

● PROVE SVOLTE NEL 2018-2020 NEL BOLOGNESE

Nuova miscela per il diserbo post-emergenza cereali vernini

di **Mirco Fabbri,**
Giovanni Campagna

La flora infestante oltre a ridurre la produttività del frumento, interferisce negativamente sulla qualità della granella e può ostacolare le operazioni di raccolta. **Per ottimizzare le produzioni occorre favorire le migliori condizioni di crescita della coltura attraverso una corretta rotazione e preparazione del terreno, la giusta scelta dell'investimento e dell'epoca di semina, un'equilibrata concimazione azotata, nonché un'efficace difesa da parassiti e malerbe.**

Particolarmente importante è il contenimento delle infestanti, che alla luce delle problematiche relative alla selezione di specie di sostituzione e di popolazioni resistenti, deve essere realizzato in un'ottica sempre più integrata.

Le applicazioni di post-emergenza, nonostante la diffusione di popolazioni resistenti che possono comprometterne l'efficacia, rappresentano la tecnica più diffusa per il controllo delle infestanti nei cereali vernini grazie alla loro flessibilità e all'am-

IN
breve

NELLE PROVE svolte nel 2018-2020 in provincia di Bologna in post-emergenza su cereali vernini il formulato iodosulfuron (0,9%) + mesosulfuron (4,5%) + tiencarbazono (1,5%) + mefenpir (13,4%) (Atlantis Activ) ha manifestato buona selettività e un ampio spettro d'azione nei confronti delle principali infestanti del frumento *Lolium multiflorum*, *Alopecurus myosuroides*, *Bromus sterilis*, *Avena sterilis*, *Papaver rhoeas*, *Galium aparine* e *Sinapis arvensis*.

pio spettro d'azione (Fabbri e Campagna, 2019).

Evitare l'insorgenza di resistenze

Per contrastare il fenomeno delle resistenze è necessario impostare le più complesse strategie di difesa, mediante applicazioni preventive (Fabbri e Campagna, 2017), rotazione dei diversi meccanismi d'azione per ridurre la pressione di selezione (Alfarano e Vaj, 2018), integrazione della pratica del diserbo chimico con mezzi agronomici e meccanici (in partico-

lare rotazione colturale e lavorazioni profonde).

Per evitare la selezione di ecotipi resistenti e ridurre la competizione colturale è opportuno effettuare i trattamenti di post-emergenza in epoca precoce, su malerbe poco sviluppate e più sensibili agli erbicidi. Per gli interventi di post-emergenza anticipata risulta fondamentale che i prodotti siano dotati di una certa persistenza d'azione nel rispetto della selettività colturale (Fabbri et al., 2018).

Di fatto non esistono soluzioni univoche e gli erbicidi devono essere applicati considerando le specie infe-



Foto 1 Panoramica del campo sperimentale effettuato nel corso del 2019 a Cadriano (azienda agraria dell'Università di Bologna), in cui nei testimoni non trattati sono visibili le abbondanti infestazioni graminacee in fase di fuoriuscita dal piano di vegetazione del frumento. **Foto 2** Atlantis Activ (iodosulfuron-metile + mesosulfuron-metile-sodium + tiencarbazono + l'antidoto agronomico mefenpir-dietile) ha manifestato una buona efficacia nei confronti delle infestanti presenti, rappresentate dalle graminacee *Lolium multiflorum*, *Alopecurus myosuroides*, *Bromus sterilis* e *Avena sterilis*, e dalle malerbe a foglia larga *Papaver rhoeas*, *Galium aparine* e *Sinapis arvensis*; (nella **foto** *Papaver rhoeas* e *Galium aparine* allo stadio di plantula)

Come sono state impostate le prove

Nel triennio 2017-19 sono state effettuate 3 prove di diserbo di post-emergenza su terreni di medio impasto, in cui sono stati posti a confronto prodotti ad azione prevalentemente graminicida. La sperimentazione è stata realizzata adottando lo schema a blocchi randomizzati, con parcelle elementari variabili tra 18 e 21 m², ripetute 4 volte. L'applicazione delle miscele erbicide è stata eseguita mediante l'impiego di barra manuale del tipo AzoSpray, munita di ugelli a ventaglio irroranti 300 L/ha di soluzione. I formulati impiegati nella sperimentazione sono riportati in tabella A.

