

● TRIENNIO DI PROVE CON STRATEGIE DI PRE-EMERGENZA + POST-EMERGENZA

Sorghetta da rizoma nel mais, la lotta parte dal pre-emergenza

di **Mirco Fabbri,**
Giovanni Campagna

La sorghetta (*Sorghum halepense*) è una temibile graminacea perennante che nelle coltivazioni sarchiate estive sta diventando sempre più preoccupante (Campagna e Rapparini, 2009), sia per il suo elevato grado di competitività sia per le difficoltà di contenimento.

L'infestante risulta in continua espansione in particolare in Pianura Padana (Saglia et al., 2005) dove trova le condizioni pedoclimatiche più favorevoli per il suo sviluppo, favorita anche da una non appropriata gestione durante i periodi intercolturali (Campagna e Rapparini, 2011). **La messa a punto di strategie integrate di lotta diviene determinante sia per contenere la diffusione di questa specie, sia per prevenire la comparsa di popolazioni resistenti** (Covarelli, 2007). In Pianura Padana si segnalano alcuni focolai non più sensibili agli erbicidi che agiscono mediante l'inibizione dell'ACCasi (acetil-coenzima A carbossilasi).

Il controllo della sorghetta da rizoma nelle coltivazioni di mais si basa sull'impiego di alcune solfoniluree graminicide in post-emergenza della coltura (Geminiani e Campagna, 2014). L'epoca di intervento deve essere ritardata in modo da colpire le emergenze e i ricacci scalari e più tardivi dell'infestante, subito prima delle necessarie sarchiature interfilari. Nonostante ciò è necessario intervenire non oltre lo stadio di 6 foglie del mais allo scopo di non causare fitotossicità (Rapparini et al., 1996).

Le solfoniluree rappresentano a oggi l'unico mezzo di lotta efficace, ma sono caratterizzate da un unico meccanismo d'azione (ALS-inibitori: aceto lattato sintetasi), peraltro potenzialmente soggetto a fenomeni di resistenza e pertanto da utilizzare con precauzio-

IN
breve

NEL TRIENNIO 2014-2016 sono state condotte tre prove per verificare l'effetto precondizionante di isossaflutolo (contenuto nei formulati Adengo e Merlin Flexx) nei confronti delle infestazioni di sorghetta (*Sorghum halepense*) da seme e da rizoma nel mais. I risultati delle prove hanno evidenziato come i trattamenti preventivi con isossaflutolo garantiscono un controllo completo di *S. halepense* da seme e un forte condizionamento delle piante da rizoma (taglia ridotta e sbiancamento fogliare) efficacemente controllate con i successivi interventi in post-emergenza.

ne (Geminiani et al., 2013). Per questo sarebbe necessario alternare sostanze attive caratterizzate da differente meccanismo d'azione per contenere *S. halepense*, oltre che a integrare tutti i mezzi di lotta in grado di attenuare l'infestazione (Sattin, 2011).

Tra gli erbicidi impiegabili in pre-emergenza o nelle prime fasi di sviluppo della coltura (Rapparini et al., 2012), solo i prodotti a base di isossaflutolo svolgono una collaterale azione di condizionamento nei confronti di *Sorghum* da rizoma, ridu-

condone la scalarità di emergenza e la competizione iniziale. Ciò permette di intervenire con i graminicidi di post-emergenza al momento più opportuno, quando si è verificata una più completa emergenza delle piante di sorghetta anche dai rizomi più profondi (Fabbri et al., 2016).

Applicazioni di pieno campo

Le applicazioni preventive di pieno campo si sono estese in questi ultimi anni con miscele di più sostanze attive ad ampio spettro d'azione; permettono di contenere la generalità delle malerbe annuali, compresa la flora di sostituzione e le specie ruderali. In tal caso si eliminano le problematiche di competizione iniziale che il mais può subire intervenendo solo in post-emergenza, in particolare con elevate e complesse infestazioni e qualora il decorso stagionale sia causa di un ritardo dei trattamenti.

