

**ESCLUSIVO** - SEMPRE PIÙ COMPLESSA LA GESTIONE DELLA FLORA INFESTANTE NELLE RISAIE ITALIANE

# Primi casi di riso crodo resistente

I meccanismi d'azione oggi disponibili impongono un approccio diverso alla coltivazione di riso

L'uso degli erbicidi comporta il rischio intrinseco di selezionare popolazioni di malerbe resistenti agli erbicidi stessi che sono utilizzati per il loro controllo. In pratica, ogni erbicida impone una pressione di selezione verso le piante sensibili, favorendo così la riproduzione degli individui più resistenti. La pressione di selezione è proporzionale all'efficacia del prodotto, alla sua persistenza e frequenza d'impiego e, perciò, varia in relazione all'erbicida ed al suo modo d'impiego e alla specie infestante. Talvolta la presenza di resistenza incrociata rende inefficace non solo l'erbicida selezionatore della popolazione resistente ma anche altri erbicidi aventi il medesimo meccanismo d'azione. Gli erbicidi inibitori dell'acetolattato sintetasi (ALS), come solfoniluree, triazolopirimidine, pirimidinil(tio)benzoati e imidazolinoni, sono certamente quelli più frequentemente utilizzati nel riso. Questo è dovuto: 1) alla mancanza di nuovi meccanismi d'azione; 2) all'uscita dal mercato di alcuni importanti principi attivi; 3) alla commercializzazione di nuovi inibitori dell'ALS molto efficaci verso la maggior parte dei giavoni (come ad es. penoxulam e bispyribac-sodium); 4) all'introduzione delle varietà di riso Clearfield®, tolleranti all'imazamox, che permettono un efficiente controllo anche del riso crodo in post-emergenza. Secondo l'Ente Risi più del 90% degli appezzamenti



cultivati a riso sono trattati almeno una volta all'anno con un inibitore dell'ALS e, frequentemente, i trattamenti sono anche più di uno nella stagione e questo rende molto alta la pressione di selezione esercitata da questi erbicidi sulle popolazioni di malerbe. La generale assenza di rotazione colturale complica ulteriormente la situazione. Oltre alle "storiche" resistenze del *Cyperus difformis* (zigolo delle risaie), dello *Schoenoplectus mucronatus* (lisca mucronata o zigolo) e dell'*Alisma plantago-aquatica* (cucchiaio), negli ultimi anni parecchie popolazioni di giavone sono diventate resistenti agli inibitori dell'ALS (vedi sito del GIRE, [www.resistenzaerbicidi.it](http://www.resistenzaerbicidi.it)) e,

Servizio esclusivo

a cura del GIRE

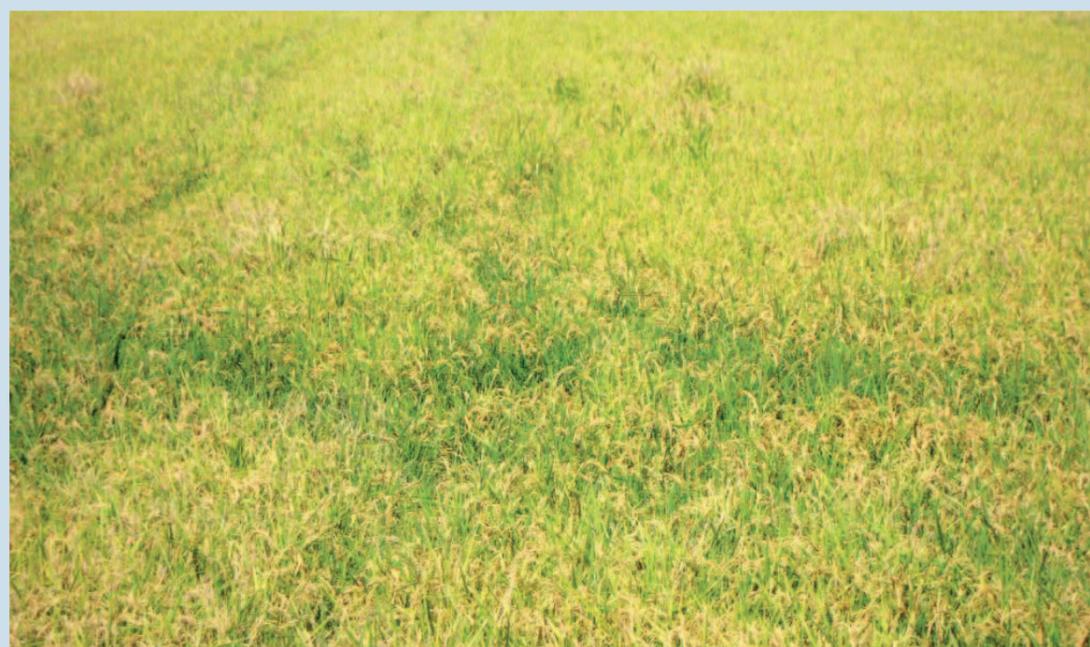
pur troppo, alcune di queste sono anche resistenti agli inibitori dell'enzima acetilcoenzima A carbossilasi (ACCasi), cioè ai graminicidi; si parla, in questo caso, di resistenza multipla.

