



Incontro tecnico su cipolla e patata

Aggiornamento sul diserbo della cipolla e della patata

Giovanni Campagna, Mirco Fabbri

Centro di Fitofarmacia – Università di Bologna

Castelnuovo Scrivia, 9 dicembre 2015

ALMA MATER STUDIORUM – UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
DI INSEGNAMENTO UNIVERSITARIO E DI RICERCA DI PRIMA E DI SECONDA LIVELLO, CON SEDE IN BOLOGNA E CON VARI SCUOLI E ISTITUTI DI RICERCA, PRESENTA LE ATTIVITÀ DI RICERCA E DI INSEGNAMENTO

Strategie integrate di gestione delle malerbe
(nell'ambito di scenari variabili)



Evoluzione della tecnica agronomica

Evoluzione delle malerbe
(specie di sostituzione, popolazioni resistenti)

Evoluzione della disponibilità di erbicidi
- OUTPUT: revoche/molecole candidate alla sostituzione
- INPUT: estensione di impiego (nuovi?)

**Alcuni possibili candidati alla sostituzione
su cipolla e patata:**

- **aclonifen**
- **linuron**
- **metribuzin**
- **oxifluorfen**
- **pendimetalin**
- **quizalofop-p-etile**

**Consentito mantenimento per colture minori:
Art. 51 Reg. 1107/09**

CIPOLLA

Evoluzione delle malerbe: **specie di sostituzione**

Equisetum spp.

Graminacee: *Digitaria sanguinalis*, *Setaria spp.*,
Sorghum halepense, ecc.

Dicotiledoni:

- euforbiacee (*Euphorbia spp.*, *Achalifa virginica*)
- *Abutilon theophrasti*
- composite (*Ambrosia*, *Lactuca*, *Picris*, *Senecio*, *Xanthium*, ecc.)
- ombrellifere (*Ammi majus*, *Daucus carota*, *Torilis arvensis*)
- ecc.



PATATA

Evoluzione delle malerbe: **specie di sostituzione**

Equisetum spp.

Graminacee: *Digitaria sanguinalis*, *Setaria* spp., *Sorghum halepense*, ecc.

Dicotiledoni:

- *Abutilon theophrasti*
- composite (*Ambrosia*, *Lactuca*, *Picris*, *Senecio*, *Xanthium*, ecc.)
- ombrellifere (*Ammi majus*, *Daucus carota*, *Torilis arvensis*)
- solanacee (*Datura stramonium*, *Solanum nigrum*)
- ecc.

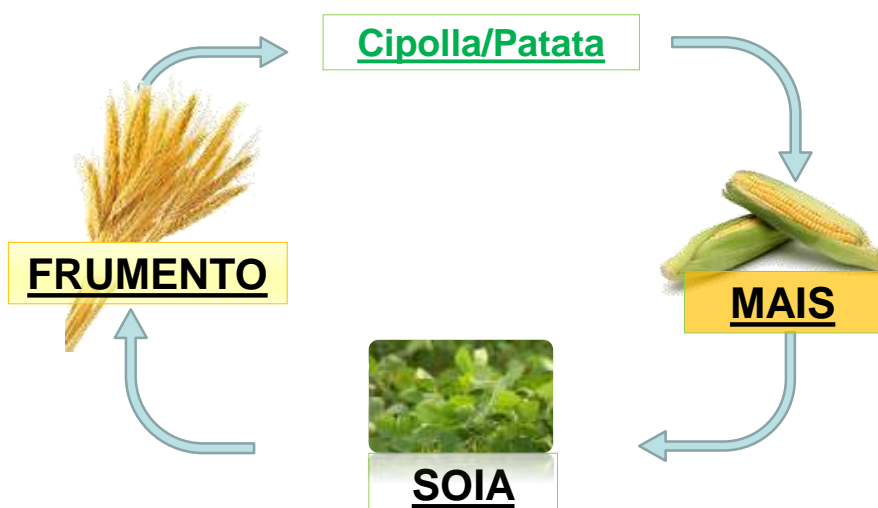








Il valore agronomico della rotazione









Integrazione delle pratiche di gestione

- Diserbo chimico:

integrazione erbicidi utilizzati in miscela e/o in alternanza
dosi proporzionate a condizioni pedoclimatiche
(argilla, S.O., umidità, T°C, momento intervento, cere epicuticolari, ecc.)
coltura (sensibilità e competizione) e tecnica colturale ...
(aspetti ambientali, selettività, efficacia, pressione di selezione, ecc.)

Scelta erbicidi: modalità d'azione e meccanismo d'azione

Approfondimenti ...

CLASSIFICAZIONE DEGLI ERBICIDI

Famiglia chimica: struttura della molecola o p.a.

