



FEDERCHIMICA

AGROFARMA

Associazione nazionale imprese agrofarmaci

Corretto impiego degli agrofarmaci e resistenze: le strategie dell'industria agrochimica

Giovanni Arcangeli - Agrofarma

Convegno AIPP – Roma, 21 giugno 2012



Agrofarma • Associazione nazionale imprese agrofarmaci

FEDERCHIMICA
ASSOCIAZIONE NAZIONALE IMPRESE AGROFARMACI

- ◆ Lo sviluppo di resistenze agli agrofarmaci è un fenomeno complesso di crescente importanza per la gestione sostenibile delle colture
- ◆ Tale complessità richiede un approccio tecnico avanzato che integri e aggiorni costantemente le conoscenze disponibili in campo chimico, fitoiatrico ed agronomico
- ◆ L'approccio delle industrie produttrici di agrofarmaci è allineato a questo obiettivo allo scopo di evitare l'insorgere della problematica

Gestione Agronomica

- ◆ Rotazione colturale
- ◆ Tecniche colturali adeguate
- ◆ Utilizzo di cultivar resistenti o tolleranti
- ◆ Nutrizione ed irrigazione/drenaggio adeguati

da Direttiva «Uso Sostenibile» Allegato III – Principi generali di IPM

Gestione Fitoiatria

- ◆ Conoscenza degli organismi nocivi
- ◆ Conoscenza specifica degli agrofarmaci e biofarmaci (loro meccanismi e modalità di azione)
- ◆ Loro corretto impiego in termini di:
 - ✓ dosi (ad ettolitro e ad ettaro)
 - ✓ fase ottimale dell'organismo nocivo
 - ✓ distribuzione corretta

Conoscenza degli agrofarmaci e biofarmaci

- il percorso registrativo -

Nel dossier registrativo (DAR), oltre agli studi relativi a tossicologia, ecotossicologia, efficacia, selettività, residui, ..., è incluso un capitolo specifico riguardante i «possibili sviluppi di resistenze e/o resistenze incrociate».

- *Linea Guida EPPO/OEPP PP1/213(2) «Resistance Risk Analysis»*
- *Resistance Panel on Plant Protection Products* (gruppo di lavoro permanente istituito nel 2006)

L'impegno dell'industria

L'industria riconoscendo la propria responsabilità nella salvaguardia degli agrofarmaci immessi sul mercato, negli anni '80 ha costituito 3 gruppi RAC:

- FRAC (Fungicide Resistance Action Committee)
www.frac.info
- IRAC (Insecticide Resistance Action Committee)
www.irac-online.org
- HRAC (Herbicide Resistance Action Committee)
www.hracglobal.com

Gruppi di specialisti coordinati da Crop Life International

Agrofarmaci in Europa **- Direttiva «Uso Sostenibile» -**

La Direttiva 2009/128/CE, insieme di norme che indirizzerà l'evoluzione dell'agricoltura europea verso i principi di Difesa Integrata (obbligatoria dal 1° gennaio 2014), **è una grande opportunità di qualificazione e di crescita** per l'agricoltura italiana e per l'intera filiera agricola.

Direttiva «Uso Sostenibile»

- focus sulla prevenzione delle resistenze -

La Direttiva 2009/128/CE esprime in modo chiaro e determinato l'attenzione che occorre porre alla prevenzione delle resistenze e cita (*Allegato III – Principi generali di IPM*):

- punto 6: è auspicata la riduzione degli input, purché *«... non aumenti il rischio di sviluppo di meccanismi di resistenza ...»*
- punto 7: *«ove il rischio di resistenza sia conosciuto ... le strategie antiresistenza disponibili dovrebbero essere messe in atto per mantenere l'efficacia dei prodotti. Ciò può includere l'utilizzo di diversi agrofarmaci con diversi modi di azione.»*

Agrofarmaci in Europa ***- evoluzione dello scenario -***

- ◆ Direttiva 91/414/CEE
- ◆ Regolamento (CE) 1107/2009 (immissione in commercio)
- ◆ Nuova PAC

