



Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi

GESTIONE INFESTANTI RESISTENTI NEL RISO

LINEE GUIDA

(aggiornate a maggio 2021)

Premessa

- Il riso in Italia viene coltivato generalmente in regime di monocoltura
- I meccanismi d'azione disponibili sono limitati
- I trattamenti di pre-semina e pre-emergenza non hanno né l'affidabilità né l'efficacia di quelli disponibili in altre colture
- Per alcune infestanti (anche non resistenti) non vi sono prodotti registrati in grado di garantirne un controllo sufficiente (es. *Polygonum persicaria* e *lapathifolium*)
- Il controllo delle Cyperacee, Alismataceae e dicotiledoni spesso non può prescindere da prodotti inibitori dell'ALS, i quali spesso controllano solo alcune graminacee Alismataceae e dicotiledoni
- Elevato numero di infestanti resistenti in riso (9 specie coinvolte)

E' importante sottolineare che la situazione è complessa (vedi anche le linee guida specifiche per la gestione delle tecnologie Clearfield® e Provisia®). Le problematiche di infestanti resistenti e/o di difficile controllo in genere non sono presenti singolarmente, ma in un medesimo appezzamento ci possono essere diverse problematiche. Risulta pertanto difficile raggiungere un controllo accettabile con i meccanismi d'azione attualmente disponibili.

E' pertanto difficile, e talvolta impossibile, indicare soluzioni efficaci e sostenibili agli attuali problemi della resistenza in riso basati solamente sul controllo chimico. Tuttavia, **molti di questi problemi potrebbero essere drasticamente abbattuti dall'introduzione di altre colture in rotazione.**





Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi

Linee guida

Le linee guida specifiche per la gestione della resistenza agli erbicidi nel riso si basano sui principi riportati nelle linee guida generali; queste linee guida non sono delle risposte ad ogni singolo agricoltore ma costituiscono delle buone norme per una corretta gestione delle malerbe resistenti in risaia.

Le aziende che coltivano riso sono caratterizzate da una elevata specializzazione che di fatto riduce la possibilità di coltivare altre colture. Il riso in monosuccessione, unitamente all'utilizzo esteso e continuativo di erbicidi con il medesimo meccanismo d'azione, favorisce l'insorgenza di popolazioni di infestanti resistenti agli erbicidi.

Per limitare l'evoluzione della resistenza è necessario alternare o miscelare prodotti con meccanismo d'azione differente e dove possibile, ruotare la coltura.

Nella tabella sottostante sono riportati gli erbicidi autorizzati per il diserbo del riso, la corretta epoca di applicazione e la loro classificazione in base al meccanismo d'azione, indicata con il codice HRAC.

N.B. ERBICIDI CON CODICE HRAC DIVERSO HANNO UN DIVERSO MECCANISMO D'AZIONE E POSSONO ESSERE ALTERNATI O MISCELATI IN FUNZIONE ANTI-RESISTENZA IN RELAZIONE ALLE CARATTERISTICHE DEI PRODOTTI.

GRUPPO HRAC	PRINCIPIO ATTIVO	MECCANISMO D'AZIONE	AZIONE *
PRE-SEMINA			
A	Cicloxydim	Inibitore ACCasi	G
A	Cletodim	Inibitore ACCasi	G
A	Propaquizafop	Inibitore ACCasi	G
G	Glifosate	Inibitore EPSP	G D
PRE-SEMINA e POST-EMERGENZA			
O	Florpyrauxifen-benzyl	Sintesi delle auxine	G C D
PRE-SEMINA, PRE-EMERGENZA e POST-EMERGENZA			
F3	Clomazone	Inibitore biosintesi carotenoidi	G
PRE-EMERGENZA e POST-EMERGENZA			
K1	Pendimethalin	Inibitore microtubuli	G
PRE-EMERGENZA			
F3 K1	Clomazone + Pendimethalin	Inibitore biosintesi carotenoidi Inibitore microtubuli	G
K3	Napronamide ¹	Inibitore divisione cellulare	G
POST-EMERGENZA			



Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi

A	Cyhalofop butyl	Inibitore ACCasi	G
A	Profoxydim	Inibitore ACCasi	G
A	Cycloxydim ²	Inibitore ACCasi	G
A B	Cyhalofop-butyl + penoxsulam	Inibitore ACCasi + Inibitore ALS	G D
B	Azimsulfuron	Inibitore ALS	G C D
B	Penoxsulam	Inibitore ALS	G C D
B	Bispyribac-Na	Inibitore ALS	G C D
B	Imazamox ³	Inibitore ALS	G C D
B	Bensulfuron-methyl	Inibitore ALS	C D
B	Halosulfuron methyl	Inibitore ALS	C D
B	Bensulfuron + Metsulfuron	Inibitore ALS	C D
B O	Penoxsulam + triclopir	Inibitore ALS + sintesi auxine	G C D
C3	Bromoxinil ⁴	Inibitore fotosintesi	D
C3	Bentazone	Inibitore fotosintesi (Fot. II)	C D
O	MCPA (da estere)	Sintesi delle auxine	C D
O	MCPA (da sale)	Sintesi delle auxine	C D
O	Triclopyr	Sintesi delle auxine	C D

Prodotti con autorizzazione per usi di emergenza fitosanitaria

GRUPPO HRAC	PRINCIPIO ATTIVO	MECCANISMO D'AZIONE	AZIONE *
PRE-SEMINA			
F2	Benzobicyclon	Inibitore del 4-idrossifenil-piruvato-diossigenasi	C D
PRE-SEMINA e POST-EMERGENZA			
K3	Pretilaclor	Inibitore divisione cellulare	G C D

* G = azione erbicida contro graminacee, D = azione erbicida contro dicotiledoni, C = azione erbicida contro ciperacee.

(Per informazioni più dettagliate controllare l'etichetta dei prodotti).

¹ Autorizzato per l'impiego in riso in semina interrata.

² Per varietà di riso tolleranti agli erbicidi a base di cycloxydim.

³ Per varietà di riso tolleranti agli erbicidi imidazolinoni

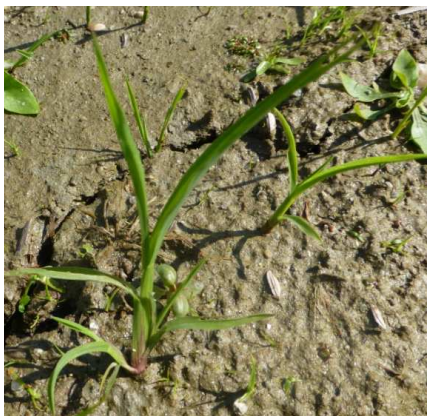
⁴ Revoca dell'autorizzazione all'impiego della sostanza attiva secondo Reg. UE 2020/1276 dell'11 settembre 2020. Il periodo di tolleranza per l'impiego delle eventuali rimanenze è fissato entro il 14 settembre 2021.

Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi

INFESTANTI CHE POSSONO PRESENTARE FENOMENI DI RESISTENZA:

- Giavoni (*Echinochloa* spp.)
- Ciperacee (*Schoenoplectus mucronatus*, *Cyperus difformis* e *Cyperus esculentus*)
- Alismataceae (*Alisma plantago-aquatica*)
- Ammania arrossata (*Ammania coccinea*)
- Riso crodo (*Oryza sativa* var. *sylvatica*)
- *Digitaria sanguinalis*

Cosa devo fare se ho biotipi di *Echinochloa* spp. resistenti agli erbicidi inibitori dell'ALS nella mia azienda?



TRATTAMENTI CHIMICI

- In pre-semina e pre-emergenza impiegando tutti i prodotti riportati nella tabella precedente. Inoltre, usare pretilaclor (K3) autorizzato per l'uso di emergenza.
- In post-emergenza utilizzando prodotti a base di profoxydim e/o cyhalofop butyl (gruppo A) e/o florypyrauxifen-benzyl (gruppo O). Inoltre, usare pretilaclor (gruppo K3), autorizzato per l'uso di emergenza.