RILIEVI. Per valutare l'efficacia dei trattamenti sono stati eseguiti rilievi periodici, con stima del grado di azione devitalizzante (%) e il conteggio finale delle infestanti residue presenti nelle parcelle. Il grado di selettività dei prodotti saggiati nei confronti della coltura è stato valutato mediante rilievi visivi, con annotazione dei sintomi di fitotossicità (scala empirica 0-10: 0 = nessun sintomo, 10 = coltura distrutta).

TABELLA A - Erbicidi impiegati nelle prove

Sostanza attiva (% o g/L p.a.)	Formulato commerciale	Formulazione	Dosi d'impiego (L o kg/ha)
Iodosulfuron (0,9%) + mesosulfuron (4,5%) + tiencarbazono (1,5%) + mefenpir (13,4%)	Atlantis Activ	WG	0,33
Iodosulfuron (2 g/L) + mesosulfuron (10 g/L) + mefenpir (30 g/L)	Atlantis Pro	OD	1,5
Piroxsulam (7,08%) + florasulam (1,42%) + cloquintocet (7,08%)	Floramix	WG	0,265
Piroxsulam (7,5%) + clodinafop (20%) + cloquintocet (7,5%)	Serrate	WG	0,25
Pinoxaden (30 g/L) + clodinafop (30 g/L) + florasulam (7,5 g/L) + cloquintocet (7,5 g/L)	Timeline Trio	EC	1
Pinoxaden (60 g/L) + cloquintocet (15 g/L)	Axial Pronto 60	EC	1
Pinoxaden (30 g/L) + clodinafop (30 g/L) + cloquintocet (7,5 g/L)	Traxos Pronto 60	EC	1
Halauxifen-metile (6 g/L) + florasulam (5 g/L)	Zypar	OD	0,75
Coadiuvanti			
Sodio lauril etere solfato (276,5 g/L)	Biopower	L	1
Olio di colza metilestere (440 g/L)	Adigor	L	1
Olio di colza (864 g/L)	Codacide	EC	1
Sodio lauril etere solfato (276,5 g/L)	Wetting Plus	LS	1

WG = granuli dispersibili; OD = sospensione concentrata; EC = concentrato emulsionabile; L = liquido, LS = liquido solubile.

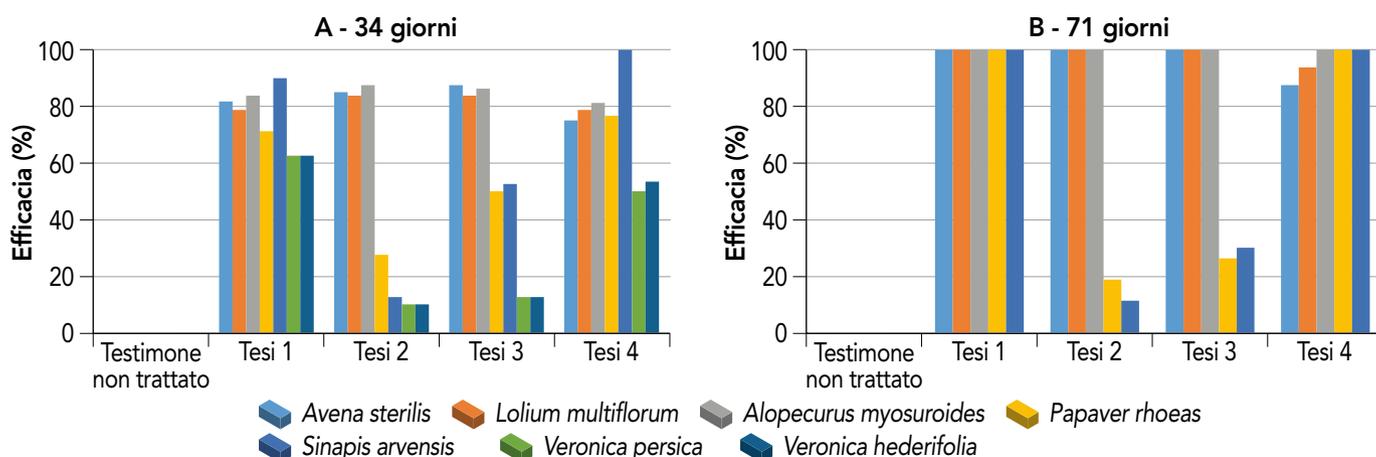
stanti presenti, lo stadio di sviluppo della coltura e delle malerbe, la persistenza dei diserbanti e gli eventuali effetti sulle colture in successione,

