozione di tecniche di fertirrigazione.

Irrigazione localizzata e fertirrigazione

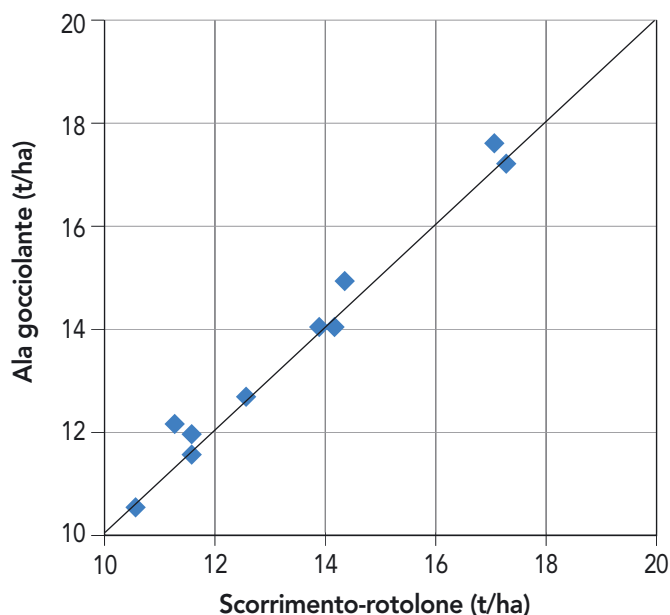
Dai dati raccolti in bibliografia e da prove condotte in Piemonte dal 2014 al 2017, l'impiego della microirrigazione

con ala gocciolante in alternativa allo scorrimento o all'aspersione con irrigatore autoavvolgente mantiene gli stessi livelli produttivi, con un risparmio nel consumo idrico fino anche al 75%.

In media il vantaggio produttivo dell'impiego dell'ala gocciolante è stato del 2%. Si può osservare nel grafico 2 come i punti che rappresentano i casi aziendali considerati si collochino in prossimità della bisettrice del grafico, in una condizione di indifferenza tra le soluzioni a confronto.

È noto infatti che gli apporti idrici poco abbondanti ma frequenti dell'irrigazione localizzata minimizzano fortemente gli stress colturali, ma determinano anche uno sviluppo dell'apparato radicale più superficiale rispetto all'impiego dello scorrimento o dell'aspersione (Chiilundo et al., 2018) e questo può limitare l'assorbimento di nutrienti, an-

GRAFICO 2 - Mais da granella: confronto produttivo tra impiego irrigazione localizzata con alla gocciolante superficiale e metodo irriguo aziendale (*)

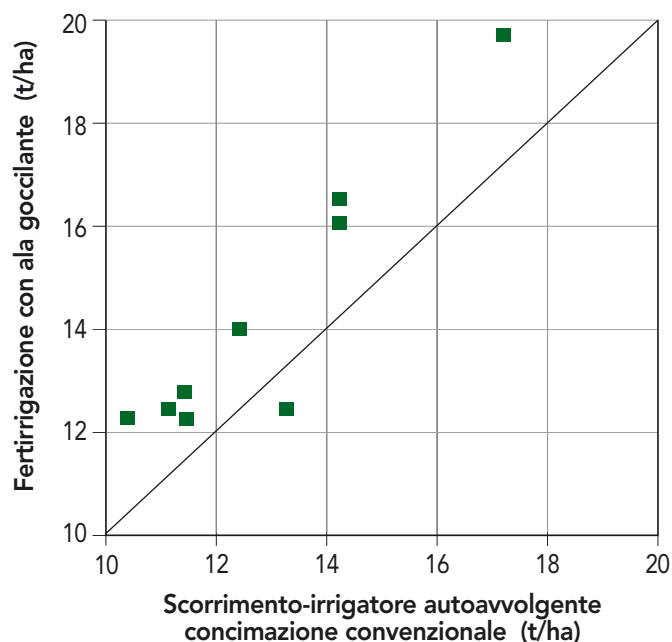


(*) scorrimento o irrigatore gigante semovente. Ogni punto individua un caso aziendale.

I dati riportati si riferiscono a prove condotte in provincia di Torino e Vercelli dal 2014 al 2017, e ai risultati delle sperimentazioni di Cordero *et al.*, 2017; Chiari, 2018; Couto *et al.*, 2013.

Il volume d'acqua distribuito è variato in funzione del metodo irriguo adottato e le condizioni pedoclimatiche di ciascuna prova sperimentale. Il confronto è stato operato a parità di condizioni di gestione della concimazione, condotta con l'apporto di concimi granulari al suolo entro l'inizio dello stadio di levata.

