

Legnaro 19 gennaio 2011

**“Legislazione europea,
difesa integrata e resistenze:
una visione olistica”**

Tiziano Galassi, Servizio Fitosanitario - Regione Emilia Romagna
Gabriele Zecchin, Unità Periferica per i Servizi Fitosanitari - Regione del Veneto

Resistenza delle avversità ai prodotti fitosanitari (PF)

Fattori che possono favorire la resistenza

Disponibilità
di PF ?

Abuso nell'impiego
dei PF ?

Buon/cattivo
Management della
problematica ?

Revisione
in base a
Dir. 91/414

Riregistrazione
dei formulati
in base alle
indicazioni derivanti
dalla revisione

Nuove limitazioni
derivanti dall'applicazione
Del nuovo Reg. 1107/09

Limitata disponibilità di PF ?

Revisione dei PF in base a Dr. 91/414

INSETTICIDI				
GRUPPI	IN	OUT	New V.	Totale
ESTERI FOSFORICI	6	41		47
CARBAMMATI	3	13		16
REGOLATORI DI CRESCITA	6	5	1	12
NEONICOTINOIDI	5			5
PIRETROIDI	10	3		13
OLI DI PARAFINA		5		5
BIO	11	1		12
ALTRI	13	17	4	34
GRUPPI	54	85	5	144

FUNGICIDI

GRUPPI	IN	OUT	New V.	Totale
ANILINO PIRIMIDINE	3			3
BENZIMIDAZOLICI	2	2		4
BIOLOGICI	12	1		13
CAA	3		2	5
DICARBOSSIMIDI	1	3		4
DITIOCARBAMMATI	6	1		7
FENILAMMIDI	2	2	1	5
FTALIMIDI	2			2
GUAZATINE	1	1		2
MORFOLINE	4	1		5
QoI	6			6
RAMEICI	5			5
SULFAMIDI		2		2
TRIAZOLI	15	12		27
DERIVATI STAGNO		2		2
ALTRI	25	12	2	39
GRUPPI	86	38	5	129

DISERBANTI				
GRUPPI	IN	OUT	New V.	Totale
Ammidi	2	5	0	7
Carbammati e Tiocarb.	7	5		12
Cloroacetanilide	4	6		10
Arilossifenpropionati FOP	8	6		14
Cicloesanoni DIM	4	2	1	7
Dervati dell'urea	3	9		12
DEM			1	1
Diazine	4	1		5
Fenossiderivati	7	1		8
Fosfororganici	2	1		3
Imidazolinoni	1	4		5
Idrossibenzonitrili	2			2
Nitroderivati	5	6		11
Piridine	4			4
Triazine	1	10		11
Triazine asimmetriche	2	1		3
Triazolo pirimidine	3			3
Trichetone	2			2
Solfoniluree	21	2	3	26
Altri	14	21		35
GRUPPI	96	80	5	181

Limitata disponibilità di PF ?

Revisione etichette

Revisione sostanze attive

Il primo processo di revisione attuato secondo la Dir. 91/414 si è concluso con la fine del 2011. Sta per partire una nuova revisione che verrà realizzata secondo le modalità che sono state definite con il Regolamento 1107/09.

Revisione formulati commerciali

Sulla base degli elementi emersi dalla revisione è ora in piena attuazione la revisione di tutte le etichette. Al momento non è possibile stimare gli effetti che ne deriveranno, ma sicuramente si può prevedere che ci possano essere modifiche importanti per alcuni Prodotti che potranno perdere importanti campi di impiego. Ad esempio: Mancozeb (2), Thiram (?), Clorpirifos (2?)



Limitata disponibilità di PF ?

Applicazione Reg. 1107/09

E' evidente che occorre prevedere quale impatto potrà determinare l'applicazione dei nuovi criteri previsti dal Reg. 1107/09, anche se non esistono dati certi e anche da un punto di vista normativo devono ancora essere fissati alcuni parametri importanti per quel che riguarda la valutazione degli interferenti endocrini.

Nel n. 21 del 2011 l'"Informatore Agrario"
ha pubblicato una simulazione

	CUT-OFF	PROBABILI CUT-OFF	POSSIBILI EFFETTI ENDOCRINI
DISERBANTI	10	5	
FUNGICIDI	6	8	8
INSETTICIDI	2	6	1

Limitata disponibilità di PF ?