scegliendo le più opportune miscele e le relative dosi.

In questo contributo effettuato negli anni 2017, 2018 e 2019 (Fabbri et

al., 2020) sono stati valutati a livello sperimentale il grado di selettività e di efficacia di differenti strategie di post-emergenza dei cereali vernini.

GRAFICO 1 - Efficacia erbicida (%) a 34 (A) e 71 (B) giorni dal trattamento



Tesi 1: [Iodosulfuron (0,9%) + mesosulfuron (4,5%) + tiencarbazono (1,5%) + mefenpir (13,4%)] + Sodio lauril etere solfato (276,5 g/L).

Tesi 2: Iodosulfuron (2 g/L) + mesosulfuron (10 g/L) + mefenpir (30 g/L). **Tesi 3:** Pinoxaden (30 g/L) + clodinafop (30 g/L) + cloquintocet (7,5 g/L).

Tesi 4: [Piroxsulam (7,08%) + florasulam (1,42%) + cloquintocet (7,08%)] + Sodio lauril etere solfato (276,5 g/L).

I rilievi eseguiti sul grado di efficacia a 34 e 71 giorni dal trattamento erbicida effettuato sul grano tenero nel 2017 hanno permesso di evidenziare una buona attività del nuovo formulato Atlantis Activ.

Tra queste per contenere le infestazioni dicotiledoni e graminacee, in particolare la problematica graminacea *Avena sterilis*, è stata valutata la nuova miscela a base di iodossulfuron + mesossulfuron + tien-carbazone (Atlantis Activ), con l'aggiunta in formulazione dell'antidoto agronomico mefenpir.

Valutazione dei risultati

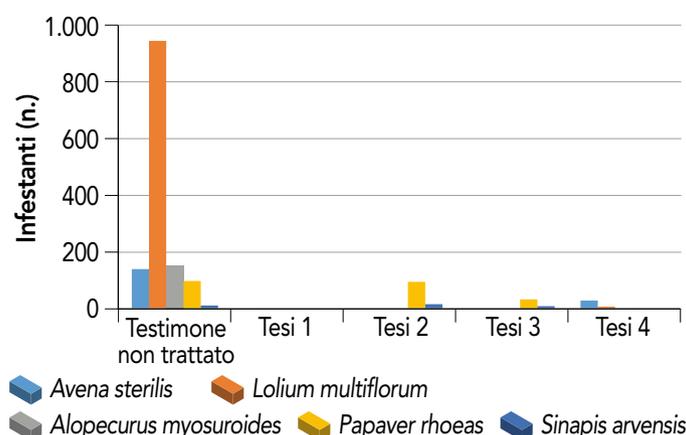
2017 - Cadriano (Bologna)

La prova (grafici 1 e 2) è stata effettuata nell'azienda agraria dell'Università di Bologna (Cadriano), su frumento tenero (varietà Bologna). L'infestazione era rappresentata principalmente dalle graminacee *Avena sterilis*, *Lolium multiflorum* e *Alopecurus myosuroides*, mentre le specie a foglia larga erano *Papaver rhoeas* e *Sinapis arvensis*.

