

## **Allegato IV – Classificazione**

### **FRAC-IRAC-HRAC**

Meccanismo d'azione dei prodotti fitosanitari  
disponibili per la difesa ed il diserbo e  
rispettivi rischi di resistenza

Di seguito vengono riportate le sostanze attive impiegate nella difesa e nel diserbo classificate in base al loro meccanismo di azione.

Tali classificazioni sono frutto del lavoro dei singoli comitati preposti all'elaborazione di linee guida per la prevenzione e la gestione dei fenomeni di resistenza:

FRAC – Fungicide Resistance Action Committee (<http://www.frac.info/>)

IRAC – Insecticide Resistance Action Committee (<http://www.irac-online.org/>)

HRAC – Herbicide Resistance Action Committee (<http://www.hracglobal.com/>)

Gli operatori agricoli e il sistema di assistenza tecnica alle aziende agricole sono invitati a segnalare eventuali manifestazioni di sospetta resistenza al Settore Fitosanitario e Servizi tecnico-scientifici

**MECCANISMO D'AZIONE DEI FUNGICIDI DISPONIBILI PER LA DIFESA DAI FUNGHI PATOGENI (CLASSIFICAZIONE FRAC)**

MOA	CODICE	NOME DEL GRUPPO	GRUPPO CHIMICO	SOSTANZE ATTIVE	NOTE	CODICE FRAC
A: SINTESI ACIDI NUCLEICI	A1	Fenilammidi	Acilalanine	benalaxil-M metalaxil metalaxil-M	Resistenza e resistenza incrociata ben note in vari oomiceti ma meccanismo sconosciuto. <b>Alto rischio</b>	<b>4</b>
	A2	Idrossi- (2-ammino-) pirimidine	Idrossi-(2-ammino-) pirimidine	bupirimate	Resistenza e resistenza incrociata note per mal bianco. Gestione della resistenza necessaria. <b>Rischio medio</b>	<b>8</b>
B: CITOSCHELETRO E PROTEINE MOTRICI	B3	Benzammidi	Toluammidi	zoxamide	Gestione della resistenza necessaria. <b>Da basso a medio rischio</b>	<b>22</b>
	B5	Benzammidi	Piridinilmetil-benzammidi	fluopicolide	Gestione della resistenza necessaria. <b>Rischio medio</b>	<b>43</b>
	B6	Aril-fenilchetone	Benzofenone	metrafenone	Gestione della resistenza necessaria. <b>Rischio medio</b>	<b>50</b>
Benzoilpiridina			pyriofenone			
C: RESPIRAZIONE	C2	SDHI (Inibitori della succinato deidrogenasi)	Phenyl-Benzamides	flutolanil	Resistenza nota per diverse specie fungine nelle popolazioni in campo e mutanti in laboratorio. Gestione della resistenza necessaria. <b>Da medio ad alto rischio</b>	<b>7</b>
			piridinil-etil-benzammidi	fluopyram		
			phenyl-oxo-ethyl thiophene amide	isofetamid		
			Pirazolo-4-carbossammidi	benzovindiflupyr bixafen fluxapyroxad penthiopyrad		
			Piridina-carbossammidi	boscalid		

MOA	CODICE	NOME DEL GRUPPO	GRUPPO CHIMICO	SOSTANZE ATTIVE	NOTE	CODICE FRAC
C: RESPIRAZIONE (continua)	C3	Fungicidi QoI (inibitori del chinone sulla membrana esterna)	Metossi-acrilati	azoxystrobin	Resistenza conosciuta in molte specie fungine. Resistenza incrociata mostrata tra tutti i membri del gruppo QoI. <b>Alto rischio</b>	11
			Metossi-carbammati	pyraclostrobin		
			Ossimmino-acetati	kresoxim-metile trifloxystrobin		
	C4	Qil (inibitori del chinone sulla membrana interna)	Ciano-imidazolo	ciazofamid	Gestione della resistenza necessaria. <b>Rischio da medio ad alto</b>	21
			sulfamoil-triazolo	amisulbrom		
	C5		Dinitrofenil crotonati	meptildinocap	Resistenza non nota	29
			2,6-dinitro-aniline	fluazinam		
	C8	QoSI (inibitore del chinone sulla membrana esterna)	Triazolo-pyrimidylamine	ametoctradina	Non resistenza incrociata con fungicidi QoI. Gestione della resistenza necessaria. <b>Rischio da medio ad alto</b>	45
D: AMINOACIDI E SINTESI PROTEICA	D1	AP (anilinopirimidine)	Anilino-pirimidine	ciprodinil mepanipirim pirimetanil	Resistenza nota in <i>Botrytis</i> e <i>Venturia</i> <b>Rischio medio</b>	9
E: TRASDUZIONE DI SEGNALE	E1	Chinoline	Quinazolinone	proquinazid	Resistenza al quinoxifen nota. Resistenza incrociata trovata in <i>Erysiphe (Uncinula necator)</i> . Gestione della resistenza necessaria <b>Rischio medio</b>	13
	E2	PP (fenilpirroli)	Fenilpirroli	fludioxonil	Resistenza riscontrata sporadicamente. Gestione della resistenza necessaria. <b>Da basso a medio rischio</b>	12

