

**L'INFORMATORE
AGRARIO**

ORTO-FRUTTICOLTURA INNOVATIVA

***MACFRUT* 2016**

www.ortofrutta.informatoreagrario.it



Le problematiche del diserbo delle colture orticole

Giovanni Campagna

Colture minori (10.000 ha – 500.000 ha)

Strategie per il corretto contenimento della flora infestante

- **Numerose specie e varietà orticole**
(orti familiari – da consumo fresco - da industria – da seme, ecc.)
- Elevati consumi pro-capite di orticole (cultura mediterranea)
- Cambio delle abitudini:
 - riduzione dei consumi freschi
 - incremento di quelli trasformati dall'industria e IV gamma
- Difficoltà di contenimento delle malerbe
- **Revoca erbicidi** (revisione europea)
- **Pochi erbicidi registrati** in particolare per alcune colture
- **Candidati alla sostituzione**

Classificazione in funzione dell'utilizzo

- **Foglia, piccioli e parte di fusto:** insalate (lattuga, endivia, scarola), bietola da costa e da taglio, finocchio, sedano, prezzemolo, spinacio, rucola
- **Infiorescenza o fiore:** carciofo, cavolfiore, cavolo broccolo, zucca
- **Frutto o infruttescenza:** melanzana, peperone, pomodoro, melone, cocomero, cetriolo, zucca, zucchini, fagiolino, mais dolce
- **Seme fresco:** fagiolo, fava, pisello
- **Germoglio:** asparago
- **Radice:** carota
- **Bulbo:** cipolla
- **Tubero:** patata

Classificazione botanica delle principali specie orticole (9 famiglie, > 30 specie)

Chenopodiacee: spinacio (*Spinacia oleracea*), bietola da foglia o da taglio (*Beta vulgaris* var. *conditiva*); bietola da costa (*Beta vulgaris* var. *cycla*), bietola rossa o da orto (*Beta vulgaris* var. *esculenta*)

Composite: insalate = lattughe simili o insalate = lattuga (*Lactuca sativa*), endivia (*Cichorium endivia* var. *crispum*), scarola (*Cichorium endivia* var. *latifolium*), radicchio e cicoria (*Cichorium intybus* var. *foliosum*), ecc.;

carciofo (*Cynara scolymus*), cardo (*Cynara cardunculus*);

Crucifere: cavolfiore (*Brassica oleracea* var. *botrytis*), cavolo broccolo (*B. o.* var. *italica*), c. cappuccio (*B. o.* var. *capitata*) c. verza (*B. o.* var. *sabauda*), c. da foglia (*B. o.* var. *acephala*), c. di Bruxelles (*B. o.* var. *gemmifera*), c. cinese (*B. o.* var. *chinensis*), c. rapa (*B. o.* var. *gongylodes*), rucola (*Eruca sativa*);

Cucurbitacee: melone (*Cucumis melo*), cocomero (*Citrullus lanatus*), cetriolo (*Cucumis sativus*), zucca (*Cucurbita maxima* e c. *moschata*) e zucchini (*Cucurbita pepo*)

Graminacee: mais dolce (*Zea mays* var. *saccharata*);

Leguminose: fagiolo e fagiolino (*Phaseolus vulgaris*), pisello (*Pisum sativum*), fava (*Vicia faba*)

Liliacee: cipolla (*Allium cepa*), aglio (*Allium sativum*), porro (*Allium porrum*), scalogno (*Allium ascalonicum*), asparago (*Asparagus officinalis*),

Ombrellifere: carota (*Daucus carota*), finocchio (*Foeniculum vulgare*), sedano (*Apium graveolens*), prezzemolo (*Petroselinum sativum*)

Solanacee: melanzana (*Solanum melongena*), peperone (*Capsicum annum*), pomodoro (*Lycopersicon esculentum*), patata (*Solanum tuberosum*)