- Arilossifenossipropionati (FOP) + Cicloesenoni (DIM): graminicidi specifici
- Triazinoni: metribuzin
- Cloroacetammidi: metazaclor

Meccanismo d'azione: corretta gestione delle resistenze

HRAC (*Herbicide Resistance Action Committee*)

GIRE (*Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi*)

- inibizione fotosintesi a livello fotosistema II: linuron, metribuzin, piridate, cloridazon, bentazone,
- inibizione Acetil CoA (ACCasi): graminicidi specifici (FOP, DIM)
- inibizione ALS: rimsulfuron

Modalità d'azione:

- di contatto / sistemici
- fogliari (graminici specifici + dicot/gram) / residuali ad azione radicale, antigerminello

Principali molecole utilizzate su cipolla e patata

Molecole	Modalità d'azione	Meccanismo d'azione (Gruppo HRAC)
Erbicidi selettivi residuali e fogliari – dicotiledonici e/o graminicidi		
acclonifen	di contatto/sistemica, ass radicale, ipocotile, coleoptile (fogliare)	F3: inibiz biosintesi carotenoidi
bromoxinil	di contatto, assorbimento fogliare	C3
clomazone	sistemica, assorbimento radicale, ipocotile, coleoptile (fogliare)	F3
clopiralid	sistemica, assorbimento fogliare e radicale (variabile)	O: auxine sintetiche
clorprofam	sistemica, assorbimento radicale e coleoptile	K2: inibiz mitosi e org microtubuli
linuron	sistemica, assorbimento radicale e fogliare (meno importante)	C2: inibiz fotosintesi fotosistema II
metazaclor	sistemica, assorbimento radicale, ipocotile, coleoptile, germinelli	K3: inibiz divisione e dist cell
metribuzin	sistemica, assorbimento radicale e fogliare (meno importante)	C1: inibiz fotosintesi fotosistema II
oxifluorfen	di contatto, assorbimento fogliare e radicale (meno importante)	E
pendimetalin	di contatto/sistemica, assorbimento radicale, ipocotile, coleoptile	K1: inibiz mitosi e org microtubuli
piridate	di contatto, assorbimento fogliare	C3
rimsulfuron	sistemica, assorbimento fogliare e radicale (meno importante)	B: ALS inibitore

Molecole	Modalità d'azione	Meccanismo d'azione (Gruppo HRAC)
Graminicidi specifici ad azione fogliare		
ciclossidim	sistemica, assorbimento fogliare	A: inibizione enzima Acetil-CoA carbossilasi (ACCase)
ciclossidim	sistemica, assorbimento fogliare	A
cletodim	sistemica, assorbimento fogliare	A
fluazifop-p-butile	sistemica, assorbimento fogliare	A
propaquizafop	sistemica, assorbimento fogliare	A
quizalofop-etile is.	sistemica, assorbimento fogliare	A
quizalofop-p-etile	sistemica, assorbimento fogliare	A
tepraloxidim	sistemica, assorbimento fogliare	A

Cipolla: ciclossidim, fluazifop-p-butile, propaquizafop

Patata: ciclossidim, fluazifop-p-butile, propaquizafop, quizalofop isomeri

Molecole utilizzate nei letti di semina

Erbicidi ad azione totale		
amitrole	sistemica, assorbimento fogliare (radicale)	F3
diquat	di contatto, assorbimento fogliare	D: inibizione fotosintesi a livello del fotosistema I
glifosate	sistemica, assorbimento fogliare	G: inibizione enzima EPSP sintasi

Importanza nella gestione extracolturale ...

**Gestione delle malerbe nei periodi intercolturali e negli incolti
Falsa semina e pulizia dei letti di semina**





Altro meccanismo d'azione:

Carfentrazone-e.	di contatto	E: inibiz enzima PPO (protoporfirinogeno ossidasi)
Piraflufen-etile	di contatto	E
Molecole	Modalità d'azione	Meccanismo d'azione (Gruppo HRAC)

Ulteriore prospettiva di impiego in pre-emergenza ritardato

CLASSIFICAZIONE DEGLI ERBICIDI

Famiglia chimica: struttura della molecola o p.a.