Applicazione Reg. 1107/09

	Cut-Off	Probabili Cut-off	Probabili interferenti endocrini
FUNGICIDI	Bitertanol	Benthiavalicarb	Fenbuconazole
	Cyproconazolo	Folpet	Metconazole
	Epoxiconazole	Iprodione	Myclobutanil
	Mancozeb	Metiram	Penconazole
	Maneb	Tetraconazole	Propiconazole
	Quinoxifen	Thiram	Prothioconazole
		Triadimenol	Tebuconazole
		Ziram	Tetraconazole
INSETTICIDI	Novaluron	Abamectin	Thiacloprid
	Propargite	Cipermetrina	
		Deltamethrin	
		Dimethoate	
		tau-Fluvalinate	
		Lambda-Cyhalothrin	
DISERBANTI	Aclonifen	2,4-D	
	Chlorotoluron	2,4-DB	
	Flurochloridone	Acetochlor	
	Glufosinate ammonium	Bromoxynil	
	Ioxynil	Metribuzin	
	Linuron		
	Molinate		
	Pendimethalin		
	Tepraloxydim		
	Tralkoxydim		

Fungicidi

Delicata la posizione del gruppo degli IBE e dei ditiocarbammati

- Ridimensionamento degli IBE, possibili criticità:
 - drupacee (monilia ed oidio),
 - orticole e delle cucurbitacee in particolare (oidio),
 - frumento (fusarium, septoria, oidio e ruggine)
 - barbabietola da zucchero (cercospora).

- Ridimensionamento dei Ditiocarbammati possibili criticità:
 - Pesco bolla e drupacee corineo
 - Pero difesa dalla maculatura.
 - Da valutare peronospora della vite

- Da meglio valutare la disponibilità di particolari meccanismi d'azione con la possibile uscita di scena di Iprodione, Folpet e Quinoxifen.

- Negli ultimi anni si è registrata l'introduzione di nuovi meccanismi d'azione

Insetticidi

Dopo l'importante ridimensionamento degli esteri fosforici e dei Carbammati che si è concretizzata con la revisione della ir. 91/414, la nuova revisione sembra non determinare gravi ripercussioni.

- da segnalare una criticità legata alla posizione del Dimetoato nella difesa dell'olivo (ciliegio)
- da capire la situazione dei piretroidi, anche se probabilmente ne potrebbe rimanere un numero consistente
- Negli ultimi anni si è registrata l'introduzione di nuovi meccanismi d'azione

Acaricidi

Complessivamente problematica la situazione con un forte calo dei meccanismi d'azione disponibili.

Dopo la perdita del Bromprilate è arrivata nell'ultimo periodo l'uscita della Propargite e del Fenbutatin ossido.

Da seguire con grande attenzione i prodotti di recente registrazione o che verranno quanto prima immessi sul mercato.

Diserbanti

- ❑ Forte e consistente la riduzione del numero dei diserbanti a disposizione con sostanziale perdita di numerosi meccanismi d'azione.
- ❑ Pochi i meccanismi d'azione rimasti
- ❑ Pochi (?) i meccanismi d'azione di nuova introduzione anche per un maggiore interesse della ricerca a cercare di risolvere il controllo delle infestanti attraverso colture transgeniche (non accettate per l'Europa, ma largamente diffuse in altre parti del mondo).
- ❑ Particolarmente delicata la posizione del Pendimetalin, diserbante chiave per numerose colture orticole

Abuso nell'impiego dei PF ?

Una razionale limitazione del numero degli interventi applicabili in un anno con la stessa s.a. o con s.a. con il medesimo meccanismo d'azione, è la principale azione per prevenire lo sviluppo di ceppi resistenti.



Indicazioni fondamentali a questo proposito dovrebbero essere fornite dalle etichette, ma al momento solo poche hanno affrontato questo problema e raramente le limitazioni fornite sono relative a tutti i prodotti che agiscono con lo stesso meccanismo d'azione.

Abuso nell'impiego dei PF ?

Utili indicazioni sono state fornite da gruppo di lavoro internazionali costituiti dalle multinazionali che producono prodotti fitosanitari (FRAC, IRAC e HRAC) che hanno identificato:

- ❑ i gruppi dei meccanismi azione a cui le singole sostanze attive vanno associate (Classificazione MOA)
- ❑ possibili strategie di difesa per la prevenzione ed il contenimento delle resistenze
- ❑ per alcune colture e per alcune avversità è stato poi individuato il numero massimo di trattamenti che in un anno potrebbero essere eseguiti con prodotti appartenenti allo stesso meccanismo d'azione, senza influire sullo sviluppo di ceppi resistenti

Abuso nell'impiego dei PF ?

