

15.5.1 RESISTENZA AI FUNGICIDI

Riccardo Bugiani e Tiziano Galassi (Servizio Fitosanitario Regione Emilia-Romagna)

La resistenza ad un fungicida è definita come un adattamento genetico e stabile del fungo all'azione fungitossica della molecola chimica, che si traduce in una ridotta sensibilità al fungicida stesso. Questa si sviluppa in seguito all'esposizione prolungata della popolazione del patogeno al fungicida. Tale ridotta sensibilità è il risultato di mutazioni genetiche, che tra l'altro avvengono comunemente in natura a bassa frequenza (una su un milione o anche meno), di una parte della popolazione fungina sulle quali l'esposizione all'azione fungitossica della molecola chimica opera una selezione rendendole col tempo prevalenti rispetto alla quota di popolazione sensibile. La resistenza ad una determinata molecola diventa tratto caratteristico di quella popolazione quando questa riesce ad essere trasmessa alla progenie risultando permanente nel tempo.

Dal punto di vista pratico, spesso, la comparsa della resistenza è evidenziata dalla totale o parziale mancanza di attività del prodotto fungicida applicato che porta l'operatore ad aumentare costantemente la dose del fungicida stesso e il numero di trattamenti da eseguire per contenere la malattia entro livelli economicamente accettabili. In realtà sono molte le cause che possono portare alla perdita di efficacia, quali per esempio un'errata preparazione e/o applicazione del prodotto, il deterioramento del prodotto stesso prima dell'applicazione, un'elevata pressione della malattia o, addirittura un'errata diagnosi di questa. Il fenomeno della comparsa di popolazioni fungine resistenti deve essere pertanto dimostrato con specifici test di laboratorio.

I funghi reagiscono in molti modi alla presenza nell'ambiente del fungicida. Non potendo sfuggire fisicamente al fungicida, questi hanno messo a punto diversi metodi, per lo più metabolici, per non soccombere all'azione tossica della molecola chimica. In linea generale alcuni funghi fitopatogeni sono in grado di alterare biochimicamente il recettore del sito d'azione in modo tale da non renderlo più compatibile con la molecola fungicida, altri sono in grado di sviluppare un percorso metabolico alternativo in modo da evitare il sito d'azione, altri ancora detossificano metabolicamente la s.a. oppure lo riescono ad escludere dalla cellula riducendo la permeabilità della membrana o aumentando la velocità di espulsione dalla cellula stessa. Tuttavia per molti agenti patogeni non si conoscono ancora i meccanismi di detossificazione che sono alla base dell'insorgenza di resistenze.

Sulla base delle conoscenze attualmente disponibili relative al meccanismo di azione dei fungicidi è possibile distinguere le sostanze attive in:

- fungicidi "multisito" cioè attivi su più siti della cellula fungina (es. prodotti rameici, zolfo e ditiocarbammati), considerati a basso rischio di resistenza
- fungicidi "monosito", cioè con meccanismo di azione specifico (es. fenilammidi, inibitori della biosintesi degli steroli, strobilurine), considerati a medio-alto rischio di resistenza

CLASSIFICAZIONE DEI FUNGICIDI SULLA BASE DEI MECCANISMI D'AZIONE

La classificazione dei fungicidi sviluppata dal FRAC (Fungicide Resistance Action Committee) raggruppa le sostanze attive sulla base del comune sito di azione ovvero del processo metabolico del fungo su cui esse agiscono. Se viene accertata la resistenza a un membro del gruppo (A1, A2, B1, ecc) è molto probabile, anche se non certo al 100%, che la resistenza incrociata sia presente per sostanze attive appartenenti al medesimo gruppo. Il grado di resistenza incrociata può tuttavia differire tra fungicidi appartenenti al medesimo gruppo e specie fungine o anche entro le diverse specie fungine.