MOA	CODICE	NOME DEL GRUPPO	GRUPPO CHIMICO	SOSTANZE ATTIVE	NOTE	CODICE FRAC
F: SINTESI DEI LIPIDI O TRASPORTO/INTEGRITA' DI MEMBRANA O DI FUNZIONE	F3	AH (idrocarburi aromatici)	Idrocarburi aromatici	tolclofos-metile	Resistenza nota in alcuni funghi. <b>Da basso a medio rischio.</b>	<b>14</b>
	F4	Carbammati	Carbammati	propamocarb	Gestione della resistenza necessaria. <b>Da basso a medio rischio.</b>	<b>28</b>
	F9	OSBPI-Inibizione della proteina omologa legante dell'ossisterolo	Piperidinil-tiazolo-isoxazoline	oxathiapiprolin	Gestione della resistenza necessaria. <b>Rischio da medio ad alto</b>	<b>49</b>
G: BIOSINTESI DI STEROLO NELLE MEMBRANE	G1	Fungicidi DMI (inibitori di demetilazione) <b>(IBE: Classe I)</b>	Triazoli	bromuconazolo difenoconazolo mefentrifluconazolo metconazolo penconazolo tebuconazolo tetraconazolo		<b>3</b>
			Triazolintioni	protioconazolo		

MOA	CODICE	NOME DEL GRUPPO	GRUPPO CHIMICO	SOSTANZE ATTIVE	NOTE	CODICE FRAC	
G: BIOSINTESI DI STEROLO NELLE MEMBRANE (continua)	G2	Ammine ("morfoline") IBE: Classe II	Piperidine	fenpropidin	Ridotta sensibilità per mal bianco. Resistenza incrociata entro il gruppo generalmente riscontrata ma non con altre classi di IBE. <b>Da basso a medio rischio.</b>	5	
			Spirochetalamine	spiroxamina			
	G3	IBE: Classe III	Idrossianilidi	fenexamide	Gestione della resistenza necessaria <b>Da basso a medio rischio.</b>	17	
			Ammino-pirazolinone	fenpirazamine			
H: BIOSINTESI DELLA PARETE	H5	Fungicidi CAA (Ammidi dell'acido carbossilico)	Ammidi dell'acido cinnamico	dimetomorf	Resistenza nota in <i>Plasmopara viticola</i> . Resistenza incrociata mostrata tra tutti i membri del gruppo CAA. <b>Da basso a medio rischio.</b>	40	
			Carbammati valinamide	Bentiavalicarb (impiego sino al 13/12/2024) iprovalicarb valifenalate			
			Ammidi dell'acido mandelico	mandipropamid			
M: PRODOTTI CHIMICI CON AZIONE MULTISITO	M	Inorganici	Inorganici	rame (sali diversi)	Generalmente considerato come un gruppo con livello di <b>Rischio basso</b>	M 01	
			Inorganici	zolfo		M 02	
			Ditiocarbammati e simili	Ditiocarbammati e simili		Metiram (impiego sino al 28/11/2024) ziram	M 03
			Ftalimmidi	Ftalimmidi		captano folpet	M 04
			Chinoni (antrachinoni)	Chinoni (antrachinoni)		ditianon	M 09
NC: NON CLASSIFICATO	NC	Diversi	Diversi	oli minerali, oli organici, sali inorganici, bicarbonato di potassio, materiale di origine biologica	Resistenza non nota	NC	