Il riso crodo è una delle principali infestanti del riso e la sua presenza in Italia è storica, tuttavia il livello dell'infestazione delle nostre risaie è significativamente aumentato negli ultimi trent'anni, molto probabilmente a causa dell'utilizzo di lotti di seme con elevata presenza di riso crodo. L'adozione, inoltre, di varietà cosiddette semi-dwarf, caratteriz-

zate da una taglia inferiore rispetto alle varietà italiane tradizionali, ha permesso di risolvere in buona parte il problema dell'allettamento, ma ha penalizzato la competitività della coltura nei confronti delle infestanti e in particolar modo del riso crodo. La coltivazione di varietà a taglia bassa ha inoltre favorito, attraverso l'utilizzo di trattamenti con barra umettante, la selezione di piante di riso crodo a taglia inferiore. A causa della sua vicinanza botanica con il riso, e non potendo effettuare interventi con coltura in atto, il crodo è una delle infestanti più difficili da controllare con gli erbicidi. Pertanto, l'introduzione delle varietà Clearfield® ha fornito ai ri-

sicoltori una tecnologia molto efficace per il suo controllo in post-emergenza. Infatti, queste varietà sono resistenti all'erbicida imazamox (da notare che non sono varietà Ogm), mentre il riso crodo è controllato molto efficacemente da questo inibitore dell'ALS. L'impiego di questa nuova tecnologia necessita, però, di un'accurata gestione per evitare che il carattere "resistenza all'imazamox" sia trasferito al riso crodo attraverso l'impollinazione incrociata. Il riso ha una bassa frequenza di impollinazione incrociata, la bibliografia riporta valori medi nelle nostre condizioni di circa l'1 per mille. Assumendo valori simili anche per il riso crodo, attraverso un banale calcolo "numero di culmi per metro quadrato X il numero di fiori (cariossidi) X la percentuale di fecondazione incrociata", otteniamo il numero di cariossidi di riso crodo frutto dell'incrocio con il riso coltivato. Assumendo che dieci piante per ettaro sfuggano al trattamento erbicida, sulla base del calcolo appena descritto almeno un seme ogni due ettari deriverebbe da incrocio, originando perciò una pianta resistente ad imazamox; l'anno successivo questa pianta produrrà almeno 50 semi e così via. Per evitare l'incrocio, è perciò fondamentale azzerare l'infestazione di crodo con qualsiasi mezzo, inclusa la monda manuale di eventuali piante sfuggite al controllo di imazamox.

## IL G.I.R.E.



Il Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi (GIRE) si è formato nel 1997, a seguito dei primi casi di resistenza agli inibitori dell'ALS in riso e oggi si occupa di tutti i casi di resistenza a livello nazionale. È formato da rappresentanti della ricerca pubblica, del mondo accademico, dell'assistenza tecnica e delle società agrochimiche aventi principi attivi interessati dalla resistenza agli erbicidi in Italia. La missione del GIRE è di favorire un'efficace gestione della resistenza, attraverso la cooperazione e la comunicazione tra organismi pubblici, le industrie e gli operatori del settore, allo scopo di promuovere un'attitudine responsabile nell'uso degli erbicidi, contribuire a una migliore comprensione delle cause e delle conseguenze

