Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi

GESTIONE DELLA RESISTENZA NELLE COLTIVAZIONI ARBOREE

LINEE GUIDA

(aggiornate a marzo 2022)

Queste sono le linee guida specifiche per la gestione delle piante infestanti resistenti agli erbicidi negli arboreti e si basano sui principi riportati nelle linee guida generali. Non sono da considerarsi come delle “ricette” valide per ogni singolo agricoltore, ma costituiscono delle norme per una corretta gestione delle malerbe presenti nelle coltivazioni arboree. In generale, le informazioni relative a malerbe resistenti nelle colture arboree sono relativamente poche, seppure vi siano casi di piante infestanti resistenti in tutti i continenti. In Europa sono stati confermati casi di *Conyza* spp. e *Lolium* spp. principalmente resistenti alla sostanza attiva (s.a.) glifosate, soprattutto in vigneti, oliveti e agrumeti in Italia, Francia, Grecia, Spagna e Portogallo.

Conyza spp. resistente selezionata in vigneto

Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi

Le colture arboree sono paragonabili a una monosuccessione di 10-20 o addirittura oltre 30 anni in cui viene adottata una gestione delle piante infestanti molto semplificata e ripetuta nel tempo, portando di conseguenza ad una progressiva semplificazione della flora presente. Parallelamente, per molti anni il diserbo nelle colture arboree è stato principalmente basato sull'utilizzo di un solo meccanismo di azione, quello della s.a. glifosate. Questa situazione, accompagnata spesso dall'assenza di lavorazioni del suolo o controllo meccanico, favorisce l'evoluzione di infestanti resistenti. È da ricordare inoltre che i disciplinari regionali di gestione integrata limitano il numero di erbicidi utilizzabili nelle diverse colture arboree e le loro quantità per anno.

La sostenibilità dell'impiego degli erbicidi in colture arboree deve quindi necessariamente prevedere strategie di lungo periodo, dove la gestione del rischio resistenza deve essere elemento importante. È fondamentale inserire/preservare elementi di discontinuità e diversità temporale e spaziale al fine di abbassare la pressione di selezione esercitata dagli erbicidi ed osservare i principi delle buone pratiche agricole:

- alternare o miscelare erbicidi con meccanismo d'azione differente, cioè che hanno un diverso codice HRAC (vedi tabelle riportate sotto);
- prevedere l'utilizzo di erbicidi residuali di pre-emergenza e disseccanti a complemento dei post-emergenza;
- limitare le aree trattate attraverso la presenza di inerbimenti nell'interfila (trattare il solo sottofila);
- utilizzare mezzi alternativi al controllo chimico (es. meccanico);
- effettuare il trattamento con le infestanti allo stadio di maggiore sensibilità agli erbicidi, cioè prima della levata per *Lolium* spp. (quando l'altezza massima della pianta è di 10-20 cm) e allo stadio di rosetta per la *Conyza* spp.;
- migliorare significativamente la qualità dei trattamenti, anche attraverso l'utilizzo di attrezzature e volumi d'acqua adeguati;

- rispettare le dosi indicate in etichetta; il sotto-dosaggio crea le premesse per la selezione di popolazioni resistenti;
- IN OGNI CASO EVITARE CHE LE INFESTANTI EVENTUALMENTE SOPRAVVISSUTE AD UN TRATTAMENTO ERBICIDA VADANO A SEME, sfalciare regolarmente l'interfila o le aree intorno alle piazzole per olivo.

***Lolium* spp. resistente in vigneto**

Quali sono le infestanti resistenti agli erbicidi accertate nelle colture arboree in Italia?

I casi di resistenza agli erbicidi nelle colture arboree in Italia interessano la s.a. glifosate e due generi di infestanti, *Lolium* sp. e *Conyza* sp. Le specie del genere *Lolium* coinvolte nei fenomeni di resistenza sono generalmente annuali con propagazione solamente attraverso i semi (*L. rigidum* e *L. multiflorum*). Sono tutte specie con ciclo autunno-vernino, la maggior parte delle emergenze delle plantule si verifica in autunno o a fine inverno. I semi possono essere talvolta diffusi con i macchinari agricoli o all'interno di fieno o paglia, comunque il principale mezzo di diffusione della resistenza agli erbicidi è dovuto al polline che può essere trasportato per chilometri dal vento. Le

specie del genere *Lolium* sono tra le più problematiche per quanto riguarda il rischio di evoluzione di resistenza nei confronti di diverse tipologie di erbicidi, nelle zone cerealicole italiane sono infatti molto diffuse popolazioni resistenti agli erbicidi inibitori del ALS e ACCasi.