MOA	CODICE	NOME DEL GRUPPO	GRUPPO CHIMICO	SOSTANZE ATTIVE	NOTE	CODICE FRAC
P: INDUZIONE DELLE DIFESE NELLA PIANTA OSPITE	P1	Benzo- tiadiazolo (BTH)	Benzo- tiadiazolo (BTH)	acibenzolar-S- metile	Resistenza non nota	<b>P 01</b>
	P4	Composto naturale	Polisaccaridi	laminarina	Resistenza non nota	<b>P 04</b>
	P7	Fosfonati	Fosfonati di etile	fosetil-Al	Rari casi di resistenza per pochi patogeni. <b>Rischio basso</b>	<b>P 07</b>
			acido fosforoso e suoi sali			
U: MODALITA' DI AZIONE SCONOSCIUTA	U	Cianoacetamid e- ossima	Cianoacetam mide- ossima	cimoxanil	Gestione della resistenza necessaria. <b>Da basso a medio rischio</b>	<b>27</b>
		Fenil- acetammide	Fenil- acetammide	ciflufenamid	Resistenza in <i>Sphaerotheca</i> . Gestione della resistenza necessaria	<b>U 06</b>
		Guanidine	Guanidine	dodina	Resistenza nota in <i>Venturia inaequalis</i> . Gestione della resistenza necessaria. <b>Da basso a medio rischio.</b>	<b>U 12</b>
BM: PRODOTTI BIOLOGICI CON PIÙ MODALITÀ DI AZIONE	BM01	Estratti vegetale	Idrocarburi terpenici, alcoli terpenici e fenoli terpenici	oli vegetali (Miscela): eugenolo, geraniolo, timolo	Resistenza non nota	<b>BM 01</b>
	BM02	Microbici	<i>Bacillus</i> spp.	<i>Bacillus</i> spp.	Resistenza non nota	<b>BM 02</b>
			<i>Coniothyrium</i> spp.	<i>Coniothyrium</i> spp.		
			<i>Pseudomonas</i> spp.	<i>Pseudomonas</i> spp.		
			<i>Saccharomyces</i> spp.	<i>Saccharomyces</i> spp.		
			<i>Streptomyces</i> spp.	<i>Streptomyces</i> spp.		
<i>Trichoderma</i> spp.	<i>Trichoderma</i> spp.					

**MECCANISMI DI AZIONE E SITI DI AZIONE PRIMARI DELLE SOSTANZE  
ATTIVE DISPONIBILI PER LA DIFESA DA INSETTI E ACARI  
(CLASSIFICAZIONE IRAC)**

<b>SITO D'AZIONE PRIMARIO</b>	<b>Codice di classificazione SOTTOGRUPPO CHIMICO</b>	<b>SOSTANZE ATTIVE</b>	<b>Codice IRAC</b>
Inibitori dell'acetilcolinesterasi (AChE)	<b>1 A</b> Carbammati	pirimicarb, formetanato	<b>1</b>
Modulatori del canale del sodio	<b>3A</b> Piretroidi Piretrine	cipermetrina, deltametrina, esfenvalerate, etofenprox, lambda-cialotrina, tau-fluvalinate, teflutrin, piretrine (piretro)	<b>3</b>
Acetilcolina mimetici, agonisti del recettore nicotinico dell'acetilcolina (nAChR)	<b>4A</b> Neonicotinoidi	acetamiprid	<b>4</b>
	<b>4C</b> Sulfoximine	sulfoxaflor	
	<b>4D</b> Butenolidi	flupyradifurone	
Attivatori allosterici del recettore nicotinico dell'acetilcolina (nAChR)	<b>5</b> Spinosine	spinosad, spinetoram	<b>5</b>
Attivatori del canale del cloro	<b>6</b> Avermectine, Milbemicine	abamectina, emamectina benzoato, milbemectina	<b>6</b>
Analogo dell'ormone giovanile	<b>7C</b> piriproxifen	piriproxifen	<b>7</b>
	<b>8F</b>	dazomet	<b>8</b>
Inibitore della crescita degli acari	<b>10A</b> Clofentezine Exitiazox	Clofentezine (impiego sino al 11/11/2024), exitiazox	<b>10</b>
	<b>10B</b> Etoxazole	etoxazole	
Interferente microbico delle membrane dell'intestino medio	<b>11A</b> <i>Bacillus thuringiensis</i>	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>aizawai</i> <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i>	<b>11</b>