Andamento climatico. L'andamento climatico è stato alquanto anomalo, con precipitazioni molto scarse, in particolare durante i mesi invernali. Durante la prima parte della primavera si è assistito a un lieve aumento delle precipitazioni, con temperature notturne basse, di poco al di sopra di 0 °C per lunghi periodi.

Le piogge più frequenti si sono avute in maggio, mese in cui si è assistito a

GRAFICO 2 - Numero infestanti emergenti dal frumento a 87 giorni dal trattamento in 84 m² (1)



(1) Sommatoria delle 4 parcelle replicate.

Tesi 1: [iodossulfuron (0,9%) + mesossulfuron (4,5%) + tien-carbazone (1,5%) + mefenpir (13,4%)] + Sodio lauril etere solfato (276,5 g/L).

Tesi 2: Iodossulfuron (2 g/L) + mesossulfuron (10 g/L) + mefenpir (30 g/L). **Tesi 3:** Pinossaden (30 g/L) + clodinafop (30 g/L) + cloquintocet (7,5 g/L). **Tesi 4:** [Piroxulam (7,08%) + florasulam (1,42%) + cloquintocet (7,08%)] + Sodio lauril etere solfato (276,5 g/L).

una stabilizzazione delle temperature su livelli tendenzialmente alti. A seguito di tale decorso stagionale, lo stadio di sviluppo delle infestanti era molto variabile al momento del trattamento (seconda metà del mese di marzo), in particolare per quanto riguarda le dicotiledoni (dalla fase di emergenza alle 8-10 foglie). Il frumento era poco vigoroso e in condizioni di stress, a causa delle scarse precipitazioni invernali e delle gelate notturne, verificatesi in tutto il mese di gennaio.

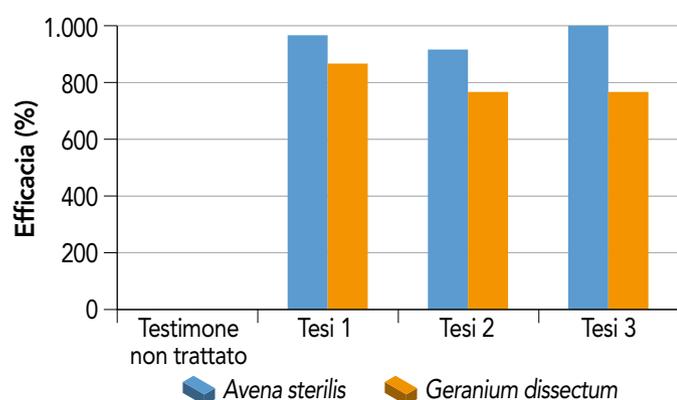
Rilievi. Nel primo rilievo eseguito a

10 giorni dall'applicazione, nelle parcelle trattate con pinossaden (60 g/L) + cloquintocet (15 g/L) (Axial Pronto 60) e pinossaden (30 g/L) + clodinafop (30 g/L) + cloquintocet (7,5 g/L) (Traxos Pronto 60) non erano evidenti sintomi di fitotossicità, mentre in tutte le altre tesi sono state annotate riduzioni di sviluppo più o meno marcate.