della resistenza, favorire le strategie di gestione della resistenza basate sulla gestione integrata delle malerbe attraverso la pubblicazione di linee-guida pratiche, supportare e partecipare a ricerche, conferenze e seminari che contribuiscano a migliorare le conoscenze sulla resistenza agli erbicidi. Le principali attività del GIRE sono il monitoraggio e la comunicazione. Tutte le informazioni sulla resistenza agli erbicidi in Italia sono disponibili nel sito web del GIRE ([www.resistenzaerbicidi.it](http://www.resistenzaerbicidi.it)) dove, in particolare, si trovano sia le linee guida generali per una corretta gestione della resistenza, sia quelle specifiche per sistema colturale, le informazioni sulle specie coinvolte e le mappe di diffusione dei vari casi di resistenza.

### Membri GIRE:

**CNR – IBAF,**  
**Dr. Maurizio Sattin**  
**(coordinatore),**  
**Dr.ssa Laura Scarabel**  
**(segretario)**  
**Università di Padova,**  
**D.A.F.N.A.E.**  
**Ente Nazionali Risi**  
**Centro Ricerche sul Riso**  
**Terremerse**  
**Bayer CropScience**  
**BASF**  
**Cheminova**  
**Dow Agrosiences**  
**DuPont**  
**Makhteshim**  
**Monsanto**  
**SIPCAM**  
**Syngenta**

seminiamo  
fiducia

seminiamo  
fiducia

**BASF**  
The Chemical Company

**BASF**  
The Chemical Company

**ESCLUSIVO** - I PRIMI CASI DI RISO CRODO RESISTENTE SI RISCONTRANO PRINCIPALMENTE TRA PAVIA E VERCELLI

# L'infestazione riguarda 23 comuni

Presentazione dei risultati dei campionamenti effettuati negli ultimi due anni dal Gire nelle risaie

Il GIRE, negli ultimi due anni, ha raccolto circa 40 campioni di seme prodotti da piante di riso crodo sfuggite ai trattamenti con imazamox. È stato confermato, attraverso test ripetuti in serra, che più del 60% di questi campioni hanno originato piante altamente resistenti alla dose registrata di imazamox. Analisi molecolari hanno confermato i risultati ottenuti in serra. Il problema coinvolge tutte le Province risicole piemontesi e lombarde, ma quelle maggiormente interessate sono Pavia e Vercelli (vedi mappa). Complessivamente i comuni coinvolti sono 23 (la lista è scaricabile dal sito del GIRE).

Capire come si presenti il fenomeno della resistenza di piante di riso crodo in campo è molto importante per poter intervenire tempestivamente e con successo, evitandone così l'ulteriore diffusione. Le piante di riso crodo resistenti all'erbicida imazamox sembrano in prevalenza essere frutto di un incrocio fra piante di varietà Clearfield® e piante di riso crodo e, visivamente, non sono distinguibili da piante di riso crodo "comuni".

Tutte le piante di riso crodo, sopravvissute ai trattamenti con imazamox, sono quindi potenzialmente resistenti e, di conseguenza, richiedono un intervento ulteriore per la loro eliminazione. Contrariamente a