<b>SITO D'AZIONE PRIMARIO</b>	<b>Codice di classificazione SOTTOGRUPPO CHIMICO</b>	<b>SOSTANZE ATTIVE</b>	<b>Codice IRAC</b>
Inibitori della biosintesi della chitina tipo 1	<b>16</b> Buprofezin	buprofezin	<b>16</b>
Analoghi dell'ormone della muta ecdisone	<b>18</b> Diacilidrazine	metossifenozone, tebufenozone	<b>18</b>
Inibitori del complesso III mitocondriale	<b>20B</b> Acequinocil	acequinocil	<b>20</b>
	<b>20D</b> Bifenazate	bifenazate	
Inibitori del complesso I mitocondriale	<b>21A</b> METI acaricidi e insetticidi	fenazaquin, fenpiroximate, pyridaben, tebufenpirad	<b>21</b>
Blocco dei canali del sodio	<b>22B</b> Semicarbazone	metaflumizone	<b>22</b>
Inibitore dell' acetyl CoA carboxylasi	<b>23</b> Derivati degli acidi tetronico e tetramico	spiromesifen, spirotetramat	<b>23</b>
Inibitori del complesso II mitocondriale	<b>25A</b> Cyflumetofen	cyflumetofen	<b>25</b>
Modulatore agonista dei recettori rianodinici	<b>28</b> Diamidi	clorantraniliprole, ciantraniliprole	<b>28</b>
Modulatore di organi cordotonali	<b>29</b> Flonicamid	flonicamid	<b>29</b>
Baculovirus	<b>31</b> Baculovirus	Baculovirus	<b>31</b>
<b>MoA non conosciuto</b> Composti con sito di azione non- conosciuto o incerto	Azadiractina	azadiractina	<b>UN</b>
	Zolfo	zolfo	

## MECCANISMI DI AZIONE DEI DISERBANTI PRESENTI NELLE SCHEDE DI DISERBO (CLASSIFICAZIONE HRAC)

<b>Gruppo A – Inibitori Acetil-CoA Carbossilasi (ACCasi)</b>			
<b>Sostanza attiva</b>	<b>Famiglia chimica</b>	<b>Bersaglio</b>	<b>Epoca trattamento</b>
clodinafop-propargil	Arilossifenossi-propionati FOPs	graminacee annuali e perenni	post-emergenza
cyalofop-butile	Arilossifenossi-propionati FOPs	graminacee annuali e perenni	post-emergenza
diclofop-metile	Arilossifenossi-propionati FOPs	graminacee annuali e perenni	post-emergenza
fenoxaprop-p-etile	Arilossifenossi-propionati FOPs	graminacee annuali e perenni	post-emergenza
fluazifop-p-butyle	Arilossifenossi-propionati FOPs	graminacee annuali e perenni	post-emergenza
propaquizafop	Arilossifenossi-propionati FOPs	graminacee annuali e perenni	post-emergenza e pre-semina in riso
quizalofop etile isomero D	Arilossifenossi-propionati FOPs	graminacee annuali e perenni	post-emergenza
cletodim	Cicloesenoni DIMs	graminacee annuali e perenni	post-emergenza
ciclossidim	Cicloesenoni DIMs	graminacee annuali e perenni	post-emergenza e pre-semina in riso
pinoxaden	Fenilpirazoline DEN	graminacee annuali	post-emergenza