- Riduzione del numero di molecole
- Riduzione dei meccanismi di azione per coltura/target
- Limitazione del numero di applicazioni per anno/ciclo
- Sempre maggiore specificità delle molecole
- Semplificazione degli ordinamenti colturali

Studio Agrofarma

***Analisi della attuale disponibilità di
Meccanismi di Azione (MoA) nella difesa
delle colture dalle principali avversità***

Approccio allo studio - baseline -

Banca dati contenente informazioni su **179 colture (arboree + erbacee)** con dettaglio per ogni singola coltura di:

- Avversità (funghi e batteri, insetti e infestanti)
- Sostanza attiva autorizzata per controllo avversità:
 - ✧ Gruppo RAC di appartenenza (IRAC, FRAC HRAC)
 - ✧ Codice RAC di classificazione
 - ✧ Meccanismo di Azione (MoA)

Approccio allo studio - selezione ed analisi dei dati -

1. Raggruppamento colturale:

- i. Seminativi
- ii. Orticole ed Olivo
- iii. Arboree da frutto e Vite (uva da vino e da tavola)
- iv. Colture minori

2. **Identificazione e selezione** per ciascun raggruppamento delle **principali colture** in base a 2 criteri:

- ✧ **Produzione Lorda Vendibile (PLV)**
- ✧ **HA coltivati**

3. **Identificazione delle principali avversità** per ciascuna coltura selezionata

Approccio allo studio - colture analizzate (1) -

PLV di Arboree e Vite Italia – anno di riferimento 2010 (valori ai prezzi correnti, fonte ISTAT)

Arboree e Vite (n. 8)	PLV (.000 €)
Arance	778.937
Mele	762.780
Uva da vino	635.034
Uva da tavola	584.069
Pere	566.873
Pesche	356.106
Limoni	324.043
Actinidia	243.171

Approccio allo studio - colture analizzate (2) -

PLV Orticole Italia – anno di riferimento 2010 (valori ai prezzi correnti, fonte ISTAT)

ORTICOLE (n. 6)	PLV (.000 €)
Pomodori	909.939
Patate	682.614
Lattuga	493.155
Carciofi	455.808
Zucchine	347.763
Fragole	290.061

Approccio allo studio - colture analizzate (3) -

PLV Seminativi Italia – anno di riferimento 2010 (valori ai prezzi correnti,
fonte ISTAT)

Seminativi (n. 9)	PLV (.000 €)
Mais	1.434.154
Frumento duro	863.929
Frumento tenero	532.354
Riso	409.364
Tabacco	278.766
Orzo	150.503
Soia	148.238
Barbabetola da zucchero	147.570
Girasole	64.625

Approccio allo studio - colture analizzate (4) -

Superficie delle principali Colture minori in Italia – anno di riferimento 2010
(valori in HA fonte ISTAT)

Colture minori (n. 15)	Superficie (HA)
Mandorlo	77.098
Nocciolo	70.464
Finocchio	19.766
Cavolfiore + Cavolo broccolo	16.894
Radicchio	15.156
Cipolla	12.603
Carota + Pastinaca	12.598
Cocomero	11.176
Melanzana	9.640
Indivia	9.558
Cece	6.813
Asparago	5.231
Cavolo verza	4.733

Approccio allo studio

- metodo di analisi e valutazione (1) -

Per ogni combinazione “coltura/avversità/p.a.” sono stati analizzati 2 aspetti fondamentali:

- Numero di MoA attualmente disponibili (MoA disponib.)
- Numero di MoA necessari per attuare strategia anti-resistenza secondo le linee guida FRAC, IRAC e HRAC (MoA anti-res.)

I 2 casi di interesse:

Legenda:

A = MoA disponib. < MoA anti-res.

B = MoA disponib. = MoA anti-res.

Pericolo:
carenza prodotti

Allerta !

