

• INDICAZIONI PRATICHE PER GESTIRE MEGLIO LA RISORSA ACQUA

Risparmio idrico in risaia con l'irrigazione turnata

La tradizionale coltivazione del riso per sommersione potrebbe diventare, in un futuro con sempre meno acqua a disposizione, difficilmente sostenibile. Irrigare il riso come si fa con il mais richiede meno risorse idriche e consente rese quasi uguali alla tecnica convenzionale

di **Stefano Cavigiolo, Diego Greppi, Elisabetta Lupotto**

La conservazione delle risorse idriche nei Paesi sviluppati rappresenta una delle maggiori sfide del presente e del prossimo futuro. Negli ultimi anni il verificarsi di situazioni meteorologiche particolari ha determinato condizioni di carenza idrica più o meno accentuate anche nel nostro Paese, con gravi ripercussioni sui rendimenti delle principali colture irrigue

Tra queste, il riso (*Oryza sativa* L.) rappresenta una delle specie più a rischio: in questa coltura una corretta gestione dell'acqua è in grado di influire in modo perentorio sui rendimenti produttivi e qualitativi.

Non è un caso che i principali areali in cui si è sviluppata e diffusa la risicoltura presenti nei Paesi europei si siano distribuiti in zone ad ampia disponibilità idrica come le pianure vicine ai grandi fiumi.

Nel nostro caso specifico, il riso ha tro-

vato nella zona della Pianura Padana tra il Piemonte e la Lombardia la sua collocazione ottimale.

In questo contesto determinante per lo sviluppo della risicoltura nel nostro Paese sono stati gli interventi di miglioramento fondiario e le intense opere di canalizzazione che hanno permesso di creare un sistema efficace di distribuzione dell'acqua.

L'agrotecnica convenzionale risulta attualmente quella in grado di ottenere i rendimenti produttivi migliori da parte della coltura sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo.

Tale tecnica, attraverso il sistema di coltivazione per sommersione, richiede elevati volumi d'acqua compresi tra 15.000 e 20.000 m³/ha a stagione in funzione della natura del suolo e dei fenomeni di percolazione che in esso si verificano.

Va ricordato che l'acqua percolata nei

terreni posti in quota più elevata può essere riutilizzata per la sommersione dei terreni «a valle» sia attraverso i fontanili, sia grazie alla caratteristica della rete irrigua di raccogliere le acque di scarico ridistribuendola nelle camere di risaia poste a quote inferiori.

L'impiego di tali volumi idrici risulta essenzialmente uno strumento di gestione agronomica della risaia, non legato a una specifica esigenza da parte della coltura.

Pregi e difetti della sommersione

Il riso non deve essere considerato una pianta acquatica obbligata, infatti questa sua caratteristica di crescere in ambiente sommerso e privo di ossigeno è semplicemente frutto di un adattamento morfologico e fisiologico.

Il ruolo principale che assolve lo strato idrico sulla coltura, nelle prime fasi dello sviluppo, è quello di volano termico, proteggendola dagli improvvisi sbalzi di temperatura. Tale protezione, determinante per il

raggiungimento dei livelli produttivi, risulta essenziale a partire dalle prime fasi di germinazione fino alla fine della fase riproduttiva.

Durante la fase vegetativa, condizioni di carenza idrica possono influire negativamente sulla crescita della pianta determinando modificazioni della taglia, del numero di culmi di accostamento e riduzioni della superficie fogliare.

Ma è nel periodo riproduttivo, compreso tra la differenziazione dell'abbozzo paniculare e la fioritura, che le condizioni di carenza idrica possono avere pesanti ripercussioni sui rendimenti produttivi.

In questa fase condizioni di stress idrico possono indurre riduzioni nel numero di granelli, sterilità e aborti fiorali, con conseguenze pesanti sui rendimenti produttivi finali.