I fattori di stima da tenere conto sono principalmente legati al tipo di fungicida impiegato o "rischio intrinseco". Il rischio intrinseco di resistenza ad un determinato fungicida viene generalmente stimato come **Basso, Medio o Alto**. Il rischio complessivo di resistenza ad un determinata sostanza attiva, viene inoltre stimato in funzione delle conoscenze biologiche del patogeno che si intende contenere (se l'agente patogeno compie un ciclo vitale molto breve e con poche generazioni, oppure se come per esempio le peronosspore, è in grado, di compiere molte generazioni nel corso della stagione vegetativa; se possiede una elevata fecondità ed una ampia variabilità genetica; se vi sono ceppi resistenti dotati di una elevata fitness; se possiede la capacità di metabolizzare la s.a.; se è in grado potenzialmente di sviluppare una resistenza incrociata) e delle pratiche agronomiche eseguite in campagna che, insieme alle precedenti, possono concorrere ad aumentare i rischi di insorgenza di resistenza.

Fra queste possiamo considerare:

- rotazioni corte applicate alle colture estensive
- monocoltura
- uso esclusivo di un'unica sostanza attiva

- necessità di un elevato numero di applicazioni o lunga esposizione alla s.a. a causa delle condizioni colturali
- uso di cv suscettibili al patogeno
- isolamento geografico della popolazione del patogeno: più è isolata la coltura (intesa come distanza da altre colture, serre, tunnel ecc.), inferiore è la possibilità di introduzione di individui sensibili e di perdita delle forme resistenti
- condizioni ambientali che favoriscono più generazioni del patogeno (più breve il tempo per compiere una generazione, più frequente l'esposizione al fungicida e maggiore il rischio di sviluppare resistenza.)
- mancanza di metodi alternativi di controllo del patogeno

L'elenco completo delle sostanze attive e la relativa classificazione MoA è consultabile sul sito FRAC (www.frac.info). La tabella 1 riporta invece solo le sostanze attive disponibili in Italia.

Tab.1. Meccanismo d'azione dei fungicidi disponibili per la difesa dai funghi patogeni (Classificazione FRAC modificata)

Meccanismo di azione	Codice classificazione FAMIGLIA CHIMICA O GRUPPO	Sostanze attive	Rischio di resistenza
<i>Sintesi dell'acido nucleico</i>	A1 Fenilammidi	benalaxil benalaxil-M metalaxil metalaxil-M	ALTO
	A2 Idrossi- (2-amino-) pirimidine	bupirimate	MEDIO
<i>Mitosi e divisione cellulare</i>	B1 Metil Benzimidazoli Carbammati	tiofanate-metile	ALTO
	B3 Benzammidi	zoxamide	BASSO-MEDIO
	B4 Fenilureee	pencicuron	sconosciuto
	B5 Benzamidi	fluopicolide	sconosciuto
<i>Respirazione</i>	C2 SDHI (inibitori della Succinato deidrogenasi)	fluopiram boscalid pentopirad fluoxipiroxad	MEDIO-ALTO
	C3 QoI (inibitori del chinone sulla membrana esterna)	azoxystrobin picoxystrobin pyraclostrobin kresoxim-metile trifloxystrobin famoxadone fenamidone	ALTO
	C4 QiI (inibitori del chinone sulla membrana interna)	ciazofamide amisulbrom	Sconosciuta ma presupposto MEDIO - ALTO
	C8 QxI (inibitori del chinone in un punto sconosciuto)	ametotradina	MEDIO - ALTO
	C5	fluazinam metildinocap	BASSO
	D1 Anilino pirimidine	ciprodinil mepanipirim pirimetanil	MEDIO
<i>Sintesi degli aminoacidi e proteine</i>	E1 Aza-naftaleni	quinoxifen proquinazid	MEDIO
	E2 Fenilpirroli	fludioxonil	BASSO-MEDIO