RACCOMANDAZIONI

- **SEGUIRE ATTENTAMENTE LE LINEE GUIDA SPECIFICHE DI GESTIONE DEL CRODO IN COLTURE DI RISO TOLLERANTI AD IMAZAMOX ([LINK](#))**
- LEGGERE ATTENTAMENTE LE ETICHETTE DEI PRODOTTI PER IMPIEGARE LA DOSE CORRETTA IN RELAZIONE ALLO STADIO VEGETATIVO DEL RISO E SOPRATTUTTO DELL'INFESTANTE.
- TRATTARE CON INFESTANTI POCO SVILUPPATE.
- NON TRATTARE SE LA COLTURA E LE INFESTANTI SONO IN STRESS (STRESS IDRICO O STRESS DOPO ABBASSAMENTI TERMICI).
- PER FAVORIRE L'EFFICACIA DEI TRATTAMENTI IN POST-EMERGENZA SOMMERGERE LA RISAIA AL MASSIMO ENTRO 4-5 GIORNI DALL'APPLICAZIONE DEI PRODOTTI.



Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi

Cosa devo fare se ho biotipi di *Echinochloa* spp. resistenti agli erbicidi inibitori dell'ACCasi?

Il numero di popolazioni di giavoni resistenti ad uno o più erbicidi è in costante aumento e costituisce uno dei principali problemi malerbologici nel riso.



TRATTAMENTI CHIMICI

- In pre-semina e pre-emergenza impiegando tutti i prodotti riportati nella tabella precedente ad eccezione di cicloxydim, propaquizafop e cletodim. Inoltre, usare pretilaclor (K3) autorizzato per l'uso di emergenza.
- In post-emergenza utilizzando prodotti a base di penoxsulam, bispyribac-Na, azimsulfuron (gruppo B), florpyrauxifen-benzyl (gruppo O) oppure imazamox (gruppo B) nella tecnologia Clearfield. Inoltre, usare pretilaclor (gruppo K3), autorizzato per l'uso di emergenza.

RACCOMANDAZIONI

- LEGGERE ATTENTAMENTE LE ETICHETTE DEI PRODOTTI PER IMPIEGARE LA DOSE CORRETTA IN RELAZIONE ALLO STADIO VEGETATIVO DEL RISO E SOPRATTUTTO DELL'INFESTANTE. LA MAGGIOR PARTE DELLE ETICHETTE RIPORTANO ANCHE IL CODICE HRAC.
- TRATTARE CON INFESTANTI POCO SVILUPPATE.
- NON TRATTARE SE LA COLTURA E LE INFESTANTI SONO IN STRESS (STRESS IDRICO O STRESS DOPO ABBASSAMENTI TERMICI).
- PER FAVORIRE L'EFFICACIA DEI TRATTAMENTI IN POST-EMERGENZA SOMMERGERE LA RISAIA AL MASSIMO ENTRO 4-5 GIORNI DALL'APPLICAZIONE DEI PRODOTTI.

Cosa fare se ho biotipi di *Echinochloa* spp. resistenti sia agli erbicidi inibitori dell'ALS che dell'ACCasi?

Per prevenire lo sviluppo di questa doppia resistenza le alternative che possono essere impiegate sono:

- Trattare in pre-semina con glyphosate (gruppo G) e posticipare il più possibile la data di semina, utilizzando anche del clomazone
- Utilizzare in pre-semina e post-emergenza florpyrauxifen-benzyl (gruppo O)
- Usare in pre-emergenza napropamide (K3) autorizzato solo in semina interrata

Inoltre, si può usare in pre-semina e post-emergenza il pretilachlor (K3) che è autorizzato per situazioni di emergenza fitosanitaria.