- Arilossifenossipropionati (FOP) + Cicloesenoni (DIM): graminicidi specifici
- Triazinoni: metribuzin
- Cloroacetammidi: metazaclor

Meccanismo d'azione: corretta gestione delle resistenze

HRAC (*Herbicide Resistance Action Committee*)

GIRE (*Gruppo Italiano di lavoro sulla Resistenza agli Erbicidi*)

- inibizione fotosintesi a livello fotosistema II: linuron, metribuzin, piridate, cloridazon, bentazone,
- inibizione Acetil CoA (ACCasi): graminicidi specifici (FOP, DIM)
- inibizione ALS: rimsulfuron

Modalità d'azione:

- di contatto / sistemici
- fogliari (graminicidi specifici + dicot/gram) / residuali ad azione radicale, antigerminello

Meccanismo d'azione: inibizione dell'enzima Acetil-CoA Carbossilasi (ACCasi) e conseguente arresto della biosintesi degli acidi grassi preposti alla formazione delle membrane cellulari e della cuticola

GRUPPO HRAC: A

FAMIGLIA CHIMICA: Arilossifenossipropionati ("fop")

- **Modalità di azione:** sistemica, assorbimento fogliare (< radicale)

Nome comune	Marchio registrato	Anno introduzione (Italia)	Settore d'impiego
Fluazifop-p-butyl	Fusilade	1989	Colture varie a foglia larga
Propaquizafop	Agil	1997	Colture varie a foglia larga
Quizalofop-p-ethyl	Targa	1992	Colture varie a foglia larga

FAMIGLIA CHIMICA: Cicloesenoni ("dim")

- **Modalità di azione:** sistemica, assorbimento fogliare
- **Epoca di impiego:** post-emergenza **Attività erbicida:** graminacee annuali e perenni

Nome comune	Marchio registrato	Anno introduzione (Italia)	Settore d'impiego
Cycloxydim	Stratos	1991	Colture varie a foglia larga
Clethodim	Select	1996	Colture varie a foglia larga
Tepaloxymid	Aramo	2010	Colture varie a foglia larga

(meccanismo d'azione specifico, alto rischio di selezione di popolazioni di graminacee resistenti)

Meccanismo d'azione: inibizione dell'enzima acetolattato sintetasi (ALS), preposto alla sintesi di alcuni aminoacidi (valina, leucina, isoleucina), con conseguente arresto della sintesi proteica, della divisione cellulare e della crescita della pianta

GRUPPO HRAC: B

FAMIGLIA CHIMICA: **Solfoniluree (21 molecole: la famiglia più numerosa)**

- **Modalità di azione:** sistemica, assorbimento fogliare e radicale (più o meno importante)
- **Epoca di impiego:** post-emergenza, pre-emergenza (chlorsulfuron e flazasulfuron)
- **Attività erbicida:** dicotiledoni, graminacee e monocotiledoni non graminacee

Nome comune	Marchio registrato	Anno introduzione (Italia)	Settore d'impiego
Rimsulfuron	Titus	1994	Mais, pomodoro, patata

Altre FAMIGLIE CHIMICHE: **Triazoloni (2), Pirimidinil tio benzoati (1), Triazolopirimidine (3), Imidazolinoni**

- **Modalità di azione:** sistemica, assorbimento fogliare (< radicale)
- **Epoca di impiego:** post-emergenza
- **Attività erbicida:** dicotiledoni, graminacee e monocotiledoni non graminacee (penoxsulam)

Introduzione di varietà tolleranti agli ALS inibitori:
(es. tecnologia Clearfield riso, girasole, colza, ecc.)

Meccanismo d'azione (inibizione fotosintesi a livello del fotosistema II) - **GRUPPO HRAC: C1**

FAMIGLIA CHIMICA: **Triazinoni**

- **Modalità di azione:** sistemica, assorbimento radicale (< fogliare)
- **Epoca di impiego:** pre-emergenza, post-emergenza
- **Attività erbicida:** dicotiledoni e graminacee annuali

Nome comune	Marchio registrato	Anno introduzione (Italia)	Settore d'impiego
Metribuzin	Sencor	1972	vari

- **metribuzin: importante in miscela con altri residuali per il diserbo preventivo (*Amaranthus spp.* resistenti), ecc.**

FAMIGLIA CHIMICA: **Uracili, Piridazinoni, Fenil carbammati**

Nome comune	Marchio registrato	Anno introduzione (Italia)	Settore d'impiego
Chloridazon	Pyramin	1965	Bietole e spinacio

- **Prospettiva per cipolla**

EVOLUZIONE ERBICIDI: miglioramento di prodotti già esistenti

Introduzione degli isomeri

Isolamento degli isomeri attivi durante i processi di sintesi ed eliminazione delle componenti prive di attività biologica (incremento del grado di purezza e riduzione consistente dell'apporto di erbicida)

Esempi: quizalofop-P-ethyl, fluazifop-P-buthyl (arilossifenossipronati)

Evoluzione dei formulati

Miglioramento del grado di efficacia, compatibilità, riduzione della pericolosità per l'operatore e l'ambiente

Impiego di coadiuvanti

Ottimizzano e regolarizzano il grado di efficacia degli erbicidi, in particolare in condizioni applicative sfavorevoli (migliorano adesività, ritenzione, assorbimento)