	E3 Dicarbossimidi		iprodione	MEDIO-ALTO
<i>Sintesi dei lipidi e integrità delle membrane</i>	F3 Idrocarburi aromatici		tolclofos-metile	BASSO-MEDIO
	F4 Carbammati		propamocarb	BASSO-MEDIO
	F6 Microbici (<i>Bacillus</i> spp.)		<i>Bacillus subtilis</i> ceppo QST 713 <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> sottospecie <i>plantarum</i> ceppo D747	sconosciuto
<i>Biosintesi degli steroli nelle membrane</i>	G1 IBS Class I	Piridine	pirifenox	MEDIO
		Imidazoli	imazalil procloraz	
		Triazoli	bromuconazolo ciproconazolo difenoconazolo epossiconazolo fenbuconazolo flutriafol metconazolo miclobutanil penconazolo propiconazolo tebuconazolo tetraconazolo triadimefon triadimenol triticonazolo	
		Triazolintioni	protioconazolo	
	G2 IBS Class II	Morfoline	fenpropimorf	BASSO-MEDIO
		Piperidine	fenpropidin	
		Spirochetalamine	spiroxamina	
	G3 IBS Class III	Idrossianilidi	fenexamid	BASSO-MEDIO
Amino-pirazolinone		fenpirazamine		
<i>Biosintesi della parete cellulare</i>	H5 CAA (amidi dell'acido carbossilico)	Amidi dell'acido cinnamico	dimetomorf	BASSO-MEDIO
		carbammati	bentiavalicarb iprovalicarb valifenalate valinamide	
		Amidi dell'acido mandelico	mandipropamide	
<i>Induzione delle difese nelle piante</i>	P1		acibenzolar-S-metile	sconosciuto
<i>Modo di azione sconosciuto</i>	Cianoacetamide-oxime		cimoxanil	BASSO-MEDIO
	Fosfonati		fosetil-Al	BASSO
			sali di acido fosforoso	
	Fenil-acetamidi		ciflufenamide	sconosciuto gestione resistenza richiesta
	Benzofenone		metrafenone	MEDIO
Guanidine		dodina	BASSO-MEDIO	

<i>Non classificato</i>	diversi	oli minerali e organici, bicarbonato di potassio, materiale di origine biologica	sconosciuto
<i>Attività multisito</i>	inorganico	rame (differenti sali)	BASSO
	inorganico	zolfo	
	Ditiocarbammati	mancozeb metiram propineb thiram ziram	
	Ftalimidi	captano folpet	
	Cloronitrili	clorotalonil	
	Chinoni	ditianon	

CASI DI RESISTENZA AI FUNGICIDI IN ITALIA

☐ CASI ACCERTATI CON MAGGIORI RIPERCUSSIONI PRATICHE

(Fonte: Brunelli e Collina - Convegno AIPP "La resistenza ai prodotti fitosanitari: una sfida per la moderna protezione integrata delle colture", Roma 2012, www.aipp.it)

PRODOTTI	PATOGENO/MALATTIA
Benzimidazolici	<i>Cercospora beticola</i> /Cercosporiosi bietola
	<i>Venturia inaequalis</i> /Ticchiolatura melo
	<i>Botrytis cinerea</i> /Muffa grigia varie colture
	<i>Penicillium expansum</i> /Marciume verde-azzurro
Dicarbossimidi	<i>Botrytis cinerea</i> /Muffa grigia varie colture
	<i>Stemphylium vesicarium</i> /Maculatura bruna pero
QoI	<i>Plasmopara viticola</i> /Peronospora vite
	<i>Stemphylium vesicarium</i> /Maculatura bruna pero
	<i>Venturia inaequalis</i> /Ticchiolatura melo

• BENZIMIDAZOLICI

Introduzione in Italia: fine anni '60/inizio anni '70

- ***Cercospora beticola*/bietola e *Venturia inaequalis*/melo**
primi casi di inefficacia pratica osservati rispettivamente nel '73 e '74 in Emilia-Romagna, resistenza confermata negli anni successivi
- ***Botrytis cinerea*/vite, orticole e ornamentali protette**
resistenza riscontrata nei primi anni '80 su vite in Piemonte e Puglia, su pomodoro protetto in Liguria e Sicilia, su ornamentali protette in Puglia
- ***Penicillium expansum*/pomacee e agrumi**
segnalazioni nei primi anni '80 su pomacee e agrumi, conferma in anni più recenti su pero per il tiabendazolo