La *Conyza* è una specie annuale che si diffonde solo per seme, ha emergenza scalare e la presenza di luce per la germinazione dei semi è essenziale: la migliore strategia per contenere questa specie è evitare che la pianta produca semi. Essi, infatti, sono dotati di un pappo che permette loro di essere trasportati dal vento per vari chilometri, favorendo la diffusione a lungo raggio di questa specie. La suscettibilità di questa infestante alla s.a. glifosate è fortemente influenzata dallo stadio in cui viene fatto il trattamento: la massima efficacia si ha allo stadio di rosetta (vedi foto sotto). La *Conyza*, essendo un infestante con fotoperiodo indifferente e scarse esigenze termiche, si sta diffondendo in molti impianti arborei (vigneti, frutteti, agrumeti) e incolti.

Conyza spp. a stadio di rosetta

Le prime segnalazioni della presenza di *Lolium* spp. resistente alla s.a. glifosate arrivavano da colture di vite ma anche nocciolo in provincia di Asti e da oliveti nella Puglia centro-meridionale e Calabria. Per quanto riguarda la *Conyza* sp., i primi casi

sono stati osservati in un oliveto della provincia di Bari ed un agrumeto della provincia di Catania. I sistemi colturali coinvolti in questi primi casi avevano in comune l'utilizzo della s.a. glifosate come principale, se non l'unico, strumento di controllo delle infestanti e l'assenza di lavorazioni meccaniche. Spesso gli appezzamenti erano di piccole dimensioni, di conseguenza gli input, la resa ed i margini di guadagno erano ridotti. Inoltre, l'attrezzatura utilizzata per i trattamenti erbicidi non era idonea, e questo aveva un impatto negativo sulla qualità della distribuzione e quindi sull'efficacia dell'erbicida.

Lolium spp. resistente alla s.a. glifosate in un vigneto piemontese

Negli anni successivi le popolazioni di *Lolium* resistenti alla s.a. glifosate si sono diffuse in modo massiccio negli oliveti salentini, dove rappresentano ormai la quasi totalità della flora infestante, mentre il problema in Piemonte è stato gestito in modo efficace, riuscendo a contenerne notevolmente la diffusione. La situazione appare invece più problematica per quanto riguarda la *Conyza*, di cui sono state individuate popolazioni resistenti alla s.a. glifosate in varie zone del Sud e del Nord Italia, interessando varie colture arboree come oliveti, vigneti, pescheti e meleti ma anche zone incolte e bordi

strada. Considerando che stanno pervenendo ulteriori segnalazioni di mancato o scarso controllo di *Conyza* con la s.a. glifosate, si può ipotizzare che il problema della resistenza a questa sostanza attiva per questa specie interessi tutto il territorio italiano, seppur con una distribuzione a macchia di leopardo e un diverso impatto agronomico nelle varie zone e colture.

Lolium spp. resistente in oliveto

Cosa fare se ho biotipi resistenti al glifosate nella mia azienda?

Utilizzare erbicidi autorizzati aventi un diverso meccanismo d'azione e/o sfalciare le piante resistenti prima che fioriscano. In questo modo si evita che l'infestante vada a seme ed il biotipo resistente si propaghi ulteriormente. Nel caso si continui ad utilizzare la s.a. glifosate, utilizzare la dose più alta consentita dall'etichetta, che per le annuali è di 1440 g/ha, miscelarlo con altri erbicidi efficaci contro le specie resistenti e trattare le infestanti a stadi precoci: il *Lolium* ad inizio accestimento e la *Conyza* allo stadio di rosetta. Se siamo tenuti a ridurre le dosi della s.a. glifosate applicato per ettaro coltivato in base a regolamenti regionali o disciplinari di produzione, è opportuno procedere riducendo l'ampiezza della fascia trattata sotto il filare, e quindi della superficie

diserbata su ogni ettaro, mantenendo invece la dose di erbicida applicata nell'area trattata.