La coltivazione del riso per sommersione richiede fino a 20.000 m³ d'acqua per stagione



PROGETTI E STUDI IN CORSO

Risparmio idrico: priorità per la ricerca

La comunità scientifica si sta muovendo verso lo sviluppo di strumenti che siano in grado di permettere un utilizzo più efficiente e sostenibile dell'acqua in risicoltura, così da consentire il mantenimento di questa coltivazione nelle aree a essa dedicate.

Il Cra di Vercelli partecipa, con gli studi suddetti, alle attività di ricerca afferenti al progetto Cedrome (INCO-2005-015468) «*Developing drought-resistant cereals to support efficient water management in the Mediterranean area*» (Sviluppo di cereali atti alla coltivazione in regime di risparmio idrico nell'area mediterranea), di durata triennale, finanziato dalla Commissione europea, coordinato dall'Università di Leiden, Olanda.

L'obiettivo principale di Cedrome è uno studio complesso e coordinato per il miglioramento della resistenza allo stress idrico nelle due più importanti specie cereali coltivate nell'area mediterranea: il riso e il frumento.

Il progetto Cedrome, che appartiene ai progetti in sviluppo nell'ambito del Sesto Programma Quadro Cee, vede il coinvolgimento di 10 partecipanti tra i quali, per l'Italia, il Cra - Sezione per la risicoltura di Vercelli riveste il compito di capo grup-

po dei componenti il cui studio è specificamente indirizzato al miglioramento genetico.

All'interno di questo gruppo vengono sviluppate una serie di tematiche e linee di ricerca, tra le quali: l'identificazione di varietà e genotipi particolarmente idonei alla coltura in asciutta; l'impiego della tecnica dei diploaploidi da colture di microspore per accelerare il rilascio di varietà adatte; lo studio dell'espressione di geni direttamente coinvolti nella risposta allo stress idrico e infine la genotipizzazione di varietà di riso italiano per *major genes* coinvolti nella risposta allo stress idrico e salino, e ad agenti patogeni. Inoltre, a sostegno delle attività svolte nell'ambito di Cedrome, il Cra di Vercelli partecipa al progetto nazionale a finanziamento diretto del Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali Sicerme «Sistema integrato per lo sviluppo della cerealicoltura meridionale».

Il progetto Sicerme, anch'esso approvato per un triennio di ricerca, attraverso il sottoprogetto riso prevede la caratterizzazione qualitativa e la miglior gestione della coltura per quanto riguarda l'areale mediterraneo. •

L'azoto, influenzato dall'alternanza tra ambiente aerobico e sommerso, tipico della gestione in sommersione, può andare incontro a fenomeni di denitrificazione, volatilizzazione dell'ammoniaca e lisciviazione

Oltre a questo, la sommersione esplica una serie di effetti sia a livello delle caratteristiche chimiche del suolo sia per quanto riguarda gli aspetti agronomici, con riflessi evidenti sulla gestione della coltura.

Tra questi si ricordano le modificazioni a carico di alcuni elementi nutritivi, l'innalzamento del pH, il contenimento di alcune erbe infestanti.

Di particolare rilievo risulta il caso dell'azoto, il quale in queste particolari condizioni di alternanza tra ambiente aerobico e ambiente sommerso, vede l'instaurarsi di una serie di processi deleteri (denitrificazione, volatilizzazione dell'ammoniaca, lisciviazione) che aumentano le perdite e riducono l'efficienza di utilizzazione dei fertilizzanti.

Occorre inoltre precisare come il termine «sommersione continua», caratterizzante la metodologia tradizionale, non coincida con un costante mantenimento dello strato idrico.

La normale gestione idrica (governo dell'acqua) prevede l'esecuzione di una serie di asciutte distribuite durante le diverse fasi di sviluppo della coltura.

Di durata variabile, queste possono essere eseguite per garantire il radicamento dei germinelli, evitare fermentazioni a carico della sostanza organica, eseguire trattamenti erbicidi e contenere lo sviluppo di alghe e infestanti acquatiche.