E' assolutamente necessario **adottare strategie alternative al diserbo chimico per controllare questi biotipi di giavone** (vedi le strategie alternative al diserbo chimico).

Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi

Cosa devo fare se ho biotipi di *Schoenoplectus mucronatus* (lisca mucronata, zigolo, lancia) resistenti agli erbicidi inibitori dell'ALS nella mia azienda?



TRATTAMENTI CHIMICI

- Pre-semina: possibilità di usare benzobicyclon (gruppo F2), autorizzato per l'uso di emergenza.
- Post-emergenza: prodotti ormonici come MCPA, triclopyr o florpyrauxifen-benzyl (gruppo O) eventualmente miscelati con prodotti a base di pretilaclor (gruppo K3), autorizzato per uso d'emergenza. Il trattamento con i prodotti di post-emergenza va effettuato ai primi stadi di sviluppo dell'infestante. In presenza di piante da rizoma il controllo rimane parziale.



RACCOMANDAZIONI

- LEGGERE ATTENTAMENTE LE ETICHETTE DEI PRODOTTI PER IMPIEGARE LA DOSE CORRETTA IN RELAZIONE ALLO STADIO VEGETATIVO DEL RISO E SOPRATTUTTO DELL'INFESTANTE.
- TRATTARE CON INFESTANTI POCO SVILUPPATE
- NON TRATTARE SE LA COLTURA E LE INFESTANTI SONO IN STRESS (STRESS IDRICO O STRESS DOPO ABBASSAMENTI TERMICI).
- SGRONDARE O RIDURRE IL PIÙ POSSIBILE IL LIVELLO DELL'ACQUA IN MODO DA FAVORIRE L'ASSORBIMENTO DEI PRODOTTI ATTRAVERSO LE FOGLIE DELLE INFESTANTI.



Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi

Cosa devo fare se ho biotipi di *Cyperus difformis* (zigolo delle risaie) resistenti agli erbicidi inibitori dell'ALS nella mia azienda?



TRATTAMENTI CHIMICI

- Pre-semina: prodotti a base di benzobicyclon (F2), autorizzato per l'uso di emergenza limitano lo sviluppo di questa infestante da seme rendendo più facile il successivo controllo..
- Post-emergenza: florpiauxifen-benzyl (gruppo O) oppure prodotti ormonici come MCPA, triclopyr o (gruppo O) miscelati con prodotti a base di pretilaclor (gruppo K3), autorizzato per l'uso d'emergenza.



RACCOMANDAZIONI

- LEGGERE ATTENTAMENTE LE ETICHETTE DEI PRODOTTI PER IMPIEGARE LA DOSE CORRETTA IN RELAZIONE ALLO STADIO VEGETATIVO DEL RISO E SOPRATTUTTO DELL'INFESTANTE.
- TRATTARE CON INFESTANTI POCO SVILUPPATE
- NON TRATTARE SE LA COLTURA E LE INFESTANTI SONO IN STRESS (STRESS IDRICO O STRESS DOPO ABBASSAMENTI TERMICI).
- SGRONDARE O RIDURRE IL PIÙ POSSIBILE IL LIVELLO DELL'ACQUA IN MODO DA FAVORIRE L'ASSORBIMENTO DEI PRODOTTI ATTRAVERSO LE FOGLIE DELLE INFESTANTI.

Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi

Cosa devo fare se ho biotipi di *Cyperus esculentus* (zigolo dolce) resistenti agli erbicidi inibitori dell'ALS nella mia azienda?

In assenza della coltura, è possibile applicare glifosate a dosi abbastanza elevate dopo una falsa semina per avere un contenimento parziale dell'infestazione precoce di *Cyperus esculentus*, eventualmente integrata con una erpicatura successiva.

Un metodo abbastanza efficace di contenimento è l'impiego della semina in acqua in alternativa alla semina interrata a file. Una sommersione precoce delle risaie prima della germinazione dei tubercoli ne limita fortemente la germinabilità e lo sviluppo nelle prime fasi di sviluppo. Probabilmente la semina in acqua per più anni porta nel tempo ad una diminuzione della presenza di *Cyperus esculentus*.