<b>Gruppo B – Inibitori Acetolattato Sintasi (ALS)</b>			
<b>Sostanza attiva</b>	<b>Famiglia chimica</b>	<b>Bersaglio</b>	<b>Epoca trattamento</b>
amidosulfuron	Solfoniluree	dicotiledoni e graminacee e monocotiledoni non graminacee	post-emergenza
bensulfuron-metile	Solfoniluree	dicotiledoni e graminacee e monocotiledoni non graminacee	post-emergenza
flazasulfuron	Solfoniluree	dicotiledoni e graminacee e monocotiledoni non graminacee	post-emergenza precoce
foramsulfuron	Solfoniluree	dicotiledoni e graminacee e monocotiledoni non graminacee	post-emergenza
halosulfuron-metile	Solfoniluree	dicotiledoni e graminacee e monocotiledoni non graminacee	post-emergenza
iodosulfuron metile	Solfoniluree	dicotiledoni e graminacee e monocotiledoni non graminacee	post-emergenza
mesosulfuron-metile	Solfoniluree	dicotiledoni e graminacee e monocotiledoni non graminacee	post-emergenza
metsulfuron-metile	Solfoniluree	dicotiledoni e graminacee e monocotiledoni non graminacee	post-emergenza
nicosulfuron	Solfoniluree	dicotiledoni e graminacee e monocotiledoni non graminacee	post-emergenza
prosulfuron	Solfoniluree	dicotiledoni e graminacee e monocotiledoni non graminacee	post-emergenza
rimsulfuron	Solfoniluree	dicotiledoni e graminacee e monocotiledoni non graminacee	post-emergenza
tifensulfuron-metile	Solfoniluree	dicotiledoni e graminacee e monocotiledoni non graminacee	post-emergenza
tribenuron-metile	Solfoniluree	dicotiledoni e graminacee e monocotiledoni non graminacee	post-emergenza
triflusulfuron metile (impiego sino al 30/8/2024)	Solfoniluree	dicotiledoni e graminacee e monocotiledoni non graminacee	post-emergenza
tritosulfuron	Solfoniluree	dicotiledoni e graminacee e monocotiledoni non graminacee	post-emergenza
thiencarbazone metile	Triazoloni	dicotiledoni e graminacee	pre e post-emergenza precoce
imazamox	Imidazolinoni	dicotiledoni e graminacee	pre e post-emergenza
florasulam	Triazolopirimidine	dicotiledoni e graminacee e monocotiledoni non graminacee	post-emergenza
penoxsulam	Triazolopirimidine	dicotiledoni e graminacee e monocotiledoni non graminacee	post-emergenza
pyroxsulam	Triazolopirimidine	dicotiledoni e graminacee e monocotiledoni non graminacee	post-emergenza

**Gruppo C 1 – Inibitori della fotosintesi a livello del fotosistema II**

Sostanza attiva	Famiglia chimica	Bersaglio	Epoca trattamento
fenmedifam	Fenil -carbammati	dicotiledoni annuali	pre e post-emergenza
lenacil	Uracili	dicotiledoni annuali	pre e post-emergenza
metamitron	Triazinoni	dicotiledoni e graminacee annuali	pre e post-emergenza
metribuzin	Triazinoni	dicotiledoni e graminacee annuali	pre e post-emergenza
terbutilazina	Triazine	dicotiledoni e graminacee annuali	pre e post-emergenza precoce

**Gruppo C 2 - Inibitori della fotosintesi a livello del fotosistema II**

Sostanza attiva	Famiglia chimica	Bersaglio	Epoca trattamento
clortoluron	Uree	dicotiledoni e graminacee	pre e post-emergenza precoce
metobromuron	Uree	dicotiledoni e graminacee	pre-emergenza

**Gruppo C 3 – Inibitori della fotosintesi a livello del fotosistema II**

Sostanza attiva	Famiglia chimica	Bersaglio	Epoca trattamento
bentazone	Benzotiadiazine	dicotiledoni annuali	post-emergenza
piridate	Fenilpyridazine	dicotiledoni annuali	post-emergenza

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

Sostanza attiva	Famiglia chimica	Bersaglio	Epoca trattamento
bifenox	Difenileteri	dicotiledoni	pre e post-emergenza
oxyfluorfen	Difenileteri	dicotiledoni e graminacee	pre e post-emergenza
carfentrazone-etile	Triazolinoni	dicotiledoni	post-emergenza
pyraflufen-etile	Fenilpirazoli	dicotiledoni	post-emergenza

**Gruppo F1 – Inibitori della protoporfirinogeno-ossidasi (PPO)**

Sostanza attiva	Famiglia chimica	Bersaglio	Epoca trattamento
diflufenican	Nicotinanilidi	dicotiledoni e alcune graminacee annuali	pre e post-emergenza precoce

