



GESTIONE DELLA RESISTENZA NEI CEREALI AUTUNNO-VERNINI

LINEE GUIDA

(aggiornate a Marzo 2023)

Sono qui illustrate le linee guida specifiche per la gestione delle infestanti resistenti agli erbicidi nei cereali autunno-vernini. Le indicazioni si basano sui parametri riportati nelle linee guida generali e non sono pertanto delle risposte a quesiti singoli, rappresentano nel loro complesso un insieme di pratiche applicabili per una corretta gestione delle resistenze in questo sistema culturale.

Le scelte operative che favoriscono l'insorgenza e la diffusione di popolazioni di infestanti resistenti agli erbicidi dei cereali autunno vernini sono:

- Mono successione prevalente;
- Utilizzo prolungato e continuativo di erbicidi con lo stesso meccanismo d'azione;
- Riduzione arbitraria della dose d'impiego prescritta in etichetta;
- Intervento erbicida eseguito tardivamente;
- Effettuare trattamenti con macchine irroratrici non adatte e non efficienti.
- Non segnalare la presenza di popolazioni non sensibili ai prodotti impiegati.
- Ignorare le indicazioni previste dalle linee guida degli esperti sulla resistenza.

Per limitare il propagarsi delle resistenze, si raccomanda di ricorrere alle pratiche suggerite per il contenimento, tra queste le principali sono;

- L'avvicendamento colturale,
- Le tecniche agronomiche che prevedano l'uso di erbicidi non selettivi (falsa semina)
- Le lavorazioni meccaniche profonde periodiche, alternate a quelle più superficiali.
- Le rotazioni colturali lunghe,
- la sospensione, nei casi gravi, ove possibile, di coltivazioni dove non vi siano rimedi in grado di eliminare le infestanti resistenti.

tutto questo a supporto ed integrazione degli interventi chimici che mantengono un ruolo fondamentale per la lotta contro le malerbe resistenti.

Per quanto riguarda l'impiego degli erbicidi selettivi in post-emergenza dei cereali, è necessario porre la massima attenzione alla tempestività e alla qualità dell'applicazione.

La scelta dei prodotti va effettuata sulla base della flora infestante presente e sulla relativa sensibilità ai diversi principi attivi.

È necessario inoltre controllare il buon esito del trattamento erbicida entro un breve periodo dall'applicazione (a seconda del tipo di erbicida adottato 1-2 settimane) ed eseguire immediatamente eventuali azioni correttive, prima che le piante sfuggite vadano a fiore per le specie allogame e/o producano semi.

Per quanto riguarda la scelta dell'erbicida da impiegare, nei casi in cui si sospetti la presenza di popolazioni resistenti, si raccomanda di alternare o miscelare prodotti con diverso meccanismo d'azione, cioè appartenenti a gruppi chimici diversi secondo la classificazione HRAC (Herbicide Resistance Action Committee). Nelle tabelle sottoelencate sono riportati i principi attivi autorizzati impiegabili nei cereali autunno-vernini, classificati in base al loro meccanismo d'azione ed al gruppo HRAC di appartenenza.



Gruppo 1 (A) – Inibitori Acetil-CoA Carbossilasi (ACCasi)

Principi attivi	Spettro d'azione	Epoca di impiego
Clodinafop-propargil	Graminacee	Post-emergenza
Diclofop-metile	Graminacee	Post-emergenza
Fenoxaprop-P-etile	Graminacee	Post-emergenza
Pinoxaden	Graminacee	Post-emergenza

Gruppo 2 (B) – Inibitori Aceto Lattato Sintetasi (ALS)

Principi attivi	Spettro d'azione	Epoca di impiego
Amidosulfuron	Dicotiledoni	Post-emergenza
Florasulam	Dicotiledoni	Post-emergenza
Iodosulfuron-metil-sodio	Dicotiledoni e Graminacee	Post-emergenza
Mesosulfuron-metile	Dicotiledoni e Graminacee	Post-emergenza
Metsulfuron-metile	Dicotiledoni	Post-emergenza
Propoxycarbazone-sodio	Dicotiledoni e Graminacee	Post-emergenza
Sulfosulfuron	Dicotiledoni e Graminacee	Post-emergenza
Thiencarbazone-metile	Dicotiledoni e Graminacee	Post-emergenza
Tifensulfuron-metile	Dicotiledoni	Post-emergenza
Tribenuron-metile	Dicotiledoni	Post-emergenza
Tritosulfuron	Dicotiledoni	Post-emergenza
Pyroxulam	Dicotiledoni e Graminacee	Post-emergenza