Impiego di coadiuvanti estemporanei

Es. solfato ammonico + glifosate / bagnanti + solfoniluree (rimsulfuron) e graminicidi specifici
Non necessari in pre-em e in genere in post-em (arma a doppio taglio per selettività)

Cipolla: spettri d'azione e integrazione tra erbicidi nelle strategie

Specie	Famiglia	EPPO Code	pendimetalin	bromoxinil	oxifluorfen	clopiralid	piridate	aclonifen	cloridazon	propizamide	bentazone	
<i>Abutilon theophrasti</i>	Malvacee	ABUTH										
<i>Acalypha virginica</i>	Euforbiacee	ACCVI										etofumesate
<i>Alopecurus myosuroides</i>	Graminacee	ALOMY										graminicidi specifici
<i>Amaranthus spp.</i>	Amarantacee	AMASS										
<i>Ammi majus</i>	Ombrellifere	AMIMA										
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulacee	ANGAR										
<i>Atriplex spp.</i>	Amarantacee	ATXSS										
<i>Avena spp.</i>	Graminacee	AVESS										graminicidi specifici
<i>Brassica spp.</i>	Crucifere	BRSNN										
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Crucifere	CAPBP										
<i>Chenopodium spp.</i>	Chenopodiacee	CHESS										
<i>Cuscuta spp.</i>	Cuscutacee	CVCSS										
<i>Datura stramonium</i>	Solanacee	DATST										
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Graminacee	DIGSA										graminicidi specifici
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Graminacee	ECHCG										graminicidi specifici
<i>Erigeron canadensis</i>	Asteracee	ERICA										
<i>Euphorbia spp.</i>	Euforbiacee	EPHSS										
<i>Fallopia convolvulus</i>	Poligonacee	POLCO										
<i>Fumaria officinalis</i>	Papaveracee	FUMOF										
<i>Galinsoga spp.</i>	Asteracee	GASSS										
<i>Galium aparine</i>	Rubiacee	GALAP										
<i>Heliotropium europaeum</i>	Borraginacee	HEOEU										
<i>Xixia spuria</i>	Scrofulariacee	KICSP										
<i>Lactuca serriola</i>	Asteracee	LACSE										

La sperimentazione

- Prospettive di possibili estensioni di impiego di erbicidi:
- cloridazon
 - etofumesate
 - propizamide
 - bentazone
 - bifenox
 - piraflofen e altri fogliari di contatto non selettivi (pre-emergenza ritardato)

Messa a punto di dosi ed epoche di impiego in differenti condizioni pedoclimatiche

Anno	Coltura	Princi attivi	Epoca	Selettività	Tipo di terreno
2009	Cipolla	Napropamide + Pendimetalin	Pre-emergenza	S	Argilloso
		Pendimetalin + Cloridazon	Pre-emergenza	S	
		Pendimetalin	Pre-emergenza	S	
		Ioxinil	Post-emergenza	S	
		Pendimetalin + Ioxinil	Post-emergenza	S	
		Bromoxinil	Post-emergenza	MS	
		Piridate + Ioxinil	Post-emergenza	S	
2010	Cipolla	Pendimetalin	Pre-emergenza	S	Medio impasto
		Pendimetalin + Cloridazon	Pre-emergenza	S	
		Ioxinil	Post-emergenza	S	
		Bromoxinil	Post-emergenza	S	
		Ioxinil + Aclonifen	Post-emergenza	S	
		Bromoxinil + Aclonifen	Post-emergenza	S	
		Piridate	Post-emergenza	S	
		Ioxinil + Pendimetalin	Post-emergenza	S	
		Ioxinil + Cloridazon	Post-emergenza	S	