**Gruppo F2 – Inibizione del 4-idrossifenil-piruvato-diossigenasi (4-HPPD)**

Sostanza attiva	Famiglia chimica	Bersaglio	Epoca trattamento
isoxaflutole	Trichetoni	dicotiledoni e graminacee annuali	pre e post-emergenza precoce
tembotrione	Trichetoni	dicotiledoni e graminacee annuali	post-emergenza
sulcotrione	Trichetoni	dicotiledoni e graminacee annuali	pre e post-emergenza
mesotrione	Callistemoni	dicotiledoni e graminacee annuali	pre e post-emergenza

**Gruppo F3 – Inibitori biosintesi dei carotenoidi (target sconosciuto)**

Sostanza attiva	Famiglia chimica	Bersaglio	Epoca trattamento
clomazone	Isossazoli	dicotiledoni e graminacee annuali	pre-emergenza e post-emergenza precoce
aclonifen	Difenileteri	dicotiledoni annuali	pre-emergenza e post-emergenza precoce

**Gruppo G – Inibitori dell'enzima EPSP sintetasi**

Sostanza attiva	Famiglia chimica	Bersaglio	Epoca trattamento
glifosate	Organofosforici	dicotiledoni e graminacee annuali e perenni	pre e post-emergenza

**Gruppo K1 – Inibitori assemblaggio microtubuli**

Sostanza attiva	Famiglia chimica	Bersaglio	Epoca trattamento
benfluralin (impiego sino al 12/5/2024)	Dinitroaniline	dicotiledoni e graminacee annuali	pre-semina e pre-emergenza
pendimetalin	Dinitroaniline	dicotiledoni e graminacee annuali	pre e post-emergenza
propizamide	Benzammidi	graminacee e alcune dicotiledoni annuali	pre-semina, pre e post-emergenza

**Gruppo K3 – Inibitori della divisione cellulare**

Sostanza attiva	Famiglia chimica	Bersaglio	Epoca trattamento
dimetamide-p	Cloroacetammidi	graminacee e alcune dicotiledoni annuali	pre-semina, pre e post-emergenza precoce
metazaclor	Cloroacetammidi	graminacee e alcune dicotiledoni annuali	pre-semina, pre e post-emergenza precoce
S-metolaclor (impiego sino al 23/07/2024)	Cloroacetammidi	graminacee e alcune dicotiledoni annuali	pre-semina, pre e post-emergenza precoce
napropamide	Propionammidi	graminacee e alcune dicotiledoni annuali	pre-semina, pre-emergenza
flufenacet	Ossiacetanilidi	graminacee e alcune dicotiledoni annuali	pre-semina, pre e post-emergenza precoce

**Gruppo L - Inibizione della sintesi parete cellulare (cellulosa)**

Sostanza attiva	Famiglia chimica	Bersaglio	Epoca trattamento
isoxaben	Benzammidi	dicotiledoni e graminacee annuali	pre-emergenza

**Gruppo N - Inibizione della sintesi dei lipidi non a livello di inibizione dell'ACCasi**

Sostanza attiva	Famiglia chimica	Bersaglio	Epoca trattamento
etofumesate	Benzofurani	dicotiledoni e graminacee annuali	pre e post-emergenza
prosulfocarb	Tiocarbammati	dicotiledoni e graminacee annuali	pre e post-emergenza precoce
triallate	Tiocarbammati	graminacee annuali	pre e post-emergenza precoce

**Gruppo NC - Meccanismo sconosciuto: anche se i Moa non sono noti, è probabile che differiscano da quelli degli altri gruppi**

Sostanza attiva	Famiglia chimica	Bersaglio	Epoca trattamento
acido pelargonico	Acidi grassi	dicotiledoni e graminacee	post-emergenza precoce

**Gruppo O – Azione simile all'acido indolacetico (auxine sintetiche)**

Sostanza attiva	Famiglia chimica	Bersaglio	Epoca trattamento
2,4-D	Acidi fenossialcanoici	dicotiledoni annuali e perenni, Equisetacee	pre-semina, pre-trapianto post-emergenza
MCPA	Acidi fenossialcanoici	dicotiledoni annuali e perenni, Ciperacee, Alismataceae, Equisetacee	post-emergenza
mecoprop - P	Acidi fenossialcanoici	dicotiledoni annuali e perenni, Equisetacee	post-emergenza
clopiralid	Piridine	dicotiledoni annuali e perenni	post-emergenza
fluroxipir	Piridine	dicotiledoni annuali e perenni	post-emergenza
triclopir	Piridine	dicotiledoni, Ciperacee, Alismataceae	post-emergenza
dicamba	Derivati dell'acido benzoico	dicotiledoni annuali e perenni	post-emergenza
diclorprop - P	Derivati dell'acido fenossicarbossilico	dicotiledoni annuali e perenni	post-emergenza
halauxifen-metile	Derivati dell'acido picolico	dicotiledoni annuali e perenni	post-emergenza
florpyrauxifen benzyl	Arilpicolinati	dicotiledoni graminacee Ciperacee, Alismataceae	pre-semina post-emergenza