Gruppo 5 (C1, C2) e 6 (C3) – Inibitori della fotosintesi

Principi attivi	Spettro d'azione	Epoca di impiego
Bentazone 6 (C3)	Dicotiledoni	Post-emergenza
Clortoluron 5 (C2)	Graminacee e Dicotiledoni	Pre- o post-emergenza precoce
Metribuzin 5 (C1)	Dicotiledoni	Pre- o post-emergenza

Gruppo 14 (E) – Inibitori della protoporfirinogeno-ossidasi(PPO)

Principi attivi	Spettro d'azione	Epoca di impiego
Bifenox	Dicotiledoni	Post-emergenza

Gruppo 12 (F1) – Inibitori della fitoenedesaturasi (PDS)

Principi attivi	Spettro d'azione	Epoca di impiego
Diflufenican	Dicotiledoni	Pre- o post-emergenza precoce



Gruppo 9 (G) – Inibitori EPSPsintasi

Principi attivi	Spettro d'azione	Epoca di impiego
Glifosate	Dicotiledoni e Graminacee	Pre-semina

Gruppo 3 (K1) – Inibitori assemblaggio microtubuli

Principi attivi	Spettro d'azione	Epoca di impiego
Pendimetalin	Dicotiledoni e Graminacee	Pre- o post-emergenza precoce

Gruppo 15 (K3) – Inibitori della divisione cellulare

Principi attivi	Spettro d'azione	Epoca di impiego
Flufenacet	Graminacee e Dicotiledoni	Pre- o post-emergenza precoce

Gruppo N – Inibitori biosintesi lipidi - non a livello di inibizione dell'ACCasi

Principi attivi	Spettro d'azione	Epoca di impiego
Prosulfocarb	Dicotiledoni e Graminacee	Pre- o post-emergenza precoce
Triallate	Graminacee	Pre- semina o Pre-emergenza

Gruppo 4 (O) – Azione ormonosimile (auxine sintetiche)

Principi attivi	Spettro d'azione	Epoca di impiego
Clopiralid	Dicotiledoni	Post-emergenza
Aminopiralid	Dicotiledoni	Post-emergenza
Dicamba	Dicotiledoni	Post-emergenza
Diclorprop-P	Dicotiledoni	Post-emergenza
Fluroxipir	Dicotiledoni	Post-emergenza
Halauxifen-metile	Dicotiledoni	Post-emergenza
MCPA	Dicotiledoni	Post-emergenza
MCPP-P	Dicotiledoni	Post-emergenza
2,4-D	Dicotiledoni	Post-emergenza

INFESTANTI CHE POSSONO PRESENTARE FENOMENI DI RESISTENZA

- Papavero (*Papaver rhoeas*)
- Senape (*Sinapis arvensis*)
- Avene (*Avena* spp.)
- Alopecuro (*Alopecurus myosuroides*)
- Falaridi (*Phalaris* spp.)
- Loietti (*Lolium* spp.)

- Cosa fare se ho biotipi di Papavero resistenti agli erbicidi inibitori dell'ALS gruppo2 (B) ed al 2,4-D.





-

- **Alternare gli erbicidi:**

- Impiegare erbicidi dei gruppi 5 (C), 14 (E), 3 (K1), 15 (K3) in combinazione con 12 (F1), (seguendo le indicazioni in etichetta) in pre-emergenza o in post-emergenza precoce ed infestanti allo stadio di 2-3 foglie preferibilmente.
- In post emergenza si possono usare erbicidi dei gruppi 2 (B) e 4 (O) alternati o in miscela tra loro rispettando i dosaggi e le indicazioni d'impiego in etichetta.
- Se si sceglie di trattare solo in post-emergenza, accertarsi del tipo di resistenza:

Se solo al gruppo 2 (B): usare erbicidi dei gruppi 5-6 (C), 14 (E), 12 (F1), in combinazione e con infestante allo stadio di rosetta, 5 cm max. Erbicidi del gruppo 4 (O), eventualmente in mix con 2 (B) anche a stadi e con temperature più elevati.

- **Se solo al 2,4 D:** applicare erbicidi del gruppo **O** diversi anche in miscela tra loro ed anche del gruppo **B**. In alternativa impiegare p.a. appartenenti ai gruppi B, C, E ed F1, anche in miscela, in questo caso con infestanti preferibilmente allo stadio rosetta, 5 cm max.