Inoltre le applicazioni residuele caratterizzate da erbicidi con differenziati meccanismi d'azione permettono di prevenire la comparsa di popolazioni resistenti di malerbe trattate solo in post-emergenza (Sattin, 2006), magari in condizioni sub otti-



Un'ottimale gestione di *Sorghum halepense* inizia dall'eliminazione delle plantule nate da seme (nella **foto**), possibile in via preventiva con gli erbicidi più efficaci, tra cui isossaflutolo (Merlin Flexx) e relative miscele (Adengo)



Una volta differenziati i rizomi (foto), *Sorghum halepense* si può moltiplicare per via vegetativa divenendo una pericolosa infestante di difficile contenimento mediante un unico meccanismo d'azione (ALS-inibitori), con conseguente maggiore pressione di selezione di popolazioni meno sensibili

TABELLA 1 - Formulati impiegati nelle prove

Sostanze attive (g/L)	Prodotto (dose L/ha)
S-metolaclor (312,5) + terbutilazina (187,5) + mesotrione (37,5)	Lumax (4,5)
Isossaflutolo (50) + tiencarbazono-metile (20) + ciprosofamide (33)	Adengo (2)
Isossaflutolo (44) + ciprosofamide (44)	Merlin Flexx (2)
Flufenacet (200) + terbutilazina (333)	Subitex (2,3)
Dicamba (243,8)	Mondak 21 S (0,7)
Nicosulfuron (40)	Ghibli (1,5)
Nicosulfuron (240)	Ghibli 240 OD (0,25)
Foramsulfuron (22,5) + isoxadifen (22,5)	Equip (2,7)

Applicazioni effettuate con un volume di 300 L/ha di acqua.

mali e con la prevalente disponibilità di erbicidi che agiscono mediante l'inibizione dell'enzima ALS.

In **post-emergenza** però è spesso necessario ricorrere a interventi integrativi e ritardati su mais, preferibilmente mirati solo sulle chiazze delle specie perennanti presenti, tra cui in particolare *S. halepense* da rizoma. Inoltre è necessario utilizzare gli erbicidi residuali più attivi nei confronti di questa graminacea nata da seme per ridurre la pressione di selezione verso potenziali popolazioni resistenti agli ALS-inibitori, prima che le plantule differenzino i rizomi e quindi la capacità di riprodursi per via vegetativa.

Le applicazioni preventive di isossaflutolo permettono da un lato di contenere le plantule nate da seme e dall'altro di sbiancare e condizionare lo sviluppo dei ricacci da rizoma, tanto da poter ritardare le applicazioni di post-emergenza senza arrecare un eccessivo danno da competizione nei confronti del mais, ma soprattutto lasciare il tempo necessario per l'emergenza di tutti i ricacci compresi quelli più ritardati. Un aspetto non sempre chiaro però è quello che riguarda il precondizionamento subito dalla sorghetta e le relative influenze sul grado d'azione ai successivi interventi con le solfoniluree graminicide.

Per questi motivi è stata impostata un'attività sperimentale allo scopo di verificare tutti questi aspetti.

Attività sperimentale

Nel triennio 2014-16 sono state effettuate su terreno di medio impasto, prove sperimentali con erbicidi per il diserbo in pre e post-emergenza del mais (tabella 1). Le semine erano state

effettuate durante la prima settimana di aprile su parcelloni replicati per la gestione di infestazioni di *S. halepense* da seme e da rizoma.

Tali prove prevedevano l'applicazione preventiva di miscele di isossaflutolo a confronto con altri erbicidi. Per ottimizzare la gestione di *S. halepense* si è intervenuti con trattamenti integrativi di post-emergenza alle 5-6 foglie del mais con una solfonilurea grammicida (nicosulfuron o foramsulfuron). Di fatto si è voluto accertare che il forte precondizionamento subito dalla sorghetta da rizoma (sbiancamenti e riduzione dello sviluppo) con le applicazioni di isossaflutolo, non pregiudicasse il successivo grado di azione nei confronti della stessa. Le strategie utilizzate nel corso delle sperimentazioni sono riportate in tabella 2.