• DICARBOSSIMIDI

Introduzione in Italia: primi anni '80

- ***Botrytis cinerea*/vite, pomodoro e altre colture protette**
resistenza più o meno diffusamente riscontrata dai primi anni '80 su pomodoro in serra in Liguria, colture orticole e floricole protette in Puglia, su vite in Puglia (uva da tavola protetta) e in Piemonte
- ***Stemphylium vesicarium*/pero**
ridotta efficacia di procimidone osservata in Emilia Romagna da inizio anni '90, progressiva diffusione del fenomeno e riduzione d'impiego, parziale reintroduzione, attuale uso controllato dell'iprodione

• QOI

Introduzione in Italia: fine anni '90/inizio anni 2000

- **Plasmopara viticola/vite**
prime difficoltà di controllo pratico con azoxystrobin in provincia di Ravenna nel 2000, estensione negli anni successivi ad altre aree delle regioni nord-orientali (azoxystrobin e famoxadone), riduzione d'impiego dei QoI in diverse aree dell'Italia centro-settentrionale
- **Venturia inaequalis/melo**
difficoltà di controllo nei primi anni 2000 in alcune aree dell'Italia settentrionale, presenza di ceppi resistenti riscontrata in diverse regioni (Emilia Romagna, Lombardia, Trentino, ecc.), tendenza alla riduzione dell'impiego
- **Stemphylium vesicarium/pero**
primo caso di difficoltà di controllo riscontrato in provincia di Ravenna nel 2006, reperimento di ceppi resistenti, tendenza alla diffusione, situazione sotto controllo anche grazie al sistematico monitoraggio

❑ CASI ACCERTATI CON MINORI RIPERCUSSIONI PRATICHE

(Fonte Brunelli e Collina - Convegno AIPP, Roma 2012, www.aipp.it)

Si tratta di casi di resistenza che sono scientificamente dimostrati, ma che non hanno determinato particolari criticità nella gestione della difesa delle colture.

PRODOTTI	PATOGENO/MALATTIA
dodina	<i>Venturia inaequalis</i> /Ticchiolatura melo
cimoxanil	<i>Plasmopara viticola</i> /Peronospora vite
IBS (DMI)	<i>Venturia inaequalis</i> / Ticchiolatura melo
	<i>Erysiphe necator</i> / Oidio vite
	<i>Cercospora beticola</i> /Cercosporiosi bietola
fenilamidi	<i>Plasmopara viticola</i> / Peronospora vite
	<i>Bremia lactucae</i> /Peronospora lattuga
anilinopirimidine	<i>Venturia inaequalis</i> / Ticchiolatura melo
	<i>Botrytis cinerea</i> /Muffa grigia varie colture
QoI	<i>Podosphaera fusca</i> / Oidio cucurbitacee
	<i>Cercospora beticola</i> /Cercosporiosi bietola

• DODINA

Introduzione in Italia: fine anni '60

- **Venturia inaequalis/Ticchiolatura melo**
Difficoltà di controllo incontrate nei primi anni '80' in Emilia-Romagna, effetti pratici limitati

• CYMOXANIL

Introduzione in Italia: 1980

- **Plasmopara viticola/Peronospora vite**
Difficoltà di controllo segnalate nella prima metà degli anni '90 in alcune aree dell'Italia settentrionale, presenza di ceppi a ridotta sensibilità riscontrata in Piemonte e Trentino, riduzione d'impiego del prodotto in alcune aree

• INIBITORI DELLA BIOSINTESI DEGLI STEROLI

Introduzione in Italia: fine anni '70/inizio anni '80

- **Venturia inaequalis/Ticchiolatura melo**
prime segnalazioni di difficoltà di controllo nelle regioni nord-orientali intorno al 1985; conferma della presenza di ceppi con sensibilità ridotta; loro impiego con strategie più mirate
- **Cercospora beticola/Cercosporiosi bietola**
segnalazione di ridotta efficacia nell'Italia nord-orientale nella seconda metà degli anni '90
- **Erysiphe necator/Oidio vite**
segnalazioni di ridotta efficacia pratica nella seconda metà degli anni '80; ritrovamento di una popolazione a ridotta sensibilità; impiego con cadenza applicativa ridotta