- **Rimedi agronomici:**

- Non interrare i semi in profondità (vitalità fino a 10 anni).
- Ampliare il sistema colturale, alternando i cereali con colture a ciclo primaverile -estivo.
- Scegliere un'epoca di semina che riduca la presenza di infestanti.
- Se non si possono mettere i cereali in rotazione, attuare la falsa semina, eliminando l'infestante con lavorazioni o diserbi totali.
- Seminare varietà di cereali competitivi, con accostimento precoce ed elevato. Utilizzare un erpice strigliatore con infestanti ancora piccole.

- Cosa fare se ho biotipi di Senape resistenti agli erbicidi inibitori dell'ALS?



- **Rimedi Agronomici:**

- Non interrare i semi in profondità (vitalità fino a 35 anni).
- Cambiare sistema colturale alternando i cereali con colture a ciclo primaverile-estivo, ma non mettere in rotazione colture di specie crucifere (colza, rafano, cavoli, ecc.).
- Se non si possono inserire altre colture in rotazione, attuare la falsa semina eliminando l'infestante con lavorazioni e/o diserbi totali.
- Seminare varietà di cereali competitivi, con accestimento precoce e vigoroso.
- Sarchiatura dei cereali con erpice strigliatore con infestanti ancora piccole.

- **Alternare gli erbicidi:**

- Impiegare erbicidi dei gruppi 5 (C)+12 (F1), 15 (K3)+12(F1), 3 (K1)+12 (F1) e 14 (E) in pre-emergenza o post-emergenza precoce, con infestante a stadi di sviluppo precoci, 2-3 foglie max.
- Dopo pre-emergenza / post-precoce si possono usare erbicidi dei gruppi 2 (B) solo in miscela con erbicidi dei gruppi 6 (C3), 4 (O) e 14 (E).
- Se si tratta solo in post-emergenza, impiegare erbicidi dei gruppi 5-6 ©, 14 (E), con infestante a stadio rosetta 5 cm max, o del gruppo 4 (O) in post-emergenza anche a stadi leggermente più avanzati, eventualmente in miscela con 2 (B).



- **Cosa fare se ho biotipi di Avena resistenti agli erbicidi inibitori dell'ALS o resistenti agli inibitori dell'ACCasi?**



- Interrare i semi con lavorazioni profonde, seguite da lavorazioni superficiali per 3 - 4 anni.
 - Modificare il sistema colturale, alternando i cereali con colture a ciclo primaverile.
 - Se non si possono mettere i cereali in rotazione, attuare la falsa semina, eliminando l'infestante con lavorazioni o diserbi totali.
 - Seminare varietà di cereali competitive, con accostamento precoce ed elevato.
 - Evitare di seminare al di fuori delle epoche previste per non stimolare la crescita e la competizione delle infestanti resistenti.
 - Sarchiatura dei cereali con erpice strigliatore con infestanti ancora piccole.
 - Se l'area infestata è ancora limitata, evitare che le piante di avena producano seme, anche attraverso la raccolta manuale in epoca di prefioritura.
 - Gestione delle aree incolte attigue a quelle coltivate evitando che le graminacee spontanee, potenzialmente resistenti alle sostanze attive interessate, possano contaminare le colture di cereali.
 - Utilizzare sementi certificate e prive di semi di infestanti dannose.
 - Non adottare la pratica della semina con sementi prodotte in azienda, per evitare la diffusione delle infestanti resistenti, soprattutto nelle zone a rischio di resistenza.
- **Corretto utilizzo dei mezzi chimici:**
 - Scegliere la giusta epoca di intervento sia in pre-emergenza che in post emergenza.
 - Valutare gli stadi di sviluppo in cui le infestanti siano maggiormente sensibili.
 - Evitare, quando possibile, le applicazioni su infestanti troppo sviluppate.
 - Porre la massima cura nella qualità dell'applicazione, impiegando volumi d'acqua corretti per una completa bagnatura delle infestanti.



- **Alternare gli erbicidi:**

- Impiegare erbicidi dei gruppi 15 (K3)+12(F1), 5 (C2)+12 (F1) in pre-emergenza, dei gruppi, 5 (C2)+12 (F1), 3 (K1)+12 (F1), 15 (K3) + 12 (F1) in post-emergenza precoce, con infestante a 2-3 foglie max.
- In post -emergenza si possono usare erbicidi dei gruppi B con proprietà graminicida, alternati o miscelati agli erbicidi del gruppo A.
- Se si tratta solo in post-emergenza, senza altre misure agronomiche, accertarsi del tipo di resistenza:

Se solo al gruppo 1 (A): usare erbicidi del gruppo 2 (B) graminicidi, per non più di 2 anni consecutivi. Se solo al gruppo 2 (B): usare erbicidi del gruppo 1 (A), per non più di 2 anni consecutivi.