Risultati delle prove

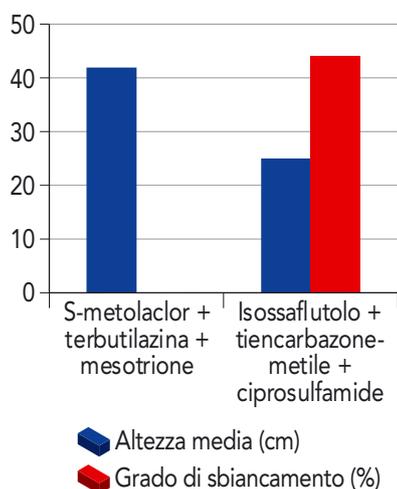
I trattamenti di pre-emergenza hanno manifestato nelle 3 annate di sperimentazione una buona selettività colturale, come del resto quelli eseguiti in post-emergenza allo stadio del mais di 5-6 foglie vere.

Prova 2014. Nel campo sperimentale effettuato nel 2014 a seguito delle applicazioni preventive si è verificata una moderata emergenza di *S. halepense* da rizoma e di chiazze di altre infestanti perenni, in particolare *Calystegia sepium*, rendendo necessaria l'aggiunta di un dicotiledonico (Mondak 21S) ai trattamenti di post-emergenza. Nei rilievi eseguiti a seguito dei trattamenti di pre-emergenza si notava un'evidente differenza di svi-

TABELLA 2 - Strategie applicate nel triennio di prove in pre e post-emergenza del mais

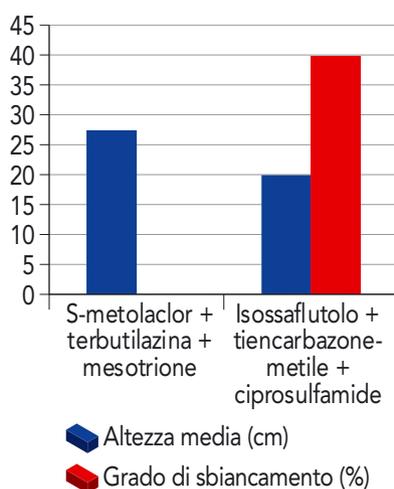
	Pre-emergenza	Post-emergenza
2014		
Tesi 1	Isossaflutolo (50) + tiencarbazono-metile (20) + ciprosofamide (33)	Nicosulfuron (40) + dicamba (243,8)
Tesi 2	S-metolaclor (312,5) + terbutilazina (187,5) + mesotrione (37,5)	
2015		
Tesi 1	Isossaflutolo (50) + tiencarbazono-metile (20) + ciprosofamide (33)	Nicosulfuron (240)
Tesi 2	S-metolaclor (312,5) + terbutilazina (187,5) + mesotrione (37,5)	
2016		
Tesi 1	Isossaflutolo (50) + tiencarbazono-metile (20) + ciprosofamide (33)	Foramsulfuron (22,5) + isoxadifen (22,5)
Tesi 2	S-metolaclor (312,5) + terbutilazina (187,5) + mesotrione (37,5)	
Tesi 3	[Isossaflutolo (44) + ciprosofamide (44)] + [Flufenacet (200) + terbutilazina (333)]	

GRAFICO 1 - Grado di sviluppo e sbiancamento di *S. halepense* dopo il pre-emergenza nel 2014



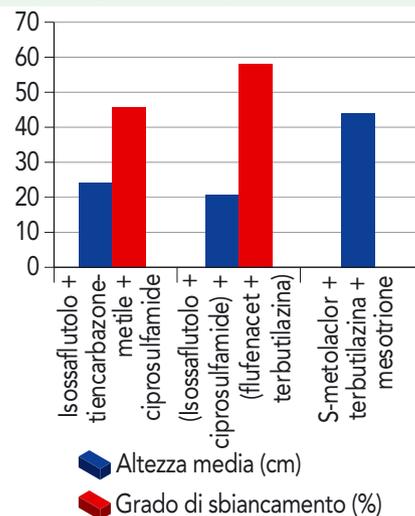
Rilievo del 16-05 con mais alle 5-6 foglie a 34 giorni dagli interventi di pre-emergenza