Nell'ultimo rilievo effettuato a 34 giorni dall'applicazione tali sintomi non erano più evidenti. Nonostante le condizioni di stress idrico al momento del trattamento, le malerbe sono state ben controllate dai prodotti utilizzati. Ottimi risultati sono stati ottenuti con il nuovo formulato iodossulfuron (0,9%) + mesossulfuron (4,5%) + tien-carbazone (1,5%) + mefenpir (13,4%) (Atlantis Activ), con

un controllo delle infestanti pressoché completo. L'efficacia nei confronti delle graminacee è risultata totale con pinossaden (60 g/L) + cloquintocet (15 g/L) e pinossaden (30 g/L) + clodinafop (30 g/L) + cloquintocet (7,5 g/L) (quest'ultimo è stato in grado di condizionare anche lo sviluppo delle infestanti dicotiledoni). Nelle parcelle trattate con piroxulam (7,08%) + florasulam (1,42%) + cloquintocet (7,08%) (Floramix) è stato ottenuto un buon controllo delle infestanti dicotiledoni e di *A. myosuroides*, mentre l'efficacia nei confronti di *A. sterilis* è risultata parziale.

GRAFICO 3 - Efficacia erbicida (%) a 29 giorni dal trattamento

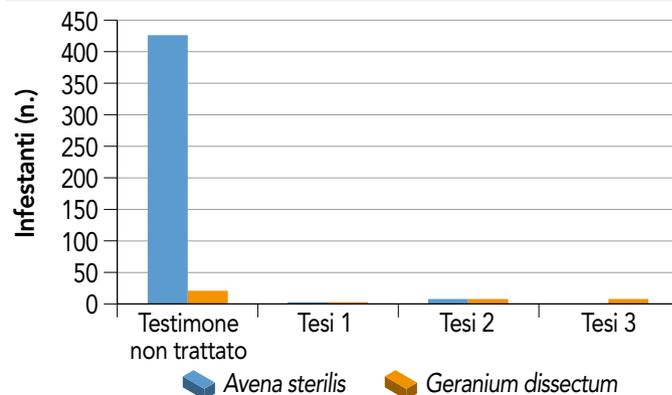


Tesi 1: [iodossulfuron (0,9%) + mesossulfuron (4,5%) + tien-carbazone (1,5%) + mefenpir (13,4%)] + Sodio lauril etere solfato (276,5 g/L)

Tesi 2: [iodossulfuron (2 g/L) + mesossulfuron (10 g/L) + mefenpir (30 g/L)] + Sodio lauril etere solfato (276,5 g/L)

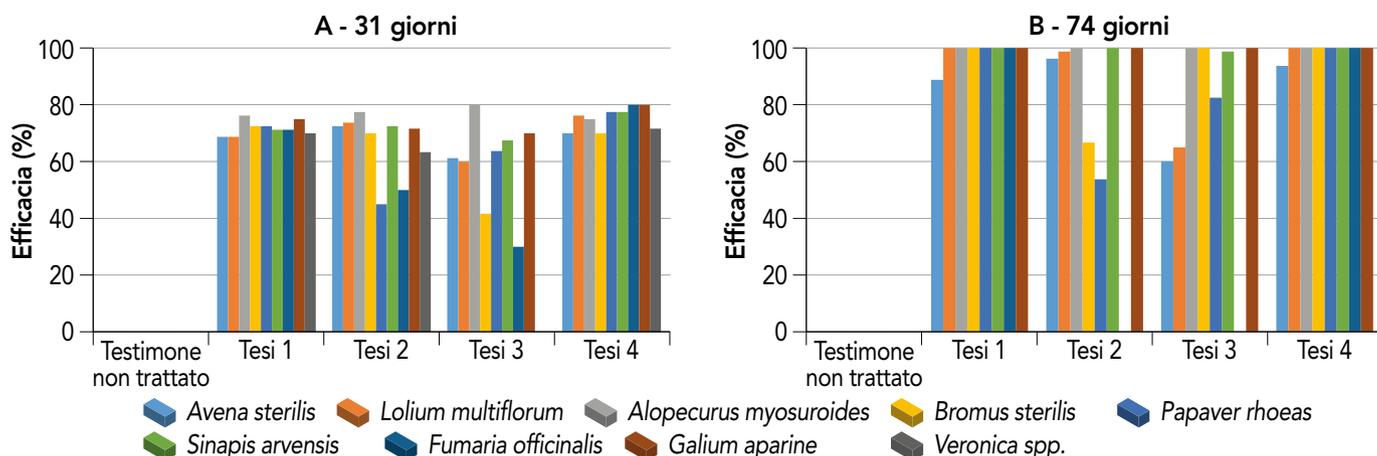
Tesi 3: Pinossaden (30 g/L) + clodinafop (30 g/L) + florasulam (7,5 g/L) + cloquintocet (7,5 g/L)

GRAFICO 4 - Numero infestanti emergenti dal frumento in 54 m² (1)



(1) Sommatoria delle 4 parcelle replicate.