Alternative colturali per gestire la risaia

Negli ultimi anni l'adozione di agrotecniche alternative (livellamento dei terreni, semina interrata a file) e lo sviluppo di varietà a ciclo colturale ridotto (impiego della falsa semina per la lotta al riso crodo) hanno indotto una differenziazione nelle modalità di gestione dell'acqua individuando forme alternative

di gestione della risaia.

Il livellamento coadiuvato con sistemi laser, ormai entrato nella pratica ordinaria, ha di fatto permesso un miglioramento della gestione della risorsa idrica contenendo gli sprechi, e soprattutto consentendo un elevato grado di uniformità di distribuzione su tutta la camera.

Accanto alla tecnica di coltivazione tradizionale, che riguarda circa l'80% della superficie risicola italiana, nel corso degli ultimi anni si sono diffuse forme di conduzione alternative della risaia con governi dell'acqua differenti.

Tali metodologie riguardano nello specifico la tecnica della semina interrata a file, seguita da sommersione ritardata, e la tecnica con semina diretta, seguita da irrigazione turnata.

Con la prima tecnica, la semina della coltura viene realizzata su terreno asciutto impiegando una normale seminatrice

come quella utilizzata per il frumento; successivamente l'immissione dell'acqua viene posticipata per un periodo di circa 30-45 giorni, quando la coltura ha raggiunto lo stadio di 3^a-4^a foglia, ristabilendo così il normale regime di sommersione.

Indubbiamente con tale metodologia si induce un certo risparmio della risorsa idrica rispetto al metodo tradizionale, proprio per effetto della ritardata immissione dell'acqua in risaia.

Oltre a questo vantaggio, la tecnica in questione determina una serie di ripercussioni sull'agrotecnica, la quale va modulata soprattutto per quanto concerne il periodo in cui la coltura si trova in situazione di asciutta.

In primo luogo, il ricorso alla semina interrata comporta l'impiego di una dose inferiore di semente, generalmente circa il 20-25% in meno, rispetto a quella im-

Con l'irrigazione turnata la risaia assorbe il 20% dell'acqua rispetto alla tecnica convenzionale in sommersione



L'irrigazione turnata in quattro punti

I punti principali per la gestione della risaia con l'irrigazione turnata prevedono:

- l'impiego di varietà di riso con buona o elevata risposta alle condizioni di stress idrico;
- una particolare attenzione alla gestione degli adacquamenti nel periodo riproduttivo (tra la formazione dell'abbozzo paniculare e la fase di fioritura), evitando il rischio di stress idrico;
- un'accurata somministrazione de-

gli elementi nutritivi, soprattutto nel caso dei macroelementi dotati di maggiore mobilità nel terreno, quali azoto e potassio;

- frazionamento del fertilizzante in due o più interventi, privilegiando le fasi in cui la coltura manifesta le maggiori richieste di azoto (accestimento e formazione della pannocchia).



Esistono alcune varietà italiane di riso che sono già in grado di adattarsi alla coltivazione in assenza di sommersione

piegata con la sommersione permanente. Si annullano, inoltre, i rischi di moria dei germellini e i danni causati da insetti e piccoli crostacei.

Viene impedita, almeno nei primi stadi dello sviluppo, la crescita di popolazioni algali e vengono annullate le pericolose fermentazioni a carico della sostanza organica.

La mancata sommersione, nei primi stadi di sviluppo della coltura, determina inoltre un cambiamento nella composizione floristica delle infestanti presenti, penalizzando quelle tipicamente acquatiche e favorendo di contro quelle da asciutto.

Semina diretta con irrigazione turnata

Questa tecnica di semina diretta prevede la sostituzione della sommersione con irrigazioni turnate.

Rispetto alla precedente, realizza un ulteriore risparmio idrico visto che alla sommersione permanente della risaia si sostituiscono solitamente dei brevi adacquamenti.