Le Regioni ed il Gruppo Nazionale difesa integrata hanno quindi definito un numero massimo di interventi da applicare in un anno sulle singole colture con prodotti aventi lo stesso meccanismo d'azione



Le limitazioni sono state individuate tenendo conto:

- ❑ delle indicazioni di IRAC (fitofagi) FRAC (patogeni) e GIRE (diserbanti) e dei rappresentanti italiani che operano all'interno dei Pannel Europei dell'EPPO;
- ❑ esperienze di campo, maturate nelle diverse regioni e verificate dai servizi fitosanitari
- ❑ riscontri acquisiti da programmi di ricerca che hanno confermato l'effettiva presenza di ceppi resistenti;

IPM - Linee Guida Nazionali: Resistenze

FRUTTICOLE	QoI	IBE	Anilino-pirimidine	Fludioxynil	Quinoxyfen	Carbossine
Albicocco	2	3	2	2	3	2
Ciliegio	2	3	-	-	-	2
Pesco	3	4	3	3	3	3
Susino	3	5	3	3	-	3
Melo	3	4	4	2	3	3
Pero	3	4	4	4	-	3
Vite da vino	3	3	2	3	3	1

VITE	CAA - 3	Flupicolide - 3	Fenilammidi - 3	Cymoxanil - 3	Meptyl-dinocap - 2
	Zoxamide - 3	Spiroxamina - 3	Metrafenone - 3	Cyazofamide Almisulbron - 3	

IPM - Linee Guida Nazionali: Resistenze

ORTICOLE VARIE	QoI	IBE	Fenil-ammidi	Anilino-pirimidine	Fludioxynil	CAA	Carbossine
Asparago	2	3	-	-	-	-	2
Carciofo	2	2	-	-	-	-	-
Carota	2	2	-	2	-	-	-
Finocchio	-	2	-	2	2	-	-
Aglio	2	-	-	-	-	2	-
Cipolla	2	-	2	2	2	3	-
Porro	2	-	-	-	-	-	-
Scalogno	2	-	-	-	-	2	-

IPM - Linee Guida Nazionali: Resistenze

INSALATE	QoI	IBE	Fenil-ammidi	Anilino-pirimidine	Fludioxynil	CAA
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 VARIE	QoI	IBE	Fenil-ammidi	Anilino-pirimidine	Fludioxynil	CAA
Cetriolo	2	2	-	-	-	-
Cocomero	2	-	-	-	-	-
Melone	2	3	2	-	-	4
Zucca	2	3	-	-	-	-
Zucchini	2	2	-	-	-	2
Melanzana	2	-	-	-	-	-
Patata	2	3	3	-	-	4
Peperone	-	3	1	-	-	-
Pomodoro Coltura protetta	3	3	3	-	-	4
Pomodoro Pieno campo	3	3	3	-	-	4

IPM - Linee Guida Nazionali: Resistenze

CAVOLI	QoI	IBE	Fenil-ammidi	Anilino-pirimidine	Fludioxynil	Dicarbos - simidi	CAA	Carbossine
Cavoli a testa	2	-	2	-	-	-	-	-
Cavoli a cappuccio	2	-	-	-	-	-	-	-
Cavoli a infiorescenza	2	-	-	-	-	-	-	-
Cavoli rapa	2	-	-	-	-	-	-	-
A FOGLIA	QoI	IBE	Fenil-ammidi	Anilino-pirimidine	Fludioxynil	Dicarbos - simidi	CAA	Carbossine
Basilico	2	-	2	-	-	-	2	2
Bietola da costa	2	-	-	-	-	-	-	-
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

IPM - Linee Guida Nazionali: Resistenze

LEGUMINOSE	QoI	IBE	Fenil-ammidi	Anilino-pirimidine	Fludioxynil	Dicarbos-simidi	CAA	Carbossine
Fagiolino	2	-	-	-	-	-	-	-
Pisello	2	-	-	-	-	-	-	-
COLTURE PROTETTE (IV GAMMA)	QoI	IBE	Fenil-ammidi	Anilino-pirimidine	Fludioxynil	Dicarbos-simidi	CAA	Carbossine
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
Spinacino	2	-	2	-	-	-	-	2

IPM - Linee Guida Nazionali: Resistenze

ALTRE	QoI	IBE	Fenil- ammidi	Anilino- pirimidine	Fludioxynil	Dicarbos- simidi	CAA	Carbossine
Barbabetola	2	3	-	-	-	-	-	-
Frumento	2	2	-	-	-	-	-	-
Riso	1	1	-	-	-	-	-	-
A GUSCIO								
Mandorlo	-	2	-	-	-	-	-	-
Noce	-	2	-	-	-	-	-	-
PICCOLI FRUTTI								
Lampone	2	-	-	-	-	-	-	2
Ribes	2	-	-	-	-	-	-	2
Rovo	2	-	-	-	-	-	-	2
Uva Spina	2	-	-	-	-	-	-	2