GRAFICO 5 - Efficacia erbicida (%) a 31 (A) e 74 (B) giorni dal trattamento



Tesi 1: [Iodosulfuron (0,9%) + mesosulfuron (4,5%) + tiencarbazono (1,5%) + mefenpir (13,4%)] + Sodio lauril etere solfato (276,5 g/L).

Tesi 2: [Piroxulam (7,5%) + clodinafop (20%) + cloquintocet (7,5%)] + Olio di colza metilestere (440 g/L).

Tesi 3: [Piroxulam (7,08%) + florasulam (1,42%) + cloquintocet (7,08%)] + Olio di colza (864 g/L).

Tesi 4: [Iodosulfuron (0,9%) + mesosulfuron (4,5%) + tiencarbazono (1,5%) + mefenpir (13,4%)] + [Halauxifen-metile (6 g/L) + florasulam (5 g/L)] + Sodio lauril etere solfato (276,5 g/L).

Anche nel 2019 le prove sperimentali di diserbo di post-emergenza eseguite su grano tenero hanno confermato con i rilievi di efficacia erbicida a 31 e 74 giorni, la validità degli interventi di Atlantis Activ.

2018 - San Marino di Bentivoglio (Bologna)

Nel 2018 la prova di diserbo (grafici 3 e 4) è stata effettuata su frumento tenero (varietà Rubisko) in un'azienda dell'Università di Bologna situata a San Marino di Bentivoglio. L'applicazione è stata effettuata in epoca ritardata, quando il frumento si trovava al secondo nodo (limite massimo per l'applicazione dei principali graminicidi), con infestanti graminacee che iniziavano a emergere dal piano vegetativo della coltura. Elevata era la presenza di *Avena sterilis* e *Geranium dissectum*, mentre più sporadica era l'infestazione di *Papaver rhoeas*.

Andamento climatico. La piovosità è risultata buona a eccezione dei mesi di dicembre, gennaio e aprile, in cui le precipitazioni sono state scarse. Le temperature di novembre sono risultate miti, per poi diventare più rigide fino all'inizio di marzo, in cui si sono riscontrate frequenti gelate notturne. A inizio aprile si è verificato un ritorno di freddo, in particolare nelle ore notturne, poi le temperature si sono stabilizzate entro i limiti di norma.

Rilievi. In tale contesto climatico i prodotti utilizzati sono risultati selettivi nei confronti della coltura e hanno fornito un'ottima efficacia nei confronti di *A. sterilis*. La miscela iodosulfuron (0,9%) + mesosulfuron (4,5%) + tien-

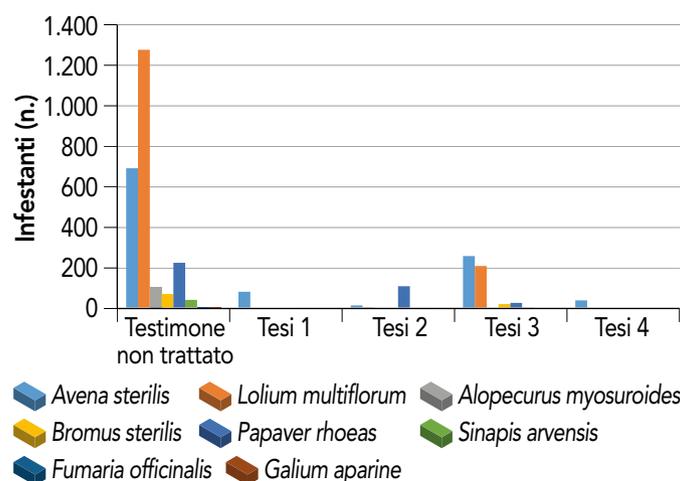
carbazono (1,5%) + mefenpir (13,4%), nelle condizioni in cui si è operato, ha fatto rilevare un'ottima efficacia anche nei confronti di *G. dissectum*.