GRAFICO 3 - Mais da granella: confronto produttivo tra impiego fertirrigazione condotta con alla gocciolante superficiale e gestione aziendale convenzionale



Ogni punto individua un caso aziendale.

I dati riportati si riferiscono a prove condotte in provincia di Torino e Vercelli dal 2014 al 2017, e ai risultati delle sperimentazioni di Cordero *et al.*, 2017; Guardia *et al.*, 2017. Il volume d'acqua distribuito è variato in funzione del metodo irriguo adottato e le condizioni pedoclimatiche di ciascuna prova sperimentale.

Il confronto è stato operato a parità di dose di elementi nutritivi, distribuiti come concimi granulari al suolo entro l'inizio dello stadio di levata nella gestione convenzionale e distribuiti in parte con concimi granulari al suolo e in parte frazionati con gli interventi irrigui tra gli stadi fenologici di levata e maturazione latte.

A parità di dose di nutrienti apportati con la concimazione, l'adozione della fertirrigazione con l'irrigazione localizzata superficiale determina frequentemente un vantaggio produttivo rispetto alla tecnica aziendale convenzionale.

In media il vantaggio produttivo dell'impiego dell'ala gocciolante è stato del 2%; si può osservare che i casi aziendali considerati si collocano in prossimità della bisettrice del grafico, in una condizione di indifferenza tra le soluzioni a confronto.

che per la ridotta area inumidita a ogni intervento irriguo (Cordero *et al.*, 2017).

Proprio a causa delle maggiori difficoltà di nutrizione minerale, l'irrigazione localizzata è spesso abbinata alla fertirrigazione.

Dal confronto di 9 casi aziendali si osserva come, a parità di dose di nutrienti apportati con la concimazione, l'adozione della fertirrigazione con l'irrigazione localizzata superficiale determina frequentemente un vantaggio produttivo rispetto alla tecnica aziendale convenzionale, basata sull'irrigazione per scorrimento o per aspersione e la concimazione mediante concimi granulari distribuiti al suolo entro l'inizio dello stadio di levata (grafico 3).

Da tale confronto si rileva che la fertirrigazione ha determinato un vantaggio produttivo medio del 10%.

Nel 2017 a Saluggia (Vercelli), su un



L'irrigazione localizzata consente di effettuare la fertirrigazione con la distribuzione frazionata dei nutrienti in accordo con lo sviluppo della coltura

suolo superficiale e sciolto e con un ibrido di ciclo pieno (classe Fao 600) è stato operato un confronto tra la gestione aziendale basata sull'irrigazione per scorrimento e la distribuzione di concimi granulari tra l'erpatura e la rincalzatura, l'impiego dell'ala gocciolante con la precedente gestione della fertilizzazione (AG), e l'impiego dell'irrigazione localizzata con la distribuzione di parte dell'azoto in fertirrigazione (AG + N) e quello con la fertirrigazione sia dell'azoto sia del potassio (AG + NK).

In tabella 1 è riportato il dettaglio della gestione dell'irrigazione e della fertilizzazione. L'ala gocciolante ha favorito un vantaggio produttivo del 4% rispetto allo scorrimento, a fronte di un risparmio di acqua del 45%. **Sui terreni sciolti e poco dotati del caso considerato, l'impiego della fertirrigazione con solo azoto e con azoto e potassio ha fornito un aumento produttivo rispetto alla tecnica agronomica aziendale, rispettivamente del 7 e 15%** (grafico 4).

Innovare il sistema colturale

I dati raccolti ribadiscono con chiarezza come l'introduzione di pratiche agronomiche innovative, quale la microirrigazione localizzata del mais, richieda un approccio di sistema che ottimizzi le diverse pratiche colturali al fine di sfruttare appieno le potenzialità produttive connesse.

In questo caso il metodo irriguo esaminato può risultare un evidente elemento di miglioramento competitivo nella coltivazione del mais se abbinato alla fertirrigazione.

Si deve inoltre tener conto che la riduzione dell'insorgenza degli stress idrici e nutrizionali con irrigazione localizzata e la fertirrigazione può consentire di sfruttare meglio le potenzialità degli alti investimenti colturali, permettendo l'adozione di sistemi colturali più competitivi e produttivi.

Si sottolinea però come l'applicazione di queste tecniche di irrigazione e fertilizzazione debba necessariamente essere valutata in base alle diverse esigenze aziendali.

Ad esempio, l'interesse per la loro adozione e i potenziali vantaggi economici sono più limitati negli areali produttivi con elevata disponibilità di acqua e terreni profondi e di medio impasto dotati di elevate riserve idriche.