Con questa particolare metodologia il riso viene quindi considerato alla stregua di altri cereali, come ad esempio il mais, il quale viene irrigato quando si verificano le condizioni che possono indurre la comparsa di fenomeni di stress da carenza idrica.

Come per la precedente, la tecnica prevede la semina interrata della coltura, eseguita a file e su terreno asciutto, mentre l'apporto idrico avviene solitamente ricorrendo a irrigazioni per sommersione oppure per aspersione.

Volumi e turni di adacquamento sono fortemente condizionati dall'evapotraspirazione effettiva, misurata nella coltura, a sua volta influenzata dall'andamento termopl-

viometrico della stagione, nonché dalle caratteristiche pedologiche del suolo.

Di regola, nella coltura in asciutta, restituendo il 100% dell'evapotraspirato e gestendo in modo ottimale gli adacquamenti, è possibile ottenere nel caso del riso risultati produttivi di tutto rispetto se paragonati a quelli conseguiti con la sommersione classica.

In generale tale tecnica determina un abbattimento dell'impiego dell'acqua che risulta in questo caso pari al 20% di quella utilizzata nella metodologia tradizionale.

Nella gestione degli adacquamenti bisogna porre particolare attenzione soprattutto nel periodo riproduttivo (tra la formazione dell'abbozzo paniculare e la fase di fioritura) evitando l'instaurarsi di condizioni di stress idrico particolarmente dannose in queste fasi.

Anche con questa seconda metodologia bisogna modificare la tecnica colturale in funzione delle differenti esigenze caratterizzanti la coltura in asciutta: ricorrere all'impiego di varietà di riso in grado di manifestare una buona o elevata risposta alle condizioni di stress idrico, adeguare la somministrazione degli elementi fertilizzanti, impostare un corretto controllo delle infestanti.

Particolare attenzione deve essere posta soprattutto nel caso dei macroelementi dotati di maggiore mobilità nel terreno: quali azoto e potassio.

Soprattutto a carico del primo, l'alternanza di periodi di asciutta (aerobiosi) e sommersione (prevalente anaerobiosi) determina condizioni ambientali favorevoli affinché si realizzino i processi di nitrificazione prima e dilavamento e denitrificazione successivamente, con pesanti ripercussioni sull'efficienza stessa della fertilizzazione.

Particolarmente utile in questa tecnica risulta l'impiego, soprattutto in presemi-

na, di concimi azotati a lento effetto o a matrice organica, in grado di determinare un rilascio graduale dell'azoto in forma assimilabile.

Come per la tecnica tradizionale, particolare importanza va data al frazionamento della dose distribuita in due o più interventi, privilegiando le fasi in cui la coltura richiede le maggiori quantità di azoto (accestimento e formazione della pannocchia).

La lotta erbicida deve essere impostata soprattutto verso il contenimento delle tipiche infestanti da asciutto, come giovani e alcune specie di dicotiledoni, intervenendo tempestivamente in modo da ridurre la competizione fin dai primissimi stadi di sviluppo della coltura.

Infine particolare attenzione va posta nei confronti della scelta varietale.

A questo proposito occorre precisare come attualmente nel nostro germoplasma risicolo non sia possibile una distinzione tra varietà in funzione della tecnica colturale adottata, a differenza di quanto avviene in molti Paesi asiatici con le varietà «upland», sviluppate specificamente per la coltivazione in assenza di sommersione.

Attualmente l'attività di ricerca intrapresa ha permesso di individuare, tra le varietà italiane, alcuni genotipi in grado di adattarsi più o meno bene a questa particolare metodologia.

Il passo decisivo deve essere fatto attraverso l'impostazione di un programma di miglioramento genetico mirato all'ottenimento di genotipi dotati delle caratteristiche morfologiche e fisiologiche tipiche dei genotipi upland, ma al tempo stesso in grado di soddisfare i nostri standard quantitativi e qualitativi.

● Stefano Cavigiolo, Diego Greppi
Elisabetta Lupotto

Cra - Istituto sperimentale per la cerealicoltura