Servizio esclusivo

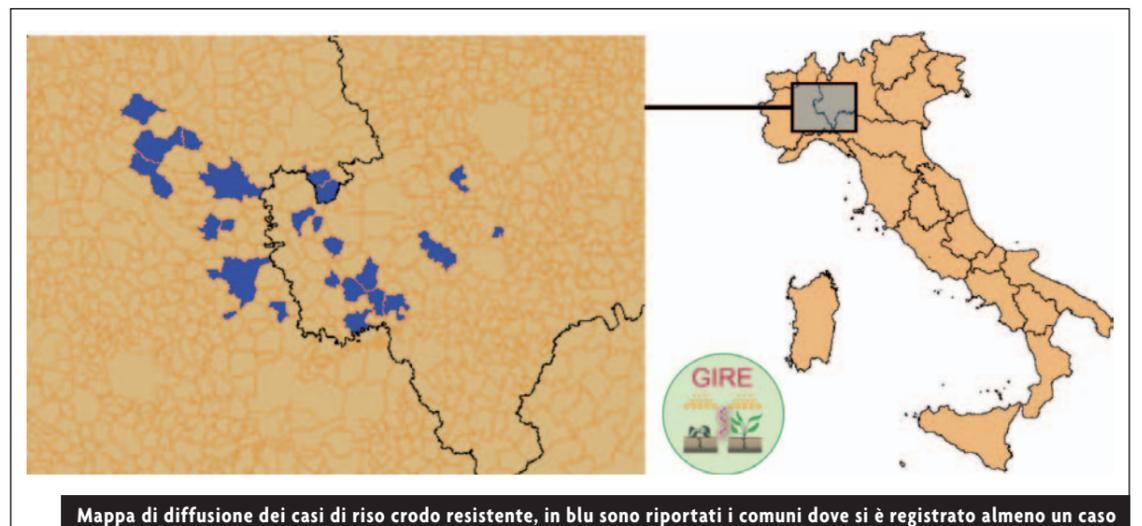
a cura del GIRE

quanto siamo abituati a vedere per le infestazioni di riso crodo "tradizionali", dove è interessata tutta la superficie delle camere di coltivazione, nel caso di piante di crodo sopravvissute a trattamenti con imazamox non si osserva una distribuzione uniforme negli appezzamenti.

Queste piante si trovano, nella maggior parte dei casi, in zone localizzate della risaia come, per esempio, capezzagne, angoli o in prossimità degli argini. È però prevedibile che nei prossimi anni, in assenza di interventi, le infestazioni possano diffondersi maggiormente all'interno delle camere.

Nei campioni raccolti nel 2010 e 2011 è stata osservata una grande variabilità fenotipica relativa alla taglia delle piante (generalmente maggiore di quella della coltura), presenza o assenza della resta e colore della resta (scura o chiara), pigmentazione delle glumelle e colorazione del pericarpo dopo il processo di sbramatura delle cariossidi (diverse tonalità di rosso ma anche cariossidi bianche). Questa grande variabilità è determinata sia dalla storica presenza di biotipi differenti di riso crodo sia dalla presenza di popolazioni che si trovano in fase di segregazione e che, quindi,

presentano negli anni caratteristiche morfologiche differenti. Questa situazione impedisce di classificare le popolazioni di riso crodo e di dividerle in resistenti o tolleranti a imazamox in base al loro aspetto. Queste sono indicazioni generali, ma è evidente che in presenza di coltivazioni di riso Clearfield®, dove nel corso della stagione vengano individuate piante di riso crodo sfuggite ai trattamenti con imazamox, è necessario inviare una segnalazione al tecnico di zona (ENR o BASF) e intervenire tempestivamente per eliminare le piante sopravvissute, a maggior ragione quando sono poche.



Mapa di diffusione dei casi di riso crodo resistente, in blu sono riportati i comuni dove si è registrato almeno un caso

## Strategie operative in campo: prevenire è meglio che curare

Per una corretta gestione aziendale occorre maggior controllo e rispetto delle linee guida

La resistenza acquisita da popolazioni di riso crodo all'erbicida imazamox è una novità per la risicoltura italiana. È importante sottolineare che la migliore strategia è la prevenzione per cui, al fine di preservare la tecnologia Clearfield®, è necessario adottare delle strategie di controllo che innanzitutto rispettino completamente le linee guida fornite da BASF al momento della stipula del contratto di coltivazione. Le linee guida prevedono che ogni agricoltore utilizzi semente certificata, a grana rossa zero, applichi due interventi erbicidi, effettui rotazioni tra varietà Clearfield® e varietà tradizionali almeno ogni due anni e monitori le proprie risaie per verificare l'eventuale presenza di piante non controllate. Nell'eventualità di piante sfuggite al trattamento sarà necessario intervenire, eliminandole manualmente (monda a mano) o utilizzando la pompa a spalla con un erbicida totale, prima che queste producano seme.