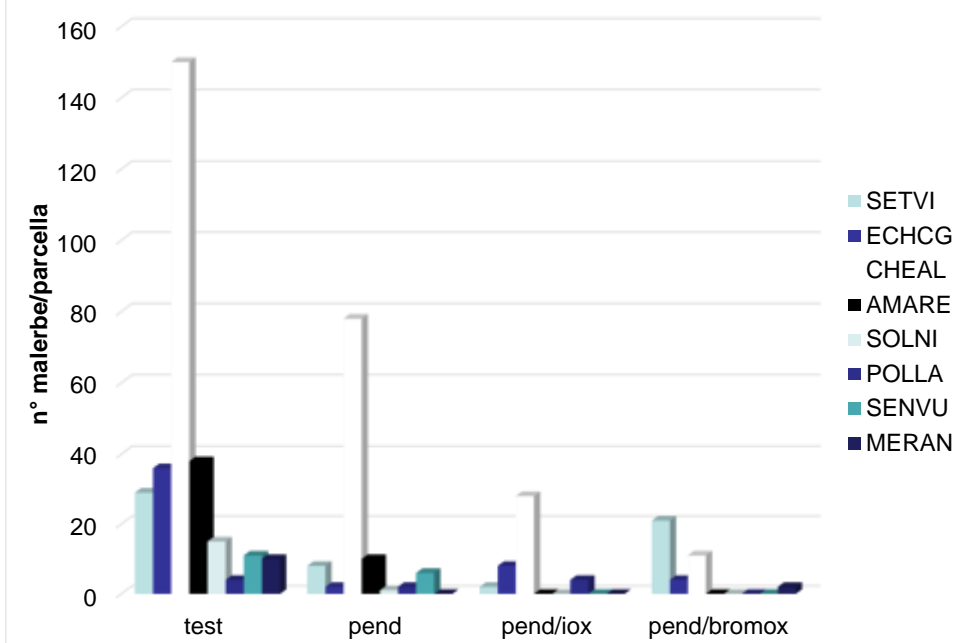
2011	Cipolla	Pendimetalin	Pre-emergenza	S	Argilloso
		Pendimetalin + Cloridazon	Pre-emergenza	S	
		Ioxinil	Post-emergenza	S	
		Bromoxinil + Cloridazon	Post-emergenza	S	
		Bromoxinil	Post-emergenza	S	
		Piridate	Post-emergenza	S	
		Ioxinil + Piridate	Post-emergenza	S	
2014	Cipolla	Pendimetalin	Pre-emergenza	S	Medio impasto
		Ioxinil	Post-emergenza	MS	
		Bromoxinil	Post-emergenza	MS	
2015	Cipolla	Pendimetalin + Cloridazon + Pyraflufen	Pre-emergenza	S	Medio impasto
		Pendimetalin + Cloridazon	Pre-emergenza	S	
		Pendimetalin + Clorprofam	Pre-emergenza	NS	
		Pendimetalin	Pre-emergenza	S	
		Ioxinil	Post-emergenza	S	
		Bromoxinil	Post-emergenza	S	
		Bromoxinil ottanoato	Post-emergenza	MS	
		Bifenox	Post-emergenza	S	
		Aclonifen	Post-emergenza	S	
		Aclonifen + Pendimetalin	Post-emergenza	S	
		Aclonifen + Bromoxinil	Post-emergenza	MS	
		Pendimetalin + Bromoxinil	Post-emergenza	S	

Cipolla sperimentazione 2014

Tesi	Formulati	Composizione (% o g/l p.a.)	Dosi (l o kg di F.C./ha)	Epoca di impiego (Timing)
1	Non trattato	-	-	-
2	Most Micro	Pendimethalin 365 g/l	1,5	A = 03/03/14 (pre-em.)
3	Most M.	Pendimethalin 365 g/l	1,5	A B = (+ 11 gg) 14/04/14 (frusta – 1 foglia) C = (+ 7 gg) 23/04/14 (2 foglie vere) D = (+ 14 gg) 07/05/14 (3 foglie vere)
	Cipotril	Ioxynil 301,5 g/l	0,25	
	Cipotril	Ioxynil 301,5 g/l	0,5	
	Cipotril	Ioxynil 301,5 g/l	0,75	
4	Most M.	Pendimethalin 365 g/l	1,5	A
	Emblem	Bromoxynil 20%	0,35	B
	Emblem	Bromoxynil 20%	0,5	C
	Emblem	Bromoxynil 20%	1	D