GRAFICO 2 - Grado di sviluppo e sbiancamento di *S. halepense* dopo il pre-emergenza nel 2015



Rilievo del 13-05 con mais alle 5-6 foglie a 43 giorni dagli interventi di pre-emergenza

GRAFICO 3 - Grado di sviluppo e sbiancamento di *S. halepense* dopo il pre-emergenza nel 2016



Rilievo del 17-05 con mais alle 5-6 foglie a 38 giorni dagli interventi di pre-emergenza

luppo tra le piante di *S. halepense* presenti nelle due diverse tesi. In particolare le piante trattate con la miscela isossaflutolo + tiencarbazonemetile + cipsosulfamide (Adengo) apparivano di taglia notevolmente più ridotta (minor numero di foglie e minore altezza) e mostravano un forte sbiancamento fogliare (grafico 1). L'applicazione di post-emergenza eseguita alle 5-6 foglie del mais ha determinato, a poco più di un mese dall'intervento, la completa devitalizzazione delle piante di *S. halepense* presenti.

Prova 2015. Nel campo sperimentale effettuato nel 2015 si è verificata un'abbondante emergenza di piante di



Evidente sbiancamento subito da *Sorghum halepense* da rizoma a seguito degli interventi preventivi effettuati con isossaflutolo + tiencarbazonemetile + cipsosulfamide (Adengo)

S. halepense da seme e in minor parte da rizoma distribuite uniformemente su tutto il campo. Nei rilievi eseguiti dopo il trattamento di pre-emergenza si notava una differenza di sviluppo tra le piante di *S. halepense* nelle due tesi. In particolare nelle parcelle trattate con la miscela di isossaflutolo + tiencarbazonemetile + cipsosulfamide *S. halepense* appariva di taglia più ridotta, con foglie fortemente sbiancate e con un ottimo controllo delle piante nate da seme (grafico 2). L'applicazione di post-emergenza del mais ha determinato la completa devitalizzazione delle piante di *S. halepense* presenti in entrambe le tesi.

Prova 2016. Nelle prove condotte nel 2016, le tesi che prevedevano l'impiego di isossaflutolo (Adengo e Merlin Flexx + Subitex) hanno garantito un controllo completo di *S. halepense* da seme mentre le piante di *S. halepense* da rizoma risultavano fortemente condizionate (taglia notevolmente ridotta e forte sbiancamento fogliare rispetto al testimone e alle tesi di confronto trattate in pre-emergenza) (grafico 3).

Dai primi rilievi effettuati dopo le applicazioni di post-emergenza con foramsulfuron (Equip), *S. halepense* risultava ben controllata in tutte le tesi trattate, anche se nelle parcelle dove in pre-emergenza non era stato impiegato isossaflutolo l'efficacia risultava leggermente ridotta. Nei successivi rilievi invece tutte le piante di sorghetta da rizoma risultavano completamente devitalizzate.

Effetto precondizionante di isossaflutolo

Nelle prove di diserbo eseguite per la gestione di *S. halepense* si è potuto evidenziare una buona selettività dei trattamenti eseguiti sia in pre sia in post-emergenza.

I trattamenti preventivi effettuati in pre-emergenza con le miscele di isossaflutolo hanno permesso di contenere le plantule di *S. halepense* nate da seme e di causare evidenti sbiancamenti fogliari e riduzione di sviluppo dei ricacci dell'infestante graminacea perennante. Tali sintomi non hanno pregiudicato il grado di efficacia ottenuto con le applicazioni di post-emergenza.