Approccio allo studio

- metodo di analisi e valutazione (2) -

- ◆ La valutazione dei diversi casi di difesa si è basata esclusivamente sull'analisi del tipo sostanza attiva/meccanismo di azione disponibile
- ◆ Non sono stati presi in considerazione confronti di efficacia e/o di performance tra p.a.
- ◆ Non sono stati considerati eventuali casi già noti di resistenza a famiglie chimiche
- ◆ L'analisi degli erbicidi è stata effettuata con distinzione tra dicotiledoni (pre e post-emergenza), graminacee (pre e post-emergenza), perenni (pre e post-emergenza)

Analisi e valutazione dei risultati

Arboree e Vite

ANALISI CASI DI DIFESA

POMACEE

Funghi/Batteri

- Non emergono problemi, risulta importante definire meglio le fasi di intervento in base alla fenologia della pianta
- Importante l'utilizzo nelle strategie di difesa di prodotti multisito
- Nei Disciplinari di Produzione Integrata sarebbe auspicabile definire la strategia complessiva per fase fenologica; non considerare solo il n. di MoA disponibili, ma come le diverse sostanze agiscono nei confronti delle avversità nell'ottica di una strategia complessiva
- Spesso viene impiegata una strategia di difesa a basso apporto di numero di principi attivi, questo porta ad una maggiore pressione selettiva dei principi attivi impiegati
- Resistenze note alle strobilurine

Insetti

- Disponibilità al limite di prodotti vs Afide lanigero, Carpocapsa e Cocciniglia (Necessità di visione strategica)

PERE

Funghi/Batteri

Maculatura:

- Spesso viene impiegata una strategia di difesa a basso apporto di numero di principi attivi, questo ha portato ad una maggiore pressione selettiva dei principi attivi impiegati

Insetti

- Fondamentale mantenere lo stesso livello di patrimonio prodotti
- Importante la presenza di fosfororganici

PESCHE

Funghi/Batteri

Monilia:

- Spesso viene impiegata una strategia di difesa a basso apporto di numero di principi attivi, questo ha portato ad una maggiore pressione selettiva dei principi attivi impiegati e/o del meccanismo d'azione utilizzato

Insetti

Mosca frutta:

- Attualmente solo 2 MoA disponibili (criticità)

Afide verde:

- Possibili resistenze ai neonicotinoidi (es. Spagna)

ARBOREE E VITE

Infestanti

- Non si evidenziano criticità in quanto il controllo malerbe viene effettuato efficacemente anche con mezzi meccanici
- Importante considerare costo delle lavorazioni vs utilizzo prodotti
- Resistenze al glifosate:
 - ✓ in USA conclamato su 16 infestanti, con comparsa di flora di sostituzione
 - ✓ in Italia resistenze su *Lolium spp* e prime segnalazioni di biotipi di *Conyza* resistente (GIRE) in alcuni areali del sud (Puglia)
- Importante utilizzo di glifosate e glufosinate
- Corretto impiego di erbicidi residuali con diverse modalità di azione in momenti idonei, integrati con interventi erbicidi ad azione fogliare posizionati in funzione delle loro attività specifiche es. lisciviazione, periodo ottimale, ecc.

VITE DA VINO

Funghi/Batteri

- Non ci sono criticità, è fondamentale mantenere e tutelare l'attuale disponibilità di prodotti
- Recrudescenza del Black-rot negli areali in cui nelle strategie di difesa è stato escluso/ridotto l'impiego di MZ
- Mantenere lo status quo dei prodotti di copertura multisito da impiegare in miscela con i principali antiperonosporici (FRAC)

Insetti

- Mantenere stesso patrimonio prodotti, importante presenza di fosfororganici
- Comparsa di Cocciniglia a seguito di riduzione di impiego di OP

UVA DA TAVOLA

Funghi/Batteri

Botrite:

- Viene attualmente utilizzato un approccio curativo e non preventivo; errata strategia che porta ad un eccessivo numero di trattamenti
- Nella difesa spesso è impiegata una strategia a basso apporto di numero di principi attivi, questo porta ad una maggiore pressione selettiva dei principi attivi impiegati, in contrasto con le regole relative alle principali famiglie trattate nel FRAC (QoI, Triazoli, SDHI)