Confronto **selettività** iox-bromox: buona, anche se occorre maggior attenzione

Sperimentazione Cipolla pre/post-em 2014: efficacia



Cipolla sperimentazione 2015

Tesi	Prodotti	Composizione	Dosi (l o kg/ha f.c.)	Epoca (1)	Fitotossicità (Scala 0-10)	
					Max rilevato	
1	Non trattato		-	-	-	
2	Most Micro + Better 400 + Evolution	Pendimetalin 365 g/l + Cloridazon 413 g/l + Piraflufen 26,5 g/l	1,5 + 0,8 + 0,8	B	0,4	
3	Most Micro + Better 400	Pendimetalin 365 g/l + Cloridazon 413 g/l	1,5 + 0,8	A	0,5	
4	Stomp Aqua + CP 40 Agro	Pendimetalin 455 g/l + Clorprofam 400 g/l	2 + 2	A	2,8	
5	Stomp Aqua Cipotril	Pendimetalin 455 g/l Ioxinil 301,5 g/l	2 0,25 - 0,5 - 0,75	A C, D, E	1,1	
6	Stomp Aqua Geodis	Pendimetalin 455 g/l Bromoxinil 20 %	2 0,25 - 0,5 - 0,75	A C, D, E	1,3	
7	Stomp Aqua Bromotril	Pendimetalin 455 g/l Bromoxinil 327,5 g/l	2 0,15 - 0,3 - 0,5	A C, D, E	1,8	
8	Stomp Aqua Fox	Pendimetalin 455 g/l Bifenox 480 g/l	2 0,3 - 0,5 - 1	A C, D, E	0,4	
9	Stomp Aqua Challenge	Pendimetalin 455 g/l Acclonifen 600 g/l	2 0,2 - 0,3 - 0,5	A C, D, E	0,4	
10	Stomp Aqua Challenge + Stomp Aqua	Pendimetalin 455 g/l Acclonifen 600 g/l + Pendimetalin 455 g/l	2 0,2 + 0,6 - 0,3 + 0,6 - 0,5 + 0,6	A C, D, E	0,8	
11	Stomp Aqua Challenge + Geodis	Pendimetalin 455 g/l Acclonifen 600 g/l + Bromoxinil 20 %	2 0,2 + 0,2 - 0,3 + 0,3 - 0,5 + 0,5	A C, D, E	0,5	
12	Stomp Aqua Geodis + Stomp Aqua	Pendimetalin 455 g/l Bromoxinil 20 % + Pendimetalin 455 g/l	2 0,25 + 0,6 - 0,5 + 0,6 - 0,75 + 0,6	A C, D, E	1,4	

Patata: spettri d'azione e integrazione tra erbicidi nelle strategie

Famiglia	Specie	EPPO Code	clomazone	pendimetalin	(pendim + clomazone)	metribuzin	linuron	metazaclor	aclonifen
Malvacee	<i>Abutilon theophrasti</i>	ABUTH							
Euforbiacee	<i>Acalypha virginica</i>	ACCVI							
Graminacee	<i>Alopecurus myosuroides</i>	ALOMY							
Amarantacee	<i>Amaranthus spp.</i>	AMASS							
Ombrellifere	<i>Ammi majus</i>	AMIMA							
Primulacee	<i>Anagallis arvensis</i>	ANGAR							
Amarantacee	<i>Atriplex spp.</i>	ATXSS							
Graminacee	<i>Avena spp.</i>	AVESS							
Crucifere	<i>Brassica spp.</i>	BRNNS							
Crucifere	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	CAPBP							
Chenopodiacee	<i>Chenopodium spp.</i>	CHESS							
Cuscutacee	<i>Cuscuta spp.</i>	CVCSS							
Solanacee	<i>Datura stramonium</i>	DATST							
Graminacee	<i>Digitaria sanguinalis</i>	DIGSA							
Graminacee	<i>Echinochloa crus-galli</i>	ECHCG							
Asteracee	<i>Erigeron canadensis</i>	ERICA							
Euforbiacee	<i>Euphorbia spp.</i>	EPHSS							
Poligonacee	<i>Fallopia convolvulus</i>	POLCO							
Papaveracee	<i>Fumaria officinalis</i>	FUMOF							
Asteracee	<i>Galinsoga spp.</i>	GASSS							
Rubiacee	<i>Galium aparine</i>	GALAP							
Borraginacee	<i>Heliotropium europaeum</i>	HEOEU							
Scrofulariacee	<i>Kixia spuria</i>	KICSP							
Asteracee	<i>Lactuca serriola</i>	LACSE							

Labiata	<i>Lamium spp.</i>	LAMSS							
Graminacee	<i>Lolium spp.</i>	LOLSS							
Malvacee	<i>Malva sylvestris</i>	MALSI							
Asteracee	<i>Matricaria chamomilla</i>	MATCH							
Euforbiacee	<i>Mercurialis annua</i>	MERAN							
Brassicacee	<i>Myagrum perfoliatum</i>	MYGPE							
Graminacee	<i>Panicum dichotomiflorum</i>	PANDI							
Papaveracee	<i>Papaver rhoeas</i>	PAPRH							
Asteracee	<i>Picris echioides</i>	PICEC							
Graminacee	<i>Poa spp.</i>	POASS							
Poligonacee	<i>Polygonum aviculare</i>	POLAV							
Poligonacee	<i>Polygonum spp.</i>	POLSS							
Portulacacee	<i>Portulaca oleracea</i>	POROL							
Crucifere	<i>Raphanus raphanistrum</i>	RAPRA							
Asteracee	<i>Senecio vulgaris</i>	SENVU							
Graminacee	<i>Setaria viridis</i>	SETSS							
Crucifere	<i>Sinapis arvensis</i>	SINAR							
Solanacee	<i>Solanum nigrum</i>	SOLNI							
Asteracee	<i>Sonchus spp.</i>	SONSS							
Graminacee	<i>Sorghum halepense</i> (seme)	SORHA							
Labiata	<i>Stachys annua</i>	STAAN							
Cariofillacee	<i>Stellaria media</i>	STEME							
Crucifere	<i>Thlaspi arvense</i>	THLAR							
Urticacee	<i>Urtica urens</i>	URTUR							
Scrofulariacee	<i>Veronica spp.</i>	VERSS							
Famiglia	Specie	EPPO Code	clomazone	pendimetalin	(pendim + clomazone)	metribuzin	linuron	metazaclor	aclonifen