Di fatto l'azione erbicida è risultata sensibilmente superiore rispetto a quella ottenuta su *S. halepense* non precondizionato con le applicazioni di pre-emergenza eseguite con gli altri erbicidi preventivi di confronto.

**Mirco Fabbri
Giovanni Campagna**

Centro di fitofarmacia - Università di Bologna

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

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia:
www.informatoreagrario.it/rdLia/17ia10_8818_web

Sorghetta da rizoma nel mais, la lotta parte dal pre-emergenza

BIBLIOGRAFIA

Campagna G., Rapparini G. (2009) - I fenomeni di competizione tra malerbe e colture sarciate. L'Informatore Agrario, 17: 55-59.

Campagna G., Rapparini G. (2011) - L'importanza del diserbo nel periodo intercolturale. L'Informatore Agrario, 28: 51-58.

Covarelli G. (2007) - Le strategie nella gestione sostenibile degli agrofarmaci: gli erbicidi. Atti XVI Convegno SIRFI, 35-53.

Fabbi M., Geminiani E., Campagna G., Casagrandi F. (2016) - Aggiornamenti sperimentali sulla gestione della sorghetta su mais. Atti Giornate Fitopatologiche.

Geminiani E., Campagna G. (2014) - Post-emergenza su mais: strategie di intervento. L'Informatore Agrario, 12: 74-79.

Geminiani E., Campagna G., Rapparini G. (2013) - Post-emergenza su mais strategico contro la sorghetta. L'Informatore Agrario, 12: 51-56.

Rapparini G., Geminiani E., Campagna G. (2012) - Come diserbare il mais in modo preventivo. L'Informatore Agrario, 5: 61-70.

Rapparini G., Rubboli V., Campagna G., Bartolini D. (1996) - Prove di sensibilità varietale di ibridi di mais alla solfoniluree graminicide. Atti Giornate Fitopatologiche, 1: 349-356.

Saglia A.A., Viggiani P., Zanin G. (2005) - Le novità nell'evoluzione della flora infestante del mais. Atti XV Convegno Sirfi: 43-69.

Sattin M. (2006) - Preservare l'efficacia degli erbicidi. L'Informatore Agrario (Supplemento), 20: 19-21.

Sattin M. (2011) - Gestione della resistenza nel contesto dell'IWM e della nuova normativa europea. Atti XV Convegno SIRFI: 103-115.

GRAFICO A - Grado di azione devitalizzante (%) su *Sorghum halepense* da rizoma dopo i trattamenti di post-emergenza, con nicosulfuron (40) + dicamba (T2) nel 2014

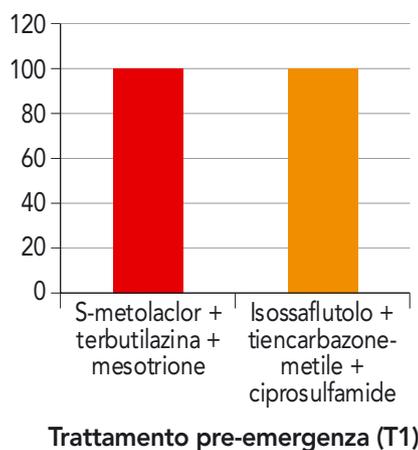


GRAFICO B - Grado di azione devitalizzante (%) su *Sorghum halepense* da rizoma dopo i trattamenti di post-emergenza, con nicosulfuron (240) (T2) nel 2015

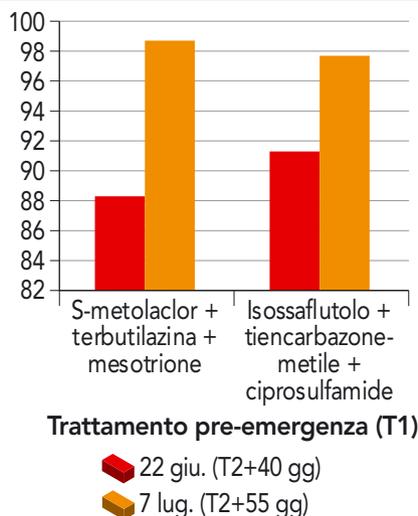


GRAFICO C - Grado di azione devitalizzante (%) su *Sorghum halepense* da rizoma dopo i trattamenti di post-emergenza, con foramsulfuron + isoxadifen (T2) nel 2016