Insetti

- Fondamentale mantenere lo stesso livello di patrimonio prodotti
- Importante la presenza di fosfororganici

Orticole ed olivo

ANALISI CASI DI DIFESA

OLIVO

Funghi/Batteri

- Il rame permette il contenimento di tutte le malattie fungine e delle batteriosi
- Ammessa 1 dodina all'anno e miscela trifloxystrobin + tebuconazolo
- Porre attenzione al problema crescente della Lebbra dell'Olivo

Insetti

Tignola:

- Presenti 3 molecole con 3 meccanismo di azione; nella pratica l'impiego è ristretto ad 1 solo MoA

Infestanti

- Valgano le stesse considerazioni di arboree e vite

CARCIOFO

Infestanti

Oxalis acetosella:

- Controllo sostanzialmente affidato ad un unico p.a. (oxadiazon)

Malva spp.:

- Infestante perenne di difficile controllo

Convolvulacee:

- Controllo difficile, solo 2 MoA (oxadiazon - pendimethalin)

Seminativi

ANALISI CASI DI DIFESA

FRUMENTO (duro e tenero)

Infestanti

Lolium multiflorum:

- Resistenze note ad ACCasi (A); attenzione per ALS (B)

Avena spp.:

- Resistenze note ad ACCasi (A); attenzione per ALS (B)

Phalaris paradoxa:

- Resistenze note ad ACCasi (A)

Papaver rhoeas:

- Resistenze note ad ALS (B) ed auxine sintetiche (O)

Sinapis arvensis:

- Resistenze note ad ALS (B)

Galium aparine:

- Rischio resistenza, solo MoA auxine sintetiche (O) ed idrossibenzonitrili (C3)

Alopecurus myosuroides:

- Rischio resistenza, solo MoA ACCasi (A) ed ALS (B)

Soluzione per la gestione resistenze: ritorno al pre-em. o al post-em. precoce (maggior numero di MoA disponibili)

MAIS

Infestanti

Esempio di caso virtuoso:

- Non ci sono problemi evidenti, coltura semplice in cui vengono utilizzati tutti i p.a. disponibili
- Giusto equilibrio tra erbicidi di pre e di post-emergenza (corretta gestione dei prodotti disponibili)
- Viene attuata una corretta gestione agronomica

Unica eccezione: giavoni resistenti, originatisi sulle torbe, terreni nei quali si è obbligati ad intervenire solo in post-emergenza!

BARBABIETOLA

Funghi/Batteri

Cercospora:

- Rischio resistenza, si dispone di 3 soli MoA: QoI (C3), DMI (G1) e morfoline (G2)

Infestanti

- Esempio positivo di gestione chimica (diserbo pre + post) ed agronomica (lavorazioni, rotazioni, letti di semina)
- Nessun problema segnalato, nonostante si disponga di 3 soli MoA (ALS, foto sistema II, inibizione sintesi lipidi)

RISO (1)

Funghi/Batteri

Brusone:

- 2 MoA autorizzati: QoI ed IBE;
- Triciclazolo (revocato; uso eccezionale)

Insetti

Punteruolo acquatico:

- 1 solo piretroide autorizzato

Infestanti

Alismatacee:

- Resistenze note ad ALS (B); gestione possibile solo con propanil (C2) (revocato) e fenossiderivati (O)

Ciperacee:

- Resistenze note ad ALS (B); gestione possibile solo con propanil (C2) (revocato) e fenossiderivati (O)

RISO (2)

Infestanti

Giavoni:

- Resistenze note ad ACCasi (A) ed ALS (B), anche incrociate; (C2) propanil revocato; gestione possibile con:
 - ✓ passaggio a semina in asciutta (stravolgimento agronomico) ed utilizzo di MoA F3 (clomazone), K1 (pendimethalin) e K3 (flufenacet)
 - ✓ reintroduzione della falsa semina e trattamenti estintivi con glifosate