La semina di varietà di riso Clearfield® deve essere sempre effettuata dopo un intervento di distruzione della flora spontanea presente: una preparazione anticipata del letto di semina favorirà lo sviluppo delle malerbe presenti nel terreno, che potranno essere controllate con erbicidi aventi un meccanismo d'azione non-ALS come glifosate, propaquizafop, flufenacet e cycloxydim e che consentono il controllo delle graminacee presenti tra cui il riso crodo. In alternativa al trattamento chimico possono essere effettuate una o più

lavorazioni meccaniche (es. erpicatura). In aggiunta all'eliminazione della flora presente, è utile utilizzare, a seconda della tipologia di semina, prodotti residui come oxadiazon, pendimetalin e clomazone, per ottimizzare il controllo delle prime nascite di molte infestanti e avere un basso livello di infestazione al momento del primo trattamento con imazamox. Per il controllo del riso crodo in post-emergenza, si devono fare sempre due trattamenti con ima-



zomox alla dose registrata per ottenere un elevato controllo dell'infestante in quanto con un primo intervento vengono controllate le piante presenti, mentre con il secondo quelle germinate successivamente o parzialmente controllate dal primo passaggio. La risaia deve essere sgrondata dalle acque, poco prima del trattamento, e non devono esserci avvallamenti dove si possono formare ristagni di acqua; infatti, le infestanti coperte dall'acqua non assorbono il prodotto erbicida e

non vengono controllate. Le camere vanno nuovamente ri-sommerse non oltre le 48-72 ore dal trattamento. È molto importante che gli interventi siano effettuati nel momento migliore; le varietà di riso Clearfield® tollerano molto bene il trattamento con imazamox sin dalle prime fasi (prima foglia). Il primo intervento pertanto va calibrato in base allo sviluppo dell'infestante target principale (riso crodo). Il secondo intervento deve essere effettuato

dopo circa 15-20 giorni. I dosaggi devono essere quelli indicati in etichetta sia per quanto riguarda il prodotto erbicida (p.a. imazamox) sia per il bagnante specifico Dash HC (p.a. metil oleato metil palmitato) e la quantità di acqua da distribuire per ettaro. Prima dell'esecuzione dei trattamenti è importante verificare la corretta calibratura delle attrezzature per la distribuzione. In fase di trattamento va riservata molta cura all'uniformità della distribuzione su tutta la superficie

della risaia, per evitare che porzioni di terreno non siano interessate dal trattamento con particolare attenzione alle ripartenze, alle capezzagne e agli angoli della risaia. Durante il ciclo di coltivazione è di fondamentale importanza il monitoraggio della situazione malerologica all'interno della risaia, non è sufficiente osservare la risaia dagli argini. In questo modo sarà possibile individuare con maggior facilità piante sfuggite al trattamento che potranno

essere eliminate manualmente (monda) o chimicamente (pompa a spalla). Dove è stata accertata la presenza di piante di crodo resistenti occorrerà aggiungere altre misure specifiche di controllo per cercare di eradicarle. Oltre alla monda manuale o l'utilizzo di un trattamento di soccorso con pompa a spalla con un erbicida totale, si consiglia l'interruzione della coltivazione di varietà Clearfield® e il ricorso a varietà tradizionali caratterizzate da un ciclo di coltivazione precoce o pre-

cocissimo che permettono di posticipare l'epoca di semina anche dopo la seconda metà di maggio, pur consentendo buone produzioni.

Dove la pressione delle infestanti resistenti e di riso crodo è particolarmente elevata, l'unica soluzione è il ricorso alla rotazione colturale (riso/soia/mais) che consente di sfruttare erbicidi con un diverso meccanismo d'azione, utili per il controllo di tutte le malerbe eventualmente resistenti agli erbicidi utilizzabili su riso. Nel periodo autunnale e invernale la sommersione delle camere di coltivazione può favorire la riduzione della germinabilità dei semi presenti nel terreno. La resistenza è un costo per tutti i soggetti coinvolti e prevenirla è più economico che curarla. La resistenza è un fenomeno gestibile attraverso il controllo integrato delle malerbe, un uso responsabile degli erbicidi, e l'adozione di pratiche agronomiche che incrementino la sostenibilità del sistema colturale. Ci sono dei principi generali che vanno seguiti (vedi linee guida generali nel sito web del GIRE), ma le migliori soluzioni vanno identificate caso per caso sulla base delle informazioni in possesso dell'agricoltore. È pertanto molto importante tenere un accurato quaderno di campagna e monitorare attentamente i risultati dei trattamenti. È inoltre chiaro che l'utilizzo di tecnologie sofisticate necessita di un'alta professionalità da parte degli utilizzatori al fine di evitare effetti collaterali negativi.