IPM - Linee Guida Nazionali: Resistenze

FRUTTICOLE	Neo-nicotinodi	Esteri-fosforici	Piretroidi	Etofenprox	IRG/MAC	Acaricidi	Indoxacarb	Flonicamid
Actinidia				1				
Agrumi	1	4	1	1	4	1		
Albicocco	1		1				1	
Ciliegio	1	1		1				
Fragola	1	0	1 + 2			1 + 1		
Kaki				2				
Melo	1 + 1	6	1 SUD	1	3	1	3	2
Olivo	1	1 (2 SUD)						
Pero	1	6			3	1 + 1	3	2
Pesco	1 + 1	4	2 + 1	2	4	1	3	2
Susino	1 + 1	3	1 + 1	2		1		1
Vite da vino	1	2 (3 sud)		2	2	1 + 1	3	
Vite da tavola	1	3	3		2	1 + 1	3	

IPM - Linee Guida Nazionali: Resistenze

ORTICOLE VARIE	Quinoxifen	Flupicolide	Fluazinam	Cymoxanil	Meptyl-dinocap	Cyazofamide
Carciofo	2	-	-	-	-	-
Cipolla	-	-	-	3	-	-
Porro	-	-	-	3	-	-
Cetriolo	-	-	-	2	2	2
Cocomero	-	-	-	-	2	-
Melone	-	-	-	2	2	2
Zucca	-	-	-	-	-	-
Zucchini	-	-	-	3	2	2
Patata	-	3	3	-	-	-
Lattuga	-	-	-	1	-	-
Spinacio	-	-	-	2	-	-

IPM - Linee Guida Nazionali: Resistenze

A GUSCIO	Neo-nicotinodi	Esteri-fosforici	Piretr oidi	Etofenprox	Regolatori di crescita	Acari cidi	Indoxacarb	Flonicamid
Mandorlo	1							
Nocciolo			3					
Noce	2							
PICCOLI FRUTTI	Neo-nicotinodi	Esteri-fosforici	Piretr oidi	Etofenprox	Regolatori di crescita	Acari cidi	Indoxacarb	Flonicamid
Lampone				1				
Mirtillo				1				
Uva Spina				1				

IPM - Linee Guida Nazionali: Resistenze

ORTICOLE VARIE	Neo- nicotinodi	Esteri- fosforici	Piretro idi	Etofenprox	Regolatori di crescita	Acar icidi	Indoxacarb	Flonicamid
Asparago			1					
Carciofo	1		2					
Carota			2					
Finocchio			1					
Mais dolce		1	2					
Ravanello			2					
A BULBO	Neo- nicotinodi	Esteri- fosforici	Piretro idi	Etofenprox	Regolatori di crescita	Acar icidi	Indoxacarb	Flonicamid
Cipolla			2	1				
Porro			2					

IPM - Linee Guida Nazionali: Resistenze

CUCURBITACEE	Neo-nicotinodi	Esteri-fosforici	Piretroidi	Etofenprox	Regolatori di crescita	Acaricidi	Indoxacarb	Flonicamid
Cetriolo	1		2			2	3	2
Cocomero	1			1		2	3	2
Melone	1			1		2	3	2
Zucca	1		2			2	3	2
Zucchino	1		1				3	2
SOLANACEE	Neo-nicotinodi	Esteri-fosforici	Piretroidi	Etofenprox	Regolatori di crescita	Acaricidi	Indoxacarb	Flonicamid
Melanzana	1		1 + 1	1		1	4	
Patata	1		2 (3)				4	
Peperone	1		1			2	4	
Pomodoro Coltura protetta	1	solo sud	2	2		1 (2 sud)	4	2
Pomodoro Pieno campo	1		2			1	4	2
Pomodoro Pieno campo sud	1	solo sud		2		1	4	2

IPM - Linee Guida Nazionali: Resistenze

LEGUMINOSE	Neo-nicotino di	Esteri-fosforici	Piretr oidi	Etofenpr ox	Regolatori di crescita	Acari cidi	Indoxaca rb	Flonica mid
Fagiolino	1		3			1		
Fagiolo	1		2					
Fava	1			1				
Pisello			2					

CAVOLI	Neo-nicotino di	Esteri-fosforici	Piretr oidi	Etofenpr ox	Regolatori di crescita	Acari cidi	Indoxaca rb	Flonica mid
Cavoli a testa	1		2 ciclo				3	
Cavoli a cappuccio	1		2 ciclo				3	
Cavoli a infiorescenza	1		2 c - 3 cl				3	
Cavoli rapa	1		2 c - 3 cl	2			3	