Classificazione in funzione delle esigenze termiche e del ciclo colturale

- **Microterme** (minimo 5-8°C – ciclo autunno-invernale al sud ed estivo-autunnale o primaverile al nord): bietola da costa e da taglio, spinacio, lattuga, indivia, scarola, cavoli, rucola, pisello, cipolla.
- **Mesoterme** (minimo 8-13°C – ciclo autunno-invernale al sud ed estivo-autunnale o primaverile-estivo al nord): finocchio, sedano, carota, prezzemolo, cetriolo, zucchino, patata, pomodoro, carciofo, asparago, valerianella.
- **Macroterme** (minimo 13°C – ciclo primaverile-estivo): zucca, melanzana, peperone, fagiolo e fagiolino, mais dolce, basilico.

Considerazioni sulla flora infestante

Problematiche malerbologiche e culturali

- Specie comuni
- Malerbe di **difficile contenimento**
- **Flora di sostituzione e popolazioni resistenti**
- Malerbe di **difficile separazione industriale**

Limitata competizione culturale e lento sviluppo iniziale

Soglie minime di intervento: colture ad elevato reddito coltivate spesso su limitate superfici e intollerabilità della presenza di alcune malerbe

Specie coltivate suddivise per famiglia	criticità floristiche malerbe di difficile contenimento (difficilmente controllabili con erbicidi)*(1)	malerbe di difficile separazione industriale
Chenopodiacee bietola da foglia e da costa spinacio	chenopodiacee, poligonacee (POLAV), ABUTH, CUSCA, CONAR, CALSE, SONAR semina precoce: poligonacee (POLAV), SOLNI, CIRAR - semina tardiva: POROL, ABUTH, CHEAL, AMARE, STEME, VERSS	VERSS, STEME, POLAV, FALCO, SOLNI VERSS, STEME, POLAV, FALCO, SOLNI
Composite insalate	composite (Galinsoga spp. , SENVU), GALAP , crucifere, poligonacee, amarantacee, ombrellifere, POROL, ABUTH, graminacee	
Crucifere cavoli ad infiorescenza e a testa, cima di rapa	crucifere (SINAR , RAPRA), composite, ABUTH	
Cucurbitacee cetriolo, zucchini, melone, anguria	amarantacee , chenopodiacee, poligonacee, composite, ABUTH, SOLNI, POROL, STEME, VERSS	
Leguminose fagiolo fresco Borlotto fagiolino pisello	chenopodiacee, SOLNI, ABUTH, POROL chenopodiacee, SOLNI, ABUTH, POROL semina precoce: crucifere, VERSS, MATCH, BIFTE - semina tardiva: chenopodiacee, ABUTH	SOLNI (bacche) POROL, DIGSA SOLNI (bacche), PAPRH (capsule), composite (capolini)
Liliacee aglio, porro e scalogno cipolla	PICEC, POLAV, FALCO , SOLNI, CUSCA , euforbiacee, crucifere, VERSS, STEME, PAPRH, PICEC, POLAV, POLLA, FALCO , SOLNI, CUSCA , chenopodiacee, amarantacee, crucifere , euforbiacee	
Ombrellifere carota finocchio, sedano e prezzemolo	CUSCA , composite, ombrellifere (AMIMA , DAUCA), DATST composite, ombrellifere (AMIMA , DAUCA , BIFRA , SCAPV , <i>Torilis spp.</i>), GALAP	
Solanacee melanzana, peperone patata pomodoro	SOLNI, DATST , amarantacee, chenopodiacee, POROL, ABUTH SOLNI , DATST , amarantacee, chenopodiacee, ABUTH, FALCO , POLLA, CUSCA SOLNI , DATST , amarantacee, chenopodiacee, POROL , ABUTH, CUSCA	