2019 - Cadriano (Bologna)

La prova (grafici 5 e 6) effettuata a Cadriano su frumento tenero (varietà Rebelde) era infestata prevalentemente da graminacee (*Avena sterilis*, *Lolium multiflorum*, *Alopecurus myosuroides* e *Bromus sterilis*). Le più diffuse specie a foglia larga erano *Papaver rhoeas*, *Galium aparine* e *Sinapis arvensis*.

Andamento climatico. I trattamenti sono stati effettuati a metà marzo dopo un periodo caratterizzato da prolungata siccità e forti escursioni termiche tra giorno e notte (massime superiori a 20 °C e minime inferiori a 0 °C). Nei mesi di aprile e maggio le temperature si sono stabilizzate, attestandosi nella media stagionale. Nonostante lo stato di stress in cui si trovava la coltura al momento dell'applicazione, non sono stati osservati sintomi di fitotossicità imputabili ai prodotti utilizzati nella prova.

GRAFICO 6 - Numero infestanti emergenti dal frumento a 96 giorni dal trattamento in 84 m² (*)



(*) Sommatoria delle 4 parcelle replicate.

Tesi 1: [Iodosulfuron (0,9%) + mesosulfuron (4,5%) + tiencarbazono (1,5%) + mefenpir (13,4%)] + Sodio lauril etere solfato (276,5 g/L).

Tesi 2: [Piroxulam (7,5%) + clodinafop (20%) + cloquintocet (7,5%)] + Olio di colza metilestere (440 g/L).

Tesi 3: [Piroxulam (7,08%) + florasulam (1,42%) + cloquintocet (7,08%)] + Olio di colza (864 g/L).

Tesi 4: [Iodosulfuron (0,9%) + mesosulfuron (4,5%) + tiencarbazono (1,5%) + mefenpir (13,4%)] + [Halauxifen-metile (6 g/L) + florasulam (5 g/L)] + Sodio lauril etere solfato (276,5 g/L).



Foto 3 Pur essendo indicata per le applicazioni più precoci, allo scopo di valorizzare la più spiccata persistenza d'azione, questa nuova miscela a base di iodosulfuron + mesosulfuron + tiencarbazono (Atlantis Activ) ha evidenziato un'ottima flessibilità di impiego, mantenendo un buon grado di efficacia anche nelle applicazioni ritardate al secondo nodo del frumento. **Foto 4** Nelle applicazioni ritardate, qualora vi siano popolazioni di malerbe ALS-resistenti o di specie perennanti a foglia larga, Atlantis Activ risulta perfettamente miscibile con Zypar (halauxifen-metile + florasulam), senza causare riduzioni del grado di efficacia graminicida. Nella **foto** *Sinapis arvensis*, specie che talvolta presenta popolazioni ALS-resistenti

Rilievi. Iodosulfuron (0,9%) + mesosulfuron (4,5%) + tiencarbazono (1,5%) + mefenpir (13,4%) posto in miscela con sodio lauril etere solfato (276,5 g/L) (Biopower) ha manifestato una buona efficacia sia nei confronti delle infestanti graminacee sia dicotiledoni. All'ultimo rilievo sono state osservate alcune infiorescenze di *A. sterilis* che emergevano al di sopra della coltura. Buona la compatibilità con il dicotiledonico halauxifen-metile (6 g/L) + florasulam (5 g/L) (Zypar), impiegato alla dose di etichetta più bassa.