• FENILAMIDI

Introduzione in Italia: inizio anni '80

- **Plasmopara viticola/Peronospora vite**

casi sporadici di ridotto contenimento nell'Italia settentrionale a fine anni '80, con dimostrazione di ceppi resistenti; ripercussioni molto limitate sul piano pratico

- ***Bremia lactucae*/Peronospora lattuga**

difficoltà di controllo insorte nei primi anni '90, specialmente in Emilia Romagna; dimostrazione della presenza di ceppi resistenti; sospensione dell'impiego nelle aree coinvolte

• **ANILINOPIRIMIDINE**

Introduzione in Italia: fine anni 90/inizio anni 2000

- ***Venturia inaequalis*/Ticchiolatura melo**

difficoltà segnalate nei primi anni 2000 in alcune aree dell'Italia settentrionale, presenza di ceppi a ridotta sensibilità riscontrata in diverse regioni; limitata tendenza alla riduzione dell'impiego

- ***Botrytis cinerea*/Muffa grigia vite e fragola**

presenza di ceppi resistenti rilevata in vigneto (Piemonte e Puglia) dopo pochi anni d'impiego; introduzione di limitazioni d'impiego; incremento del fenomeno negli ultimi anni in Puglia su uva da tavola e in Basilicata su fragola

• **QOI**

Introduzione in Italia: fine anni '90/inizio anni 2000

- ***Podosphaera fusca*/Oidio cucurbitacee**

difficoltà di controllo segnalate verso la metà degli anni 2000 in diverse aree; dimostrata la presenza di isolati resistenti; tendenza alla diffusione del fenomeno e dei problemi pratici

- ***Cercospora beticola*/Cercosporiosi bietola**

casi di ridotto controllo pratico con miscele di strobilurine e IBS segnalati nelle regioni nord-orientali; dimostrazione della presenza di isolati a sensibilità ridotta

RACCOMANDAZIONI GENERALI PER PREVENIRE E LIMITARE I DANNI CAUSATI DALLA RESISTENZA DEI PATOGENI AI FUNGICIDI

Nella situazione attuale è prevedibile che la prevenzione e la gestione del rischio di resistenza agli agrofarmaci diventerà un problema centrale del prossimo futuro. Sarà pertanto necessario mettere a punto delle specifiche strategie fitoiatriche che tendano a preservare l'attività dei prodotti disponibili.

Le numerose esperienze ormai condotte sia in ambito scientifico che pratico dimostrano che lo sviluppo della resistenza è largamente favorito dall'uso ripetuto di un unico fungicida con meccanismo d'azione specifico. Al contrario, l'alternanza di fungicidi a diverso meccanismo d'azione limita enormemente i rischi di resistenza. In generale quindi, l'uso combinato di differenti strategie costituisce perciò lo strumento migliore per evitare l'insorgere della resistenza.