## RESISTENZE AGLI ERBICIDI

E' la capacità naturale ed ereditabile di alcuni individui presenti in una popolazione di sopravvivere alla dose di erbicida normalmente impiegata per il loro controllo. In tutte le popolazioni infestanti è presente un numero molto limitato di piante in grado di sopravvivere naturalmente al trattamento erbicida. L'uso ripetuto, nello stesso appezzamento, di erbicidi con il medesimo meccanismo d'azione elimina tutte le piante sensibili consentendo alle piante resistenti di sopravvivere e moltiplicarsi, selezionando così nel tempo una popolazione resistente.

Indicazioni generali per ridurre il rischio di resistenza a prodotti fitosanitari diserbanti:

- Controllare l'efficacia dei diserbi: l'efficacia dovrà essere medio-elevata cioè prossima al 100%. In caso di infestanti non controllate evitare che producano semi (trattamenti di soccorso o barre lambenti, ...ec).
- Trattare allo stadio di massima sensibilità dell'infestante (ad es. i trattamenti di post emergenza sono più efficaci su infestanti giovani e in attiva crescita, non trattare infestanti stressate e in condizioni di temperatura e umidità non ideali).
- Non abusare di erbicidi che manifestano sospetti cali di efficacia (si parla di selezione di resistenza solo per le specie che sono indicate come bersaglio nell'etichetta di ciascun erbicida);
- Segnalare tempestivamente all'assistenza tecnica agricola l'inefficacia dei trattamenti erbicidi.
- Tutti gli erbicidi con il medesimo meccanismo d'azione costituiscono un "gruppo" come definito dal [Herbicide Resistance Action Committee \(HRAC\)](#) . Laddove possibile alternare tra loro molecole con differente meccanismo d'azione (non basta cambiare il prodotto commerciale) cioè che hanno un diverso codice HRAC (vedi tabelle diserbo).
- I più recenti indirizzi operativi in materia di rietichettatura dei prodotti fitosanitari (Reg. 1107/2009), in merito alla problematica resistenza, prevedono che in etichetta venga riportato: "per prevenire la comparsa di infestanti resistenti è necessario miscelare o alternare il prodotto con erbicidi caratterizzati da diverso meccanismo d'azione". Si rammenta che il meccanismo d'azione delle più recenti etichette è indicato sotto il nome commerciale del prodotto.
- Non utilizzare frequentemente lo stesso diserbante poiché l'uso ripetuto può dar luogo a malerbe resistenti che si diffondono progressivamente nelle aree di coltivazione.
- Effettuare una valutazione del rischio in funzione del sistema colturale adottato (ad esempio una monocoltura è molto più soggetta al rischio di sviluppare fenomeni di resistenza).
- effettuare la rotazione delle colture laddove possibile; alternando negli anni diverse coltivazioni sullo stesso terreno; in questo modo si favorisce la presenza di malerbe differenti e si impiegheranno prodotti diversi, evitando la resistenza.
- Integrare il diserbo chimico con sistemi di controllo meccanici (almeno nelle colture arboree) e accorgimenti di tipo agronomico (ad esempio falsa semina, utilizzo di cultivar competitive, ecc.)
- Utilizzare sementi certificate (per evitare per es. la diffusione del riso crodo).
- Limitare la diffusione della resistenza e più in generale la diffusione delle malattie: pulire accuratamente i macchinari, raccogliere per ultimi gli appezzamenti interessati da fenomeni di resistenza.
- Si ricorda che è obbligatorio tenere un accurato quaderno di campagna, annotando per ciascun appezzamento erbicidi e dosi utilizzate, date dei trattamenti e risultati ottenuti in relazione alla flora infestante presente: qualsiasi gestione viene complicata dalla carenza di queste informazioni.