Patata: strategie di impiego degli erbicidi selettivi

Pre-emergenza	Post-emergenza precoce	Post-emergenza ritardato
pendimetalin (2,5-3) + linuron (0,8-1) + aclonifen (1,5) pendimetalin(2,5-3) + linuron(0,8) + aclonifen(1,5) + metribuzin(0,5) flufenacet(0,6-0,8) + metribuzin(0,4-0,5) + pendimetalin (2-2,5) flufenacet(0,6-0,8) + metribuzin(0,4-0,5) + aclonifen(1,5-2) metazaclor (1) + pendimetalin (2,5-3) metazaclor (1) + pendimetalin (2-2,5) + aclonifen (1,5) clomazone (0,2-0,3) + pendimetalin (2,5-3) + linuron (0,8-1) clomazone (0,2-0,3) + pendimetalin (2,5-3) + aclonifen (1,5) (flufenacet+metribuzin) 1-1,2 + pendimetalin +/- aclonifen	metribuzin (0,4-0,5) rimsulfuron (0,04-0,05) rimsulfuron (0,04) + metribuzin (0,3) rimsulfuron (0,025) + metribuzin (0,2)	+ rimsulfuron (0,025) + metribuzin (0,2) graminici specifici

Erbicidi di possibile estensione di impiego:
flurocloridone (pre-em), piraflufen-etile (pre-em ritardato)
ac. pelarqonico (disseccamento pre-raccolta)

Patata sperimentazione 2014

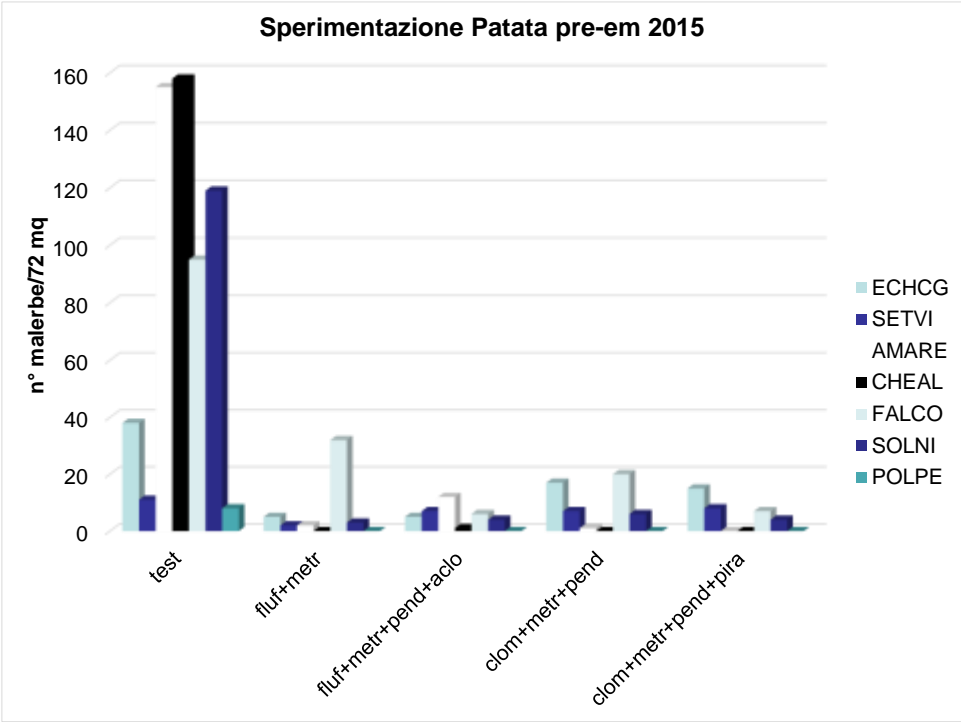
Tesi	Prodotti	Dosi (l o kg di p.f./ha)	Epoca	Rilievi della fitotossicità: valutazione (scala 0-10) e descrizione sintomi	
				06/05 (T _A + 33 gg)	26/05 (T _A + 53 gg)
1	Non trattato	-	-	-	-
2	Fedor + Challenge	1,2 + 1,5	A	0	0
3	Fedor + Stomp Aqua + Challenge	1,2 + 1,7 + 1,5	A	0,8 a	0
4	Butisan S + Stomp Aqua + Sencor WG	1 + 1,7 + 0,5	A	0,7 a	0
5	Stomp Aqua + Challenge + Sencor WG	1,7 + 1,5 + 0,5	A	1 a	0
6	Most Micro + Command 36 CS + Song 70 WDG	2 + 0,3 + 0,25	A	0,3 a	0
7	Most Micro + Command 36 CS + Song 70 WDG + Evolution	2 + 0,3 + 0,25 + 0,5	B	0,2 a	0