PREVENZIONE – AZIONI CONSIGLIATE

- **Abbandonare l'impiego dei prodotti per i quali è stata accertata resistenza.**
- **Alternare sostanze attive a diverso meccanismo d'azione.** E' bene impiegare il singolo prodotto fungicida nell'ambito di una rotazione. Va ricordato inoltre che utilizzare consecutivamente lo stesso fungicida nella fase epidemica più pericolosa della malattia significa distribuirlo nel momento in cui la pressione selettiva è più elevata.
- **Miscelare sostanze attive a rischio con partner efficaci a diverso meccanismo d'azione.**
- **Non superare il numero massimo di applicazioni consentite per stagione o ciclo culturale indicati in etichetta.** Limitare il numero dei trattamenti nel corso della stagione e trattare solo quando necessario concorre a ridurre complessivamente la quantità di prodotti applicati, rallentando perciò la pressione selettiva.
- **Rispettare i dosaggi riportati in etichetta.** E' opportuno attenersi scrupolosamente alle dosi indicate in etichetta. Infatti, anche l'impiego di dosaggi ridotti quando la pressione della malattia è bassa o quando vi è uno scarso rischio per la produzione rappresenta una pratica che può incrementare il rischio di insorgenza di resistenza.
- **Evitare o limitare fortemente i trattamenti fungicidi curativi o eradicanti.** Alcuni fungicidi sistemici possiedono un'azione eradicante e curativa anche elevata, possono cioè eradicare o curare infezioni già in atto. Tuttavia, l'uso ripetuto dei prodotti sistemici in modalità curativa può contribuire allo sviluppo di resistenze. E' quindi opportuno farne ricorso solo in casi di emergenza, quando cioè le condizioni meteorologiche non consentono di intervenire preventivamente.
- **Ricorrere, per quanto possibile, a tutti i metodi di controllo alternativi previsti con la lotta integrata.**

PREVENZIONE DELLA RESISTENZA AI FUNGICIDI: Limitazioni del numero di interventi con sostanze attive dello stesso gruppo (Disciplinari di produzione integrata)

FRUTTICOLE	QoI	IBE	Fenilammidi	Anilino-pirimidine	Fludioxonil	Dicarbos-simidi	CAA	SDHI (Boscalid)
actinidia	-	-	-	-	-	1	-	-
albicocco	2	3	-	2	2	-	-	2
ciliegio	2	3	-	-	-	-	-	2
fragola	2	2	3	2	2	-	-	2
melo	3	4	-	4	-	-	-	3
pero	3	4	-	4	4	-	-	3
pesco	3	4	-	3	3	-	-	3
susino	3	5	-	3	3	-	-	3
vite da tavola	3	3	3	2	3	-	4	1

FRUTTI A GUSCIO	QoI	IBE	Fenilammidi	Anilino-pirimidine	Fludioxonil	Dicarbos-simidi	CAA	SDHI (Boscalid)
mandorlo	-	2	-	-	-	-	-	-
noce	-	2	-	-	-	-	-	-

PICCOLI FRUTTI	QoI	IBE	Fenilammidi	Anilino-pirimidine	Fludioxonil	Dicarbos-simidi	CAA	SDHI (Boscalid)
lampone	2	-	-	-	-	-	-	2
ribes	2	-	-	-	-	-	-	2
rovo	2	-	-	-	-	-	-	2
uva spina	2	-	-	-	-	-	-	2

ORTICOLE VARIE	QoI	IBE	Fenilammidi	Anilino-pirimidine	Fludioxonil	Dicarbos-simidi	CAA	SDHI (Boscalid)
asparago	2	3	-	-	-	-	-	2
carciofo	2	2	-	-	-	-	-	-
carota	2	2	-	2	-	-	-	-
finocchio	-	2	-	2	2	-	-	-

ORTICOLE A BULBO	QoI	IBE	Fenilammidi	Anilino-pirimidine	Fludioxonil	Dicarbos-simidi	CAA	SDHI (Boscalid)
aglio	2	-	-	-	-	-	2	-
cipolla	3	-	2	2	2	-	4	-
porro	2	-	-	-	-	-	-	-
scalogno	2	-	-	-	-	-	2	-

CUCURBITACEE	QoI	IBE	Fenilammidi	Anilino-pirimidine	Fludioxonil	Dicarbos-simidi	CAA	SDHI (Boscalid)
cetriolo	2	2	-	-	-	-	-	-
cocomero	2	-	-	-	-	-	-	-
melone	2	3	2	-	-	-	4	-
zucca	2	3	-	-	-	-	-	-
zucchini	2	2	-	-	-	-	2	-