IPM - Linee Guida Nazionali: Resistenze

A FOGLIA	(*) Neo-nicotinodi	Esteri-fosforici	Piretroidi	Etofenprox	Regolatori di crescita	Acarici di	Indoxacarb	Flonicamid
Basilico	1			1 ciclo				
Bietola da costa				2 ciclo				
Erbe fresche				2 ciclo				
Lattuga	1 ciclo		2 ciclo	1 ciclo			3	
Prezzemolo	1			1 ciclo				
Rucola	1 ciclo		2 taglio	1 ciclo				
Sedano			2 ciclo					
Spinacio			3c - 4 cl				3	
INSALATE	(*) Neo-nicotinodi	Esteri-fosforici	Piretroidi	Etofenprox	Regolatori di crescita	Acarici di	Indoxacarb	Flonicamid
Cicoria	3		2 ciclo				3	
Indivia Riccia	3		2 ciclo				3	
Indivia Scarola	3		2 ciclo	1 ciclo			3	
Radicchio	3		2 ciclo	1 ciclo			3	

IPM - Linee Guida Nazionali: Resistenze

COLTURE PROTETTE (IV GAMMA)	(*) Neonicotinodi	Esteri-fosforici	Piretroidi	Etofenprox	Regolatori di crescita	Acaricidi	Indoxacarb	Flonicamid
Bietola a foglie c.p.				1 taglio				
Cicorino c.p.	1 ciclo		2 taglio	2 taglio			3	
Dolcetta	1 ciclo		2 taglio	1 taglio			3	
Foglie e steli di brassica	1 ciclo		2 taglio				3	
Lattughino	1 ciclo		2 t 3 cl	1 taglio			3	
Rucola c.p.	1 ciclo		2 taglio	1 taglio				
Spinacino			2 taglio	1 taglio			3	

IPM - Linee Guida Nazionali: Resistenze

ERBACEE	Neo- nicotino di	Esteri- fosfori ci	Piretr oidi	Etofenpr ox	Regolatori di crescita	Acari cidi	Indoxac arb	Flonica mid
Barbabietola			3					
Frumento			1 Fluv					
Mais			1				2	
Soia						1		

Management della problematica ?

Applicazione Reg. 1107/09

A livello europeo/mondiale sono stati attivati dalle multinazionali che Producono prodotti fitosanitari 3 gruppi di lavoro:

- ❑ FRAC: opera nel settore dei fungicidi
- ❑ IRAC: opera nel settore degli insetticidi
- ❑ HRCA: opera nel settore dei diserbanti

IRAC

<http://www.irac-online.org/>

It is an international group of 150+ members of the Crop Protection Industry organised by sector and region to advise on the prevention and management of insecticide Resistance

IRAC è un gruppo internazionale di 150 membri delle industrie della Crop Protection organizzati per settore e regione con l'obiettivo di dare consigli su come prevenzione e gestire la resistenza agli insetticidi

FRAC

<http://www.frac.info/frac/index.htm>

FRAC works to prolong the effectiveness of fungicides liable to encounter resistance problems and to limit crop losses should resistance appear

Lavora per prolungare l'efficacia dei fungicidi Che sono esposti ad eventuali problemi di resistenza e per limitare le perdite produzione Derivante dall'insorgenza di fenomeni di resistenza

HRAC

<http://www.hracglobal.com/>

The aims of HRAC have the general purpose of supporting a cooperative approach to the management of herbicide resistance.

L'obiettivo è quello di agire da supporto ad un approccio coordinato per la gestione delle resistenze agli erbicidi

Management della problematica ?

A livello europeo/mondiale sono stati attivati dalle multinazionali che producono prodotti fitosanitari 3 gruppi di lavoro:

- ❑ FRAC: opera nel settore dei fungicidi <http://www.irac-online.org/>
- ❑ IRAC: opera nel settore degli insetticidi <http://www.frac.info/frac/index.htm>
- ❑ HRAC: opera nel settore dei diserbanti <http://www.hracglobal.com/>

❑ OEPP (organizzazione europea per la protezione delle piante)

Operativo un gruppo di lavoro interdisciplinare con esperti della ricerca Pubblica, dei Servizi Fitosanitari e dell'Industria.

Ci sono due rappresentanti italiani:

- Settore fungicidi e insetticidi: Prof. Agostino Brunelli
- Settore diserbanti: dr. Maurizio Sattin

A livello italiano due gruppi di lavoro:

❑ GIRE: Gruppo italiano resistenze erbicidi

<http://gire.mlib.cnr.it/index.php?sel=sitiInteresse>

❑ GIRIF: Gruppo italiano resistenze insetticidi e fungicidi



I R A C

INSECTICIDE RESISTANCE ACTION COMMITTEE

www.plantprotection.org/irac

Country Groups

IRAC International
Chair: R Dutton

IRAC Funded Projects

IRAC US
Chair: G Head

USA- Testing strategies for the control of Resistant Whitefly

IRAC Spain
Chair: J Marquinez/A Lopez

W. Europe – Label recommendations for acaricides

IRAC Brazil
Chair: P Marcon

IRAC International Communication Team
Leader: A McCaffery

IRAC International Regulatory Team
Leader: T Dawkins

Pakistan - Monitoring resistance in Bollworm & Whitefly

IRAC South Africa
Chair: R Jones

International – MSU Database/Resistance Survey

IRAC India
Chair: R Subramanian

Mexico - Testing strategies for RM in mosquitoes

IRAC Australia
Chair: P O'Connell

IRAC International Project Teams

India – Field Demonstrations of RM spray programmes

BASF

FMC

Syngenta

Dupont

DowAgroScience

IRAC New Country Groups eg SE Asia

Taiwan – Study of Cross-resistance patterns in DBM

BayerCropScience

IRAC International Member Companies

IRAC Coordinator: Alan Porter
Email: porterapa@aol.com

I R A C

INSECTICIDE RESISTANCE ACTION COMMITTEE

Insecticide Mode of Action Classification: Diversity is a key to successful resistance management



IRAC website: www.plantprotection.org/irac

Introduction

IRAC promotes the use of a Mode of Action (MoA) classification of insecticides as the basis for effective and sustainable insecticide resistance management (IRM). Insecticides are allocated to specific groups based on their target site. Reviewed and re-issued annually, the IRAC MoA classification list provides farmers, growers, advisors, extension staff, consultants and crop protection professionals with a guide to the selection of insecticides or acaricides in IRM programs. Effective IRM of this type preserves the utility and diversity of available insecticides and acaricides.

Use Mode of Action wisely for good IRM!



Effective IRM strategies: Alternations or sequences of MoA

All effective insecticide (and acaricide) resistance management (IRM) strategies seek to minimise the selection for resistance from any one type of insecticide or acaricide. In practice, alternations, sequences or rotations of compounds from different MoA groups provide sustainable and effective IRM. This ensures that selection from compounds in the same MoA group is minimised. Applications are often arranged into MoA spray windows or blocks that are defined by the stage of crop development and the biology of the pest(s) of concern. Local expert advice should always be followed with regard to spray windows and timings. Several sprays of a compound may be possible within each spray window but it is generally essential to ensure that successive generations of the pest are not treated with compounds from the same MoA group.

Moulting & Metamorphosis

Group 18 Ecdysone agonist / disruptor
Tebufenozide
Group 7 Juvenile hormone mimics
Fenoxycarb, Methoprene, etc

Midgut

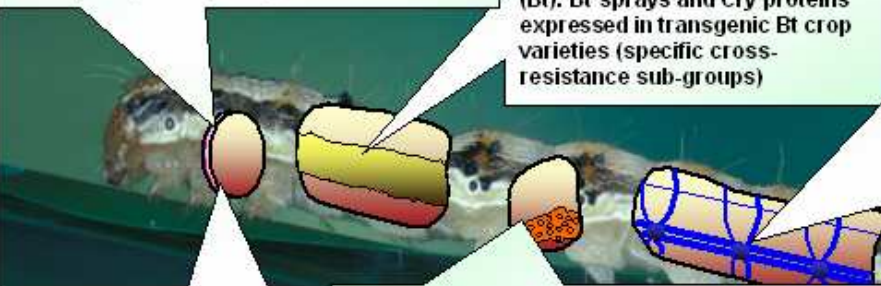
Group 11 Microbial disruptors of insect midgut membranes
Toxins produced by the bacterium *Bacillus thuringiensis* (Bt): Bt sprays and Cry proteins expressed in transgenic Bt crop varieties (specific cross-resistance sub-groups)

Nervous System

Group 1 Acetylcholinesterase (AChE) inhibitors
Carbamates and Organophosphates
Group 2 GABA-gated chloride channel antagonists
Cyclodienes and Fiproles
Group 3 Sodium channel modulators
DDT, pyrethrins, pyrethroids
Group 4 Acetylcholine receptor agonists
Neonicotinoids
Group 5 Acetylcholine receptor modulators
Spinosyns
Group 6 Chloride channel activators
Avermectin, Emamectin Benzoate and Milbemycin
Group 22 Voltage dependent sodium channel blocker
Indoxacarb

Non-specific MoA

Group 9 Compounds of non-specific mode of action (selective feeding blockers)
Cryolite, Pymetrozine



Cuticle Synthesis

Groups 15, 16 and 17 Inhibitors of chitin biosynthesis
Benzoylureas (Lepidoptera and others), Buprofezin (Homoptera) and Cyromazine (Diptera)