È importante utilizzare erbicidi ad azione specifica, come graminicidi per *Lolium* (ACCasi, ALS) o inibitori PPO od ormonici per *Conyza* utilizzando le dosi più alte autorizzate in etichetta nel caso di applicazioni tardive di fine inverno-inizio primavera per gli areali del Sud-Italia. Non dobbiamo però ripetere gli errori del passato, cioè basare il controllo di *Lolium* sp. e *Conyza* sp. unicamente su questi erbicidi, altrimenti si correrebbe il rischio di favorire l'evoluzione della resistenza anche nei confronti di questi principi attivi. In particolare, è conosciuta la propensione del genere *Lolium* ad evolvere resistenza agli erbicidi inibitori del ALS e ACCasi con centinaia di casi già segnalati in Italia. Allo stesso modo, popolazioni di *Conyza* resistenti agli inibitori del ALS sono state segnalate sia in Nord, America sia anche in Ungheria e Spagna.

È opportuno quindi ricorrere periodicamente ad erbicidi di pre-emergenza (delle infestanti) con attività residuali persistenti da applicare nei periodi autunnali dopo la raccolta della coltura o meglio ancora a fine inverno-inizio primavera (entro la ripresa vegetativa delle colture) in modo da sfruttare al meglio l'effetto residuale dei prodotti ed ottimizzare l'azione di controllo sulle infestanti. (es.diflufenican, flazasulfuron, pendimetalin). È possibile impiegare anche i disseccanti (acido pelargonico, carfentrazone-ethyl, pyraflufen ethyl).

Da tenere presente che le diverse sostanze attive non possono essere utilizzate in tutte le colture arboree (vedi tabella sotto) e vanno rispettate le raccomandazioni.

Anche nel caso delle colture arboree, la gestione della resistenza dovrebbe essere di tipo preventivo, alternando erbicidi con diverso meccanismo d'azione e utilizzando tutte le tecniche colturali a disposizione, come lo sfalcio o la trinciatura della flora infestante.

In questi ultimi anni vari erbicidi sono stati registrati per l'impiego nelle colture arboree, ampliando il range di principi attivi e miscele utilizzabili. Si raccomanda di monitorare attentamente l'efficacia dei trattamenti ed informare i tecnici in caso di efficacia non soddisfacente.

Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi

Sostanze attive autorizzate come erbicidi di pre-emergenza e post-emergenza precoce ad azione residuale

GRUPPO HRAC	PRINCIPIO ATTIVO	MECCANISMO D'AZIONE	TIPO	AZIONE PREVALENTE*	COLTURA REGISTRATA[1]						
					A	O	P	D	K	V	N
5 (C2)	Clortoluron	inibitore fotosistema II	Pre Post precoce	DG		X[a]					
12 (F1)	Diflufenican	inibitore PDS	Pre Post precoce	Dg	X	X	X	X[2]		X	X[h]
2 (B)	Flazasulfuron	Inibitore ALS	Pre Post precoce	Dg	X	X				X	
2 (B)	Florasulam	Inibitore ALS	Pre Post precoce	D	X[b]	X[b]					
29 (L)	Isoxaben	inibitore sintesi parete cellulare	Pre	D			X	X[2c]	X[g]	X	
5 (C1)	Metribuzin	inibitore fotosistema II	Pre	Dg	X[f]		X[f]	X[2f]		X[f]	
3 (K1)	Orizalin	inibitore ass. microtubuli	Pre	DG			X	X[2]	X	X	
14 (E)	Oxyfluorfen	Inibitore PPO	Pre	Dg	X	X	X	X		X	X
3 (K1)	Pendimetalin	inibitore ass. microtubuli	Pre	DG	X		X	X		X	X[i]
2 (B)	Penoxsulam	Inibitore ALS	Pre Post precoce	D	X[e]	X[e]				X	
3 (K1)	Propizamide	inibitore ass. microtubuli	Pre Post precoce	DG			X			X	

In rosso sono segnalate le molecole inserite nella lista dei candidati alla sostituzione.