L'introduzione di rotazioni con altre colture primaverili può avere effetti positivi nel controllo di *Cyperus esculentus*, anche se i metodi disponibili non hanno una efficacia completa.



TRATTAMENTI CHIMICI

- Pre-semina: su piante già emerse, prodotti a base di glifosate (gruppo G) limitano lo sviluppo di questa infestante.
- Post-emergenza: prodotti ormonici come MCPA e triclopyr (gruppo O) consentono un parziale controllo di questa infestante.

RACCOMANDAZIONI

- LEGGERE ATTENTAMENTE LE ETICHETTE DEI PRODOTTI PER IMPIEGARE LA DOSE CORRETTA IN RELAZIONE ALLO STADIO VEGETATIVO DEL RISO E SOPRATTUTTO DELL'INFESTANTE.
- TRATTARE CON INFESTANTI POCO SVILUPPATE.
- NON TRATTARE SE LA COLTURA E LE INFESTANTI SONO IN STRESS (STRESS IDRICO O STRESS DOPO ABBASSAMENTI TERMICI).
- SGRONDARE O RIDURRE IL PIÙ POSSIBILE IL LIVELLO DELL'ACQUA IN MODO DA FAVORIRE L'ASSORBIMENTO DEI PRODOTTI ATTRAVERSO LE FOGLIE DELLE INFESTANTI.



Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi

Cosa devo fare se ho biotipi di *Alisma-plantago aquatica* (mestolaccia comune, cucchiaio, piantaggine acquatica) resistenti agli erbicidi inibitori dell'ALS nella mia azienda?



TRATTAMENTI CHIMICI

- Post-emergenza: florpyrauxifen-benzyl (gruppo O) oppure prodotti ormonici come MCPA o triclopyr (gruppo O), miscelati con prodotti a base pretilaclor (gruppo K3), autorizzato per uso d'emergenza. Inoltre, possibilità di usare bentazone (gruppo C3), nelle risaie seminate in asciutta.



RACCOMANDAZIONI

- LEGGERE ATTENTAMENTE LE ETICHETTE DEI PRODOTTI PER IMPIEGARE LA DOSE CORRETTA IN RELAZIONE ALLO STADIO VEGETATIVO DEL RISO E SOPRATTUTTO DELL'INFESTANTE.
- TRATTARE CON INFESTANTI POCO SVILUPPATE.
- NON TRATTARE SE LA COLTURA E LE INFESTANTI SONO IN STRESS (STRESS IDRICO O STRESS DOPO ABBASSAMENTI TERMICI).
- SGRONDARE O RIDURRE IL PIÙ POSSIBILE IL LIVELLO DELL'ACQUA IN MODO DA FAVORIRE L'ASSORBIMENTO DEI PRODOTTI ATTRAVERSO LE FOGLIE DELLE INFESTANTI.

Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi

Cosa devo fare se ho biotipi di *Ammania coccinea* (ammania arrossata) resistenti agli erbicidi inibitori dell'ALS nella mia azienda?



TRATTAMENTI CHIMICI

- In pre-semina e pre-emergenza impiegando tutti i prodotti riportati nella tabella precedente.
- Post-emergenza: florypyrauxifen-benzyl o prodotti ormonici come MCPA, triclopyr (gruppo O).

RACCOMANDAZIONI

- LEGGERE ATTENTAMENTE LE ETICHETTE DEI PRODOTTI PER IMPIEGARE LA DOSE CORRETTA IN RELAZIONE ALLO STADIO VEGETATIVO DEL RISO E SOPRATTUTTO DELL'INFESTANTE.
- TRATTARE CON INFESTANTI POCO SVILUPPATE.
- NON TRATTARE SE LA COLTURA E LE INFESTANTI SONO IN STRESS (STRESS IDRICO O STRESS DOPO ABBASSAMENTI TERMICI).
- SGRONDARE O RIDURRE IL PIÙ POSSIBILE IL LIVELLO DELL'ACQUA IN MODO DA FAVORIRE L'ASSORBIMENTO DEI PRODOTTI ATTRAVERSO LE FOGLIE DELLE INFESTANTI.



Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi

Cosa devo fare se ho biotipi di *Oryza sativa* var. *silvatica* (riso crodo) resistenti agli erbicidi inibitori dell'ALS nella mia azienda?



TRATTAMENTI CHIMICI

- Pre-semina: usare glyphosate (gruppo G) in miscela con cicloxydim e propaquizafop (gruppo A), oppure cletodim (gruppo A) con la tecnica della falsa semina.
- Post-emergenza: prodotti a base di glyphosate impiegati con barre umettanti. In questi casi è assolutamente necessario adottare strategie alternative al diserbo chimico. Nelle varietà tolleranti prodotti a base di cicloxydim (gruppo A).

RACCOMANDAZIONI

- **SEGUIRE ATTENTAMENTE LE LINEE GUIDA SPECIFICHE DI GESTIONE DEL CRODO IN COLTURE DI RISO TOLLERANTI AD IMAZAMOX (LINK)**
- LEGGERE ATTENTAMENTE LE ETICHETTE DEI PRODOTTI PER IMPIEGARE LA DOSE CORRETTA IN RELAZIONE ALL'EPOCA D'APPLICAZIONE E ALLO STADIO VEGETATIVO DELL'INFESTANTE.
- NON TRATTARE SE LE INFESTANTI SONO IN STRESS (STRESS IDRICO O DOPO ABBASSAMENTI TERMICI).
- SGRONDARE O RIDURRE IL PIÙ POSSIBILE IL LIVELLO DELL'ACQUA IN MODO DA FAVORIRE LO ASSORBIMENTO DEI PRODOTTI ATTRAVERSO LE FOGLIE DELLE INFESTANTI.

Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi

Cosa fare se ho biotipi di *Digitaria sanguinalis* resistente agli erbicidi inibitori dell'ACCasi?



In presenza di *Digitaria sanguinalis* resistente è consigliabile utilizzare la tecnologia Clearfield®: seminare varietà a ciclo corto dopo la falsa semina e la distruzione delle piante emerse mediante glifosate, in seguito eseguire un trattamento di pre-emergenza con erbicidi residuali e fare trattamenti tempestivi di post-emergenza con Beyond. Un'altra soluzione è l'utilizzo della semina in acqua, mantenendo l'acqua in campo specialmente le prime fasi della coltura al fine di evitare la nascita dell'infestante.

Cosa devo fare se ho biotipi resistenti di infestanti sopravvissuti ai trattamenti di diserbo?

E' fondamentale evitare che le infestanti sfuggite producano seme al fine di limitarne la diffusione. Si possono utilizzare erbicidi con un meccanismo d'azione diverso da quello utilizzato in precedenza o erbicidi a base di glyphosate impiegati con barre umettanti, ove possibile. Altrimenti è assolutamente necessario adottare strategie alternative al diserbo chimico, oppure in casi estremi trattamenti localizzati con erbicidi non selettivi.

Dove la pressione delle infestanti resistenti è particolarmente elevata, soprattutto in presenza di giavoni con resistenza multipla e riso crodo resistente all'imazamox, 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.

Ci sono delle strategie alternative al diserbo chimico?

- **ROTAZIONE DELLE COLTURE:** riso-mais o riso-soia.
In ambedue i casi, è necessario seminare più tardi ed intervenire in pre-semina con prodotti aventi un meccanismo d'azione diverso dagli inibitori dell'ALS e dell'ACCasi. Dove è possibile inserire il riso dopo un cereale autunno-vernino destinato all'insilamento per la produzione di bioenergie.
- **TECNICHE AGRONOMICHE:** falsa semina e lavorazioni meccaniche del terreno con piante infestanti già sviluppate finalizzate al loro contenimento prima della semina.