Metabolic Processes

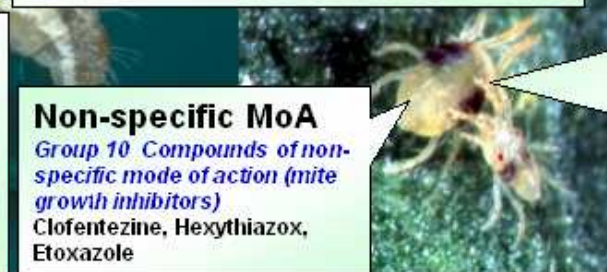
Acting on a wide range of metabolic processes including:
Group 12 Inhibitors of oxidative phosphorylation, disruptors of ATP
Diafenthiuron & Organotin miticides
Group 12 Uncoupler of oxidative phosphorylation via disruption of H proton gradient - Chlorfenapyr

Non-specific MoA

Group 10 Compounds of non-specific mode of action (mite growth inhibitors)
Clofentezine, Hexythiazox, Etoxazole

Metabolic processes

Group 20 Site II electron transport inhibitors
Hydramethylnon and Dicofol
Group 21 Site I electron transport inhibitors
Rotenone, METI acaricides



Management della problematica ?

GIRIF: Gruppo italiano resistenze insetticidi e fungicidi

Costituito il 20 ottobre 2004 in occasione del "Workshop on the Interpretation and use of the EPPO standard on Resistance Risk

Componenti:

- Mondo Accademico (Un. Bologna, Piacenza, Milano, Torino, Bari)
- CRA
- Servizi Fitosanitari
- Mondo dell'Industria di prodotti fitosanitari

Presidenza: Prof. Cravedi in quanto Presidente dell'AIPP
in carica al momento della costituzione del GIRIF

Due gruppi di lavoro:

- Insetticidi: coordinato dal Prof. Cravedi
- Fungicidi: coordinato dal Prof. Faretra

GIRIF: "Gruppo Italiano Resistenze a Insetticidi e Fungicidi"

Obiettivi del gruppo di lavoro

1. Raccogliere le informazioni sul possibile sviluppo di resistenze dei parassiti ai fungicidi e agli insetticidi
2. Raccogliere le informazioni su studi e ricerche che vengono svolti a livello italiano sulla resistenza delle malattie e dei parassiti ai fungicidi e agli insetticidi
3. Confrontare discutere e, quando possibile, mettere a punto metodologie idonee allo studio di possibili resistenze
4. Confrontare e discutere strategie per la prevenzione e la gestione delle resistenze
5. Tenere i contatti con le strutture di ricerca che a livello nazionale operano nel settore delle resistenze
6. Promuovere incontri e approfondimenti sul tema delle resistenze dei parassiti ai fungicidi e agli insetticidi
7. Tenere i collegamenti con il "FRAC" e l'"IRAC"
8. Tenere i collegamenti con i gruppi che negli altri Paesi si occupano della tematica della resistenza dei parassiti ai fungicidi e agli insetticidi
9. Promuovere iniziative di raccordo con la OEPP

Purtroppo dopo alcune riunioni iniziali il gruppo non è decollato.
Troppo diversi erano gli interessi dei diversi enti Rappresentati.

Tutto questo ha influito negativamente sulla gestione delle resistenze.

Diverse le attività promosse dalle singole Regioni (es. Emilia-Romagna, Veneto, Prov. Trento e Bolzano, Piemonte ecc.).

Diverse anche le iniziative promosse dalle singole multinazionali.

Modesti i progetti intersettoriali con il coinvolgimento di più portatori di interesse (Regioni, Ass. Prod., enti di ricerca e multinazionali)

Si però operato con singoli progetti settoriali, con modesti Finanziamenti.

I progetti sono stati orientati alla gestione di problemi emergenti

E' totalmente mancata una programmazione per la prevenzione e la gestione delle resistenze prima che queste si manifestino

Questo convegno può costituire un'opportunità per ridefinire gli obiettivi
E per identificare aree di collaborazione

1) Lavori propedeutici per ottimizzare la prevenzione e la gestione delle resistenze

2) Iniziative da realizzare prima della registrazione delle nuove s.a.

3) Monitoraggi da attuare dal momento in cui i prodotti fitosanitari entrano in commercio

4) Monitoraggi da intensificare dal momento in cui iniziano a manifestarsi possibili fenomeni di resistenza

5) Comunicazione ai tecnici e agli agricoltori

6) Coordinamento tra i diversi soggetti interessati

1) Iniziative per ottimizzare la prevenzione e la gestione delle resistenze

Azioni

Studi per conoscere meglio le aversità ed i fitofagi (es. sequenza DNA) e i siti ed i meccanismi d'azione degli agrofarmaci

Messa a punto kit semplificati per il controllo delle resistenze

- Questi studi potrebbero consentire di mettere a punto soluzioni che consentano di ottimizzare complessivamente la prevenzione e la gestione delle resistenze
- Potrebbero essere considerevolmente ridotti i costi per i monitoraggi da realizzare nelle fasi successive
- Si potrebbero mettere a punto monitoraggi semplificati per le Aziende agricole