Flora infestante di difficile contenimento

- Specie **perennanti graminacee e a foglia larga**
- Specie appartenenti alla **stessa famiglia botanica**: es.
 - *Solanum nigrum* e *Datura stramonium* per melanzana, peperone, pomodoro e patata
 - *Ammi majus*, *Daucus carota*, *Bifora radians*, *Scandix pecten-veneris*, *Torilis* spp. per carota, finocchio, sedano e prezzemolo
 - crucifere per cavoli e rucola
 - composite per insalate, ecc.
- Specie competitive e scarsamente sensibili nei confronti degli erbicidi disponibili: *Amaranthus*, *Chenopodium*, *Abutilon*, *Portulaca*, ecc.
- **Cuscuta** per bietola, cipolla, carota, pomodoro, patata



Impostazione della strategia di lotta alla cuscuta sulle principali colture orticole

Colture parassitizzate	Erbicidi di possibile impiego attivi verso la cuscuta	Epoca di impiego	Altre pratiche di diserbo integrate**
Bietola	-	-	Criticità: propizamide non registrata
Carota	pendimetalin* clorprofam	Pre-emergenza Pre-emergenza Post-em. precoce	
Cipolla	pendimetalin*	Pre e post-em. precoce	
Melone e altre cucurbitacee	-	-	pacciamatura
Patata	pendimetalin*	Pre-emergenza	
Pomodoro	pendimetalin	Pre-trapianto	
Peperone	pendimetalin	Pre-trapianto anticipato	pacciamatura

* azione sinergica in miscela con clomazone

** la rotazione con colture non ospiti e l'eventuale scerba tura, asportazione e distruzione dei focolai di infestazione pre-disseminazione rimangono i presupposti agronomici di lotta fondamentali

Flora infestante di difficile contenimento e prodotti attivi per coltura

Infestanti	Colture	Prodotti	
		Pre-emerg., pre-trapianto	Post-em., post-trap.
Solanacee:			
<i>Solanum nigrum</i>	solanacee	pendimetalin, oxadiazon, linuron, clomazone*, flufenacet	clomazone*
<i>Datura stramonium</i>		oxadiazon, clomazone*	clomazone*
Ombrellifere:			
<i>Scandix, Bifora, Ammi, Daucus, ecc</i>	ombrellifere	linuron, oxadiazon, clomazone*	metribuzin
<i>Bifora testiculata</i>	pisello		bentazone
Crucifere:			
<i>Capsella, Diplotaxis, ecc.</i>	cavoli	pendimetalin, oxifluorfen, metazaclor	
<i>Raphanus, Sinapis, ecc.</i>		oxifluorfen	
Composite			
	insalate	oxadiazon	
<i>Abutilon theophrasti</i>	varie	clomazone	bentazone, imazamox
<i>Portulaca oleracea</i>	varie	pendimetalin, propizamide, metazaclor, metribuzin, clomazone*, S-metolaclor, oxifluorfen	fenmedifam
<i>Cuscuta</i>	varie	propizamide, clortal-dimetile pendimetalin, clomazone*	

* da impiegare in miscela con prodotti complementari

Specie di difficile separazione (orticole da industria)

- **Spinacio e altre specie a foglia larga (es. bietola):** malerbe a portamento procombente (*Stellaria media*, *Polygonum aviculare*, *Fallopia convolvulus*, *Veronica* spp.) e di difficile cernita (*Solanum nigrum*, *Amaranthus*, *Chenopodium*, ecc.)
- **Fagiolo:** bacche di *Solanum nigrum* (*Datura stramonium*)
- **Fagiolino:** culmi di *Digitaria sanguinalis* e fusti di *Portulaca oleracea* e *Amaranthus*
- **Pisello:** bacche di *Solanum nigrum*, capsule di *Papaver rhoeas*, capolini di composite

Flora infestante di difficile separazione e prodotti attivi per coltura

Infestanti	Colture	Prodotti	
		Pre-emerg., pre-trapianto	Post-em., post-trap.
<i>Veronica, Fallopia</i>		cloridazon (bietola)	fenmedifam
<i>P. aviculare</i>		lenacil (spinacio), cloridazon