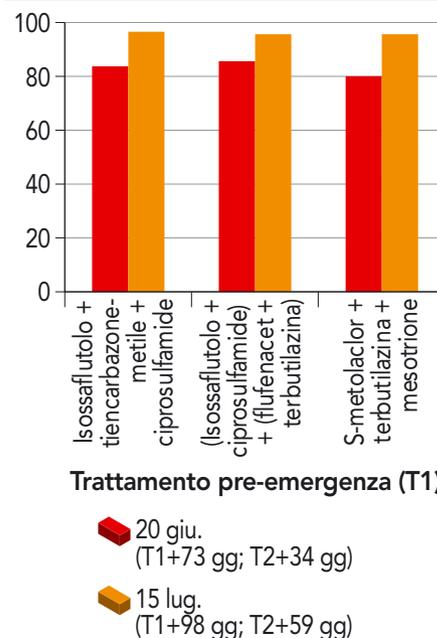


GRAFICO D - Rilievo floristico effettuato su *Sorghum halepense* da seme e da rizoma (piante n./m²) a 73 giorni dai trattamenti di pre-emergenza nel 2016

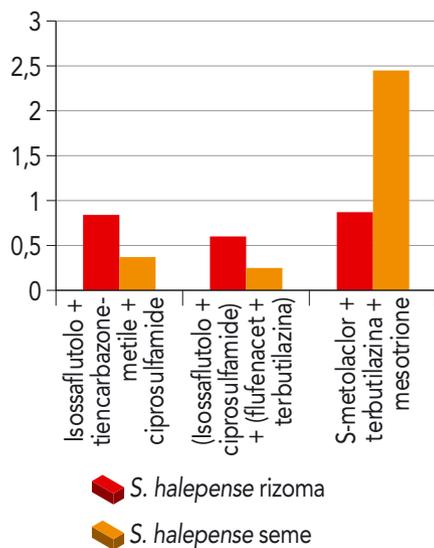
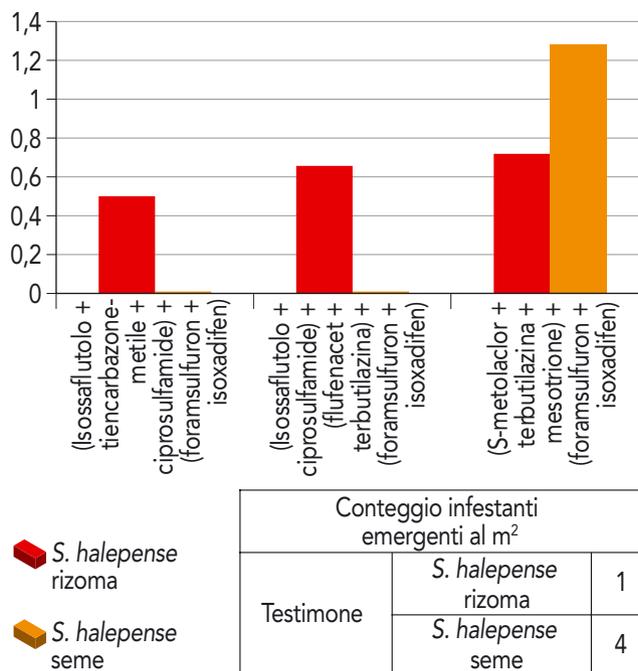


GRAFICO E - Rilievo floristico effettuato su *Sorghum halepense* da seme e da rizoma (piante n./m²) a 34 giorni dai trattamenti di post-emergenza nel 2016



Conteggio infestanti emergenti al m ²		
Testimone	<i>S. halepense</i> rizoma	1
	<i>S. halepense</i> seme	4

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.