Investimenti
a carico di
progetti
Della UE e del
Ministero della
Ricerca

Attività
di ricerca di base a carico del Mondo Scientifico

2) Prima della Registrazione delle nuove sostanze attive

Azioni

Definizioni dei protocolli più opportuni per la valutazione della sensibilità in laboratorio delle nuove sostanze

Base line / identificazione dosi discriminanti / livello di suscettibilità delle diverse popolazioni

- Dovrebbe essere messo a disposizione delle strutture che operano all'interno del net-work del GIRIF
- Potrebbe essere previsto come obbligatorio al momento della registrazione dei prodotti commerciali

Investimenti

a carico
delle società
Produttrici
di agrofarmaci

Attività a carico di strutture di ricerca (es. Mondo Accademico e Centri di saggio) e di strutture di ricerca Interne alle multinazionali

3) Monitoraggi dei PF dal momento in cui entrano in commercio

Azioni

Pianificazione ed attuazione sul territorio del controllo della suscettibilità dei formulati commerciali

In campi sperimentali reiterato impiego delle s.a. per accertare la potenziale capacità di sviluppare ceppi resistenti

- Tale iniziativa consente di individuare:
 - Misurabilità della potenzialità della s.a. a favorire lo sviluppo di resistenze potenzi
 - Iniziali e progressivi moderati cali di efficacia

Investimenti
a carico
delle società
Produttrici
di agrofarmaci

Attività a carico di strutture di ricerca (es. Mondo Accademico e Centri di saggio) e di strutture di ricerca Interne alle multinazionali

4) Monitoraggi dal momento in cui iniziano fenomeni di resistenza

Azioni

Monitoraggi per accertare la possibile presenza sul territorio di ceppi resistenti

Studi spaziali per verifica del livello di diffusione di ceppi resistenti sul territorio anche attraverso l'eventuale ricorso a modelli previsionali

- Necessaria una forte collaborazione con i tecnici e le aziende agricole
- Grande disponibilità culturale ad accettare l'esito dei monitoraggi
- Possibile valutazione autonoma delle aziende attraverso i kit di cui al punto 1

Investimenti

a carico
delle Regioni e
Eventualmente
Delle OP (Piani
Operativi)

Attività a carico di strutture di ricerca (es. Mondo Accademico e Centri di saggio)

5) Comunicazione ai tecnici e agli agricoltori

Azioni

A) Formazione agli agricoltori su come si prevengono le resistenze

B) Piani specifici per la gestione di resistenze emergenti

Programmazione ed attuazione di iniziative differenziate a seconda in
Relazione alle due differenti tipologie di intervento.
Sulle iniziative di tipo B), piena autonomia per le Regioni

Investimenti

a carico Regioni e
Autonome iniziative
delle diverse
componenti

Attività :

- A) Iniziative congiunte e concordate tra le diverse componenti del GIRIF
- B) Iniziative a carico di Regioni e OP

6) Coordinamento tra i diversi soggetti interessati

Azioni

A) Pianificazione degli interventi preventivi sullo sviluppo delle resistenze

B) Valutazione complessivamente della situazione delle emergenze in atto

Molto importante una cabina di regia che garantisca sinergia tra le diverse fasi del progetto e che valuti complessivamente l'esito dei risultati sperimentali dei monitoraggi. Fondamentali la sinergia con le altre componenti del sistema "resistenze" a livello europeo

Investimenti

Da parte di
Tutte le
Componenti
coinvolte

Coinvolgimento di tutte le componenti del sistema

Conclusioni

Nella difesa fitosanitaria la resistenza delle avversità e dei fitofagi diventa sempre più importante anche in considerazione dell'evoluzione delle caratteristiche dei prodotti fitosanitari.

Tra i nuovi PF sono sempre meno i prodotti a largo spettro che agiscono su diversi meccanismi d'azione.

Fondamentale gestire adeguatamente la problematica in modo sinergico ed integrato tra le diverse componenti del sistema agricolo.

Gli errori del passato ci devono insegnare a trovare le soluzioni per sviluppare soluzioni organizzative che, nel rispetto degli interessi delle diverse componenti, consenta di affrontare globalmente il problema.

Ogni sforzo sarà però vano se gli agricoltori non capiranno che devono essere loro i primi ed i maggiori interessati a prevenire e gestire le resistenze.

Di conseguenza dovranno modificare il loro comportamento nella rotazione dei meccanismi d'azione, nell'applicazione di miscele con diversi meccanismi d'azioni e nella limitazione degli impieghi con la stessa sostanza attiva.

Grazie per l'attenzione