Se vi è resistenza multipla ad 1 (A) e 2 (B), non è possibile il trattamento di sola post-emergenza, è raccomandato applicare in pre-emergenza o post-emergenza precoce con gli strumenti indicati.

- **Cosa fare se ho biotipi di Alopecuro o Falaride resistenti agli erbicidi inibitori dell'ACCasi**



- **Interventi Agronomici:**

- Interrare i semi con lavorazioni profonde; seguite da lavorazione superficiale per 2 – 3 anni (falaride) o 4 – 5 anni (alopecuro).
- Modificare sistema colturale, alternando i cereali con colture a ciclo primaverile.
- Se non si possono mettere i cereali in rotazione, attuare la falsa semina, eliminando l'infestante con lavorazioni o diserbi totali.
- Seminare varietà di cereali competitivi, con accostamento precoce ed elevato.
- Sarchiatura dei cereali con erpice strigliatore con infestanti ancora piccole.
- Impiegare sementi certificate e prive di semi di infestanti pericolose.
- Non praticare la semina con seme prodotto in azienda, soprattutto nelle zone a rischio resistenza.



Alternare gli erbicidi:

- Impiegare erbicidi del gruppo 15 (K3) +12 (F1), 5 (C2)+12 (F1), 3 (K1), 12 (F1), in combinazione tra loro in pre-emergenza e post precoce, in post-emergenza precoce anche 15 (K3)+12 (F1), con infestanti allo stadio di 2-3 foglie al massimo.
- Dopo il pre-emergenza / post-precoce, si possono usare erbicidi dei gruppi 2 (B) alternati agli erbicidi del gruppo 1 (A).
- Se si tratta solo in post-emergenza, si possono usare erbicidi del gruppo 2 (B), per non più di due anni di seguito.
- È buona pratica in ogni caso, nelle situazioni accertate, integrare gli interventi di post emergenza con applicazioni preventive in fase di pre-emergenza o di post precoce.

- **Cosa fare se ho biotipi di Loietto resistenti agli erbicidi inibitori dell'ACCasi o resistenti agli inibitori dell'ALS oppure con resistenza multipla ad entrambi?**

- **Rimedi agronomici:**

- Interrare i semi con lavorazioni profonde; poi lavorazione superficiale per 3 – 4 anni.
- Cambiare sistema colturale, alternando i cereali con colture a ciclo primaverile.
- Se non si possono mettere i cereali in rotazione, attuare la falsa semina, eliminando l'infestante con lavorazioni o diserbi totali.
- Seminare varietà di cereali competitive, con accostamento precoce ed elevato.
- Utilizzare un erpice strigliatore con infestanti ancora piccole.
- Se l'area infestata è ancora limitata, eventuale raccolta manuale delle avventizie in prefioritura.
- Distanziare colture di loietto da foraggio di almeno 500 metri dai campi interessati da resistenza.
- Gestire le aree incolte e le zone limitrofe coltivate con presenza di loietto selvatico.



Alternare gli erbicidi:

- Impiegare erbicidi dei gruppi 5 (C2), 3 (K1), 15 (K3) e 12 (F1) (sinergico per 15 (K3), 3 (K1) e 5 (C2) in pre-emergenza o post-emergenza precoce, con infestante a 2-3 foglie. In post precoce anche 15 (K3)+12 (F1).
- Dopo pre-emergenza / post-precoce si possono usare erbicidi dei gruppi 2 (B) alternati od in miscela agli erbicidi del gruppo 1 (A).
- Se si tratta solo in post-emergenza, senza altre misure agronomiche, accertarsi del tipo di resistenza:

Se solo al gruppo 1 (A): usare erbicidi del gruppo 2 (B), per non più di 2 anni consecutivi. Se solo al gruppo 2 (B): usare erbicidi del gruppo 1 (A), per non più di 2 anni consecutivi.

Se vi è resistenza multipla ad 1 (A) e 2 (B), non è possibile il trattamento di sola post-emergenza.

È comunque buona norma, alla comparsa dei primi casi di minore sensibilità agli erbicidi di post emergenza sopra elencati, prelevare semi delle popolazioni individuate e segnalare al gruppo GIRE la loro presenza, per promuovere le misure necessarie al contenimento della diffusione del problema resistenze ed aggiornare le mappe esistenti con i dati raccolti.