Tesi	Prodotti	Epoca	06/05 (T _A + 33 gg): conteggio infestanti (31,5 m ²)								
			ECHCG	SOLNI	AMARE	CHEAL	FALCO	POLLA	SENVU	* Altre dicotiledoni	Somma dicotiledoni
1	Non trattato	-	9	811	43	28	214	2	7	5	1119
2	Fedor + Challenge	A	0	43	2	0	31	0	0	2	78
3	Fedor + Stomp Aqua + Challenge	A	2	23	0	0	14	0	0	0	39
4	Butisan S + Stomp Aqua + Sencor WG	A	1	9	1	0	16	1	0	0	28
5	Stomp Aqua + Challenge + Sencor WG	A	2	95	1	0	10	0	0	0	108
6	Most Micro + Command 36 CS + Song 70 WDG	A	6	42	4	0	24 ^c	0	0	0	76
7	Most Micro + Command 36 CS + Song 70 WDG + Evolution	B	0	36 ^c	11	1	13 ^c	0	0	3	64

Tesi	Prodotti	Epoca	02/07 (T _A + 90 gg): conteggio infestanti emergenti (31,5 m ²)											
			ECHCG	SETVI	SOLNI	AMARE	CHEAL	FALCO	POLLA	SENVU	*Altre dicotiledoni	Somma dicotiledoni	CUSCA	
													n° focolai	% copertura
1	Non trattato	-	4	0	1001	83	53	230	7	6	4	1384	6	6,7
2	Fedor + Challenge	A	0	0	55	2	0	37	0	0	1	95	1	1,7
3	Fedor + Stomp Aqua + Challenge	A	3	0	27	2	0	17	0	0	0	46	0	0
4	Butisan S + Stomp Aqua + Sencor WG	A	0	1	4	1	0	7	0	0	0	12	0	0
5	Stomp Aqua + Challenge + Sencor WG	A	0	1	45	3	0	10	0	0	0	58	0	0
6	Most Micro + Command 36 CS + Song 70 WDG	A	5	0	34	1	0	9	0	0	0	44	0	0
7	Most Micro + Command 36 CS + Song 70 WDG + Evolution	B	0	0	24	4	1	9	0	0	1	45	0	0

Patata sperimentazione 2015

Tesi	Prodotti	Dosi (l o kg/ha f.c.)	Epoca di applicazione	Fitox max rilevata		
1	Non trattato	-	-			
2	Fedor	1,2	A	1,00		
3	Fedor + Stomp Aqua + Challenge	1,2 + 1,5 + 1,5	A	1,50		
4	Bismark + Song 70 WDG	2 + 0,25	A	0,38		
5	Bismark + Song 70 WDG + Evolution	2 + 0,25 + 0,8	B	0,50		



Conclusioni

“Gestione integrata delle malerbe su cipolla e patata con le attuali disponibilità di molecole e possibili evoluzioni”

- **Razionalizzare l'impiego dei mezzi chimici**
(avvicendamento temporale e spaziale di erbicidi con diversi meccanismi d'azione)
- **Integrare diserbo chimico con altri mezzi di controllo - non sempre sufficiente**
(le resistenze agli erbicidi condizioneranno sempre più le strategie di gestione)
- **Attesa ulteriore riduzione di molecole: crescenti difficoltà di gestione delle malerbe nelle colture minori**
- **Necessarie estensioni di impiego: la sperimentazione**

Conclusioni (2)

• **Cipolla**

Sostituzione di Ioxinil con Bromoxinil

Possibile introduzione di:

Piraflofen-etile e Cloridazon in pre-em ritardato/ Bifenox in post-em

Possibili candidati alla sostituzione:

aclonifen, oxifluorfen, pendimetalin, quizalofop-p-etile

Conclusioni (3)

• Patata

- Possibile introduzione di:

Flurocloridone in pre-em

Piraflufen-etile in pre-em ritardato

- Possibili candidati alla sostituzione:

aclonifen, linuron, metribuzin, pendimetalin