Riso crodo:

- Primi casi di resistenza a ALS (Clearfield); possibile impiego di K3 (flufenacet) in pre-semina

Ammania coccinea, Leersia oryzoides, Thypha spp.:

- Infestanti emergenti

Infestanti

Giavone:

- Resistenze conclamate ad ACCasi (A) ed ALS (B); gestione possibile in pre-emergenza (MoA C1, E, F3, K1, K3)

Sorghetta da rizoma:

- Resistenze conclamate ad ACCasi (A); gestione problematica anche in pre-emergenza

Amaranthus retroflexus:

- Resistenze conclamate ad ALS (B); gestione possibile in pre-emergenza (MoA C1, E, K1, K3)

Chenopodium spp., Galinsoga parvi flora, Acalifa virginica:

- Flora di sostituzione connessa all'utilizzo prevalente di soli erbicidi ALS (B) di post-emergenza

Colture minori

ANALISI CASI DI DIFESA

COMPOSITE

(Lattughe e simili)

Infestanti

Dicotiledoni:

- Pochi MoA: K1 (benfluralin, propizamide, pendimethalin), K2 (chlorpropham), E (oxadiazon – solo lattuga)

Galinsoga parviflora, Senecio vulgaris:

- Composita (flora di sostituzione)

OMBRELLIFERE

Infestanti

- La perdita del linuron (registrato, peraltro, solo su carota, finocchio e sedano) apre serie problematiche per la gestione di numerose infestanti; l'eventuale sostituzione con p.a. non completamente efficaci potrebbe portare (causa il limitato controllo) l'insorgenza di popolazioni resistenti

Alcune considerazioni

Gestione delle resistenze

➤ Prevenzione

- ✧ Non abbassare la guardia per non “*bruciare*” importanti p.a. e MoA attualmente disponibili (es. erbicidi graminicidi e solfoniluree)
- ✧ Evitare la recrudescenza o la comparsa di malattie secondarie (es. black rot, escoriosi) e flora di sostituzione

➤ Eradicazione

- ✧ Evitare di adottare sistematicamente strategie curative o eradicanti

Prevenzione delle resistenze (1)

- Stimolare la crescita culturale e lo sviluppo normativo per implementare una gestione tecnica avanzata ed aggiornata

- Implementare, a livello nazionale, mezzi strumenti e organizzazioni tecniche per applicare coerentemente i principi dell'IPM

Prevenzione delle resistenze (2)

- Evitare la limitazione del numero dei MoA disponibili nelle strategie fitoiatriche con:
 - ✓ Imposizione di un numero massimo di residui
 - ✓ Selezione delle sostanze attive autorizzate

- Evitare di suggerire dosi diverse da quelle indicate in etichetta es. dosi inferiori (subletali)

- Evitare di definire soglie di intervento troppo rischiose in funzione dei mezzi tecnici disponibili

Conclusioni

- Il fenomeno della resistenza:
 - ✓ è gestibile preventivamente attraverso una gestione tecnica avanzata
 - ✓ rappresenta un costo sia per l'agricoltore (perdita di produzione) che per la collettività (ambientale)
- Limitata disponibilità di nuovi MoA che non siano ascrivibili ad altri gruppi già esistenti
- Necessità di crescenti livelli di professionalità ed aggiornamento continuo per gestire sistemi ad alto rischio
- Impiegare tutti i mezzi di difesa disponibili (agronomici, chimici, microbiologici, ecc..) in strategie ottimizzate che salvaguardino ambiente, qualità e redditività delle produzioni
- Necessità di un comportamento responsabile di tutti gli operatori del settore

Grazie per l'attenzione !

Il Gruppo di Lavoro per l'analisi MoA

Giovanni Arcangeli

Mario Manaresi

Mauro Coatti

Gianluca Vandini

Alessandro Capella

Antonio Cavotto

Francesco Drei