*G = azione erbicida contro le graminacee, D = azione erbicida contro le dicotiledoni, GD = azione erbicida contro le graminacee e le dicotiledoni, Gd = azione erbicida principalmente contro le graminacee ed anche contro un numero limitato di dicotiledoni, Dg = azione erbicida prevalentemente contro le dicotiledoni ed alcune graminacee.

[1]Coltura registrata: A = Agrumi, O = Olivo, P = Pomacee (Melo, Pero), D = Drupacee (Albicocco, Ciliegio, Mandorlo, Pesco, Susino), K = Kiwi, V = Vite, N=nocciolo

[2] ad eccezione del Mandorlo

[a] Solo formulati in miscela con diflufenican

[b] Solo formulati in miscela con penoxsulam

[c] Solo formulati in miscela con orizalin

[d] Solo formulati in miscela con diflufenican

[e] Solo formulati in miscela con florasulam

[f] solo formulati in miscela con diflufenican

Con Decreto 10 dicembre 2021 il prodotto a base di metribuzin+diflufenican è stato revocato per mancanza d'interesse commerciale da parte del titolare dell'autorizzazione.

La commercializzazione delle scorte prodotte prima della data del presente decreto è consentita secondo le seguenti modalità:

- 6 mesi per la commercializzazione da parte del titolare dell'autorizzazione e la vendita da parte dei rivenditori e/o distributori autorizzati;
- 18 mesi per l'impiego da parte degli utilizzatori finali.

[g] solo in miscela con orizalin

[h] solo in miscela con glifosate

[ì] autorizzato anche su noce

Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi

Sostanze attive autorizzate come erbicidi di post-emergenza

GRUPPO HRAC	PRINCIPIO ATTIVO	MECCANISMO D'AZIONE	TIPO	AZIONE PREVALENTE*	COLTURA REGISTRATA[1]						
					A	O	P	D	K	V	N
4 (O)	2,4-D	Auxine sintetiche	Post	D			X[a]	X[2a]			X[cd]
0 (Z)	Acido Pelargonico	caustico	Post	DG	X		X	X		X	
14 (E)	Carfentrazone-Ethyl	Inibitore PPO	Post	D	X	X	X	X[4]	X	X	X
1 (A)	Cicloxydim	Inibitore ACCasi	Post	G			X			X	
1 (A)	Cletodim	Inibitore ACCasi	Post	G						X	
4 (O)	Dicamba	Auxine sintetiche	Post	D			X[b]				
1 (A)	Fluazifop-p-Butyl	Inibitore ACCasi	Post	G	X	X	X	X[5]		X	X
9 (G)	Glyphosate	Inibitore EPSP	Post	GD	X	X	X	X	X	X	
4 (O)	MCPA	Auxine sintetiche	Post	D	X	X	X				
1 (A)	Propaquizafop	Inibitore ACCasi	Post	G	X		X	X		X	X[d]
14 (E)	Pyraflufen Ethyl	Inibitore PPO	Post	D		X	X	X	X	X	X[d]
1 (A)	Quizalofop-P-Ethyl	Inibitore ACCasi	Post	G	X		X	X		X	X[d]
2 (B)	Tribenuron-Metile	Inibitore ALS	Post	D		X					

In rosso sono segnalate le molecole inserite nella lista dei candidati alla sostituzione.

*G = azione erbicida contro le graminacee, D = azione erbicida contro le dicotiledoni, GD = azione erbicida contro le graminacee e le dicotiledoni, Gd = azione erbicida principalmente contro le graminacee ed anche contro un numero limitato di dicotiledoni, Dg = azione erbicida prevalentemente contro le dicotiledoni ed alcune graminacee.

[1]Coltura registrata: A = Agrumi, O = Olivo, P = Pomacee (Melo, Pero), D = Drupacee (Albicocco, Ciliegio, Mandorlo, Pesco, Susino), K = Kiwi, V = Vite, N=nocciolo

[2] solo Mandorlo

[4] ad eccezione di Albicocco, Ciliegio e Mandorlo

[5] ad eccezione di Albicocco e Mandorlo

[a] Su pomacee e drupacee solo formulato in mix con glifosate

[b] disponibile anche in miscela con MCPA

[c] disponibile solo in miscela con glifosate

[d] autorizzato anche su noce