SOLANACEE	QoI	IBE	Fenilammidi	Anilino-pirimidine	Fludioxonil	Dicarbos-simidi	CAA	SDHI (Boscalid)
melanzana	2	-	-	-	-	-	-	3
patata	2	3	3	-	-	-	4	-
patata dolce	-	-	-	-	-	-	-	-
peperone	-	3	1	-	-	-	-	3

pomodoro coltura protetta	3	3	3	-	2	-	4	3
pomodoro pieno campo	3	3	3	-	2	-	4	-

INSALATE	QoI	IBE	Fenilammidi	Anilino- pirimidine	Fludioxonil	Dicarbos- simidi	CAA	SDHI (Boscalid)
cicoria	2	-	1	3	3	-	1	-
indivia riccia	2	-	1	3	3	-	1	-
indivia scarola	2	-	1	3	3	-	1	-
radicchio	2	-	1	3	3	-	1	-

ORTICOLE A FOGLIA	QoI	IBE	Fenilammidi	Anilino- pirimidine	Fludioxonil	Dicarbos- simidi	CAA	SDHI (Boscalid)
basilico	2	-	2	-	-	-	2	2
bietola da costa	2	-	-	-	-	-	-	-
cardo	-	-	-	-	-	-	-	-
erbe fresche	2	-	2	-	-	-	-	-
lattuga	2	-	1	2	2	-	2	2
prezzemolo	2	-	1	-	-	-	-	2
rucola	2	-	2	3	3	1	2	-
sedano	2	4	-	-	-	-	-	-
spinacio	2	-	2	-	-	-	-	2

LEGUMINOSE	QoI	IBE	Fenilammidi	Anilino- pirimidine	Fludioxonil	Dicarbos- simidi	CAA	SDHI (Boscalid)
fagiolino	2	-	-	-	-	-	-	-
pisello	2	-	-	-	-	-	-	-

COLTURE PROTETTE (IV GAMMA)	QoI	IBE	Fenilammidi	Anilino- pirimidine	Fludioxonil	Dicarbos- simidi	CAA	SDHI (Boscalid)
bietola a foglie c.p	2	-	-	-	-	-	-	2
cicorino c.p.	2	-	-	3	3	-	-	2
dolcetta	2	-	-	-	-	4	2	2
foglie e steli di brassica	2	-	-	3	3	-	-	2
lattughino	2	-	2	3	3	-	2	2
rucola c.p.	2	-	-	3	3	2	2	2
spinacio	2	-	2	-	-	-	-	2

ERBACEE	QoI	IBE	Fenilammidi	Anilino- pirimidine	Fludioxonil	Dicarbos- simidi	CAA	SDHI (Boscalid)
barbabietola	2	3	-	-	-	-	-	-
frumento	2	2	-	-	-	-	-	-
riso	1	1	-	-	-	-	-	-

Altri fungicidi

FRUTTICOLE	quinoxyfen	flupicolide	fluazinam	cimoxanil	metil-dinocap	ciazofamide
albicocco	3	-	-	-	-	-
fragola	3	-	-	-	-	-
melo	3	-	-	-	-	-
pero		-	3	-	-	-
pesco	3	-	-	-	-	-
vite da vino	3	3	3	3	2	3
vite da tavola	-	3		3	2	3

VITE	zoxamide	spiroxamina	metrafenone	Ciazofamide
vite da vino	4	3	3	3
vite da tavola	4	3	3	3

ORTICOLE VARIE	quinoxyfen	fluopicolide	fluazinam	cymoxanil	metil-dinocap	ciazofamide
carciofo	2	-	-	-	-	-
cipolla	-	-	-	3	-	-
porro	-	-	-	3	-	-

CUCURBITACEE E SOLANACEE	quinoxyfen	fluopicolide	fluazinam	cimoxanil	metil-dinocap	ciazofamide
cetriolo	-	-	-	2	2	2
cocomero	-	-	-	-	2	2
melone	-	-	-	2	2	2
zucca	-	-	-	-	-	2
zucchino	-	-	-	3	2	2
patata	-	3	3	-	3	3
pomodoro	-	-	-	-	3	3

ORTICOLE A FOGLIA	quinoxyfen	fluopicolide	fluazinam	cimoxanil	metil-dinocap	ciazofamide
lattuga	-	-	-	1	-	-
spinacio	-	-	-	2	-	-