L'attività graminicida è risultata sensibilmente superiore, dovuto probabilmente al bagnante contenuto nel formulato dicotiledonico, che in aggiunta a sodio lauril etere solfato (276,5 g/L) potrebbe aver generato una positiva sinergia. Piroxulam (7,5%) + clodinafop (20%) + cloquintocet (7,5%) (Serrate) ha manifestato un'incompleta attività su papavero, mentre sulle altre infestanti l'efficacia è stata buona. L'attività di piroxulam (7,08%) + florasulam (1,42%) + cloquintocet (7,08%) in miscela con olio di colza (864 g/L) (Codacide) è risultata incompleta e peggiore rispetto alla prima annata in cui era stato addizionato sodio lauril etere solfato (276,5 g/L) (Wetting Plus), in particolare nei confronti delle infestanti graminacee e del papavero.

La gamma dei formulati utilizzabili si amplia

Le prove sperimentali effettuate nel triennio 2017-2018-2019 hanno permesso di rilevare che il nuovo formulato iodosulfuron (0,9%) + mesosulfuron (4,5%) + tiencarbazono (1,5%) + mefenpir (13,4%) (Atlantis Activ) è caratterizzato da una buona selettività e dispone di un ampio spettro d'azione nei confronti delle principali infestanti del frumento.

Nelle applicazioni effettuate alla fase di pieno accestimento (2017 e 2019), il prodotto ha evidenziato una buona efficacia nei confronti delle graminacee *Lolium multiflorum*, *Alopecurus myosuroides*, *Bromus sterilis* e *Avena sterilis*, e delle dicotiledoni *Papaver rhoeas*, *Galium aparine* e *Sinapis arvensis*.

In epoca ritardata al secondo nodo del frumento (limite massimo di utilizzazione da etichetta), ha evidenziato buona selettività ed efficacia, in particolare nei confronti di *A. sterilis*. **Iodosulfuron (0,9%) + mesosulfuron (4,5%) + tiencarbazono (1,5%) + mefenpir (13,4%) manifesta pertanto un'ottima flessibilità di impiego, dalle applicazioni più anticipate in virtù della sua persistenza d'azione (è stata osservata una buona attività radicale), a quelle più ritardate per il contenimento delle principali infestanti graminacee e dicotiledoni del frumento,** dimostrando di essere una buona alternativa da affiancare ai formulati già disponibili in commercio. Il prodotto ha anche mostrato una buona miscibilità in combinazione con il dicotiledonico halauxifen-metile (6 g/L) + florasulam (5 g/L) (Zypar).

Mirco Fabbri
Azienda agraria Università di Bologna (AUB)

Giovanni Campagna
Agronomo malerbologo

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

Nuova miscela per il diserbo post-emergenza cereali vernini

BIBLIOGRAFIA

Alfarano L., Vaj C., 2018. Verifiche sperimentali con un nuovo erbicida di post-emergenza per i cereali a base di Arylex e fluroxipir-meptil. Atti Giornate Fitopatologiche, 1, 465-472.

Fabbri M., Campagna G., 2017. Diserbo preventivo del grano utile per contrastare le resistenze. L'Informatore Agrario, 34, 45-51.

Fabbri M., Campagna G., 2019. Novità e strategie per il diserbo di post-emergenza del grano. L'Informatore Agrario, 4, 47-56.

Fabbri M., Vecchi S., Casagrandi F., Paganelli M., Felloni A., Leonardi M., Menegatti M., 2018. Verifica della sensibilità di varietà di frumento tenero e duro ai trattamenti di pre-emergenza. Atti Giornate Fitopatologiche, 1, 523-530.

Fabbri M., Paganelli M., Venturi P., Campagna G., 2020. Valutazione della selettività ed efficacia di un nuovo formulato a base di iodosulfuron + mesosulfuron + tiencarbazione per il diserbo di post-emergenza del frumento. Atti Giornate Fitopatologiche, 1, 339-346.

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.