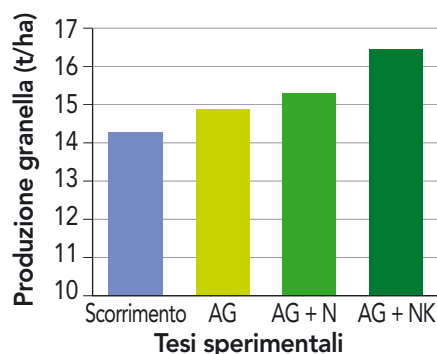
Sempre più la situazione produttiva ed economica del mais da granella ri-



L'irrigazione localizzata ha la più alta efficienza irrigua, ma anche costi attualmente superiori ad altri metodi irrigui

chiede che il concetto di sostenibilità dell'irrigazione non si riferisca solo agli aspetti ambientali, ma che prenda in considerazione quelli economici della coltura e dell'azienda agraria, e i cruciali riflessi sulla qualità e la sanità delle produzioni.

GRAFICO 4 - Effetto delle modalità di gestione dell'irrigazione e della concimazione sulla produzione di granella



Sperimentazione condotta a Saluggia (Vercelli) nel 2017. Il dettaglio delle tesi sperimentali, le modalità di gestione irrigua e della concimazione è riportato in tabella 1.

L'ala gocciolante (AG) ha favorito un vantaggio produttivo del 4% rispetto allo scorrimento, a fronte di un risparmio dell'acqua del 45%. Sui terreni sciolti e poco dotati del caso considerato, l'impiego della fertirrigazione con solo N (AG + N) e con N e K (AG + NK) ha fornito un aumento produttivo rispetto alla tecnica agronomica aziendale rispettivamente del 7 e 15%.

L'introduzione di questi sistemi innovativi di irrigazione e nutrizione non deve quindi essere proposta solo come un risparmio di input, bensì come un elemento da integrare per aumentare la competitività del sistema agricolo e della filiera.

Massimo Blandino
Amedeo Reyneri

Dipartimento di scienze agrarie, forestali e alimentari
Università di Torino

Andrea Pilati

Capac soc. agr. coop.

Cesare Soldi

Associazione maiscoltori italiani

Gli autori esprimono un vivo apprezzamento e ringraziamento alle aziende agricole Bertotto Marco (Villareggia) Carra Paolo e Silvio (Villareggia), Lovera Roberto (Mazzè), Allasia Antonio (Chivasso), Ferrero Mauro (Riva presso Chieri), Molino Giuseppe (Poirino) in provincia di Torino; Tomatis Giovanni (Saluggia), Follis PierStefano (Alice Castello) in provincia di Vercelli per la collaborazione nella realizzazione della sperimentazione. Le foto dell'articolo sono di Massimo Blandino.

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: redazione@informatoreagrario.it

Questo articolo è corredato di bibliografia/contenuti extra. Gli Abbonati potranno scaricare il contenuto completo dalla Banca Dati Articoli in formato PDF su: www.informatoreagrario.it/bdo

Irrigazione innovativa per resa e sanità del mais

BIBLIOGRAFIA

Chiari G., 2018. Irrigazione: nuove tecnologie al servizio del reddito. *L'Informatore Agrario*, 1: 67-69.

Chilundo M., Joel A., Wesström I., Brito R., Messing I., 2018. Influence of irrigation and fertilisation management on the seasonal distribution of water and nitrogen in a semi-arid loamy sandy soil. *Agricultural Water Management*, 199: 120-137.

Cordero E., Blandino M., Remogna E., Pilati A., Gilardi M., 2017. Mais in microirrigazione: rese e costi a confronto. *L'Informatore Agrario*, 12: 48-51.

Couto, A. Ruiz Padín A., Reinoso B., 2013. Comparative yield and water use efficiency of two maize hybrids differing in maturity under solid set sprink-

ler and two different lateralspacing drip irrigation systems in León, Spain. *Agricultural Water Management*, 124:77-84.

EEA, 2017. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016 — An indicator based report, EEA Report No 1/2017, European Environment Agency, Copenhagen.

Galli F., Zago A., Biondi A., 2016. Pro e contro dell'irrigazione del mais con ala gocciolante. *L'Informatore Agrario* 17: 45-48.

Guardia G., Cangani M.T., Andreu G., Sanz-Cobena A, García-Marco S., Álvarez J.M., Recio-Huetos J., Vallejo A. 2017. Effect of inhibitors and fertigation strategies on GHG emissions, NO fluxes and yield in irrigated maize. *Field Crops Research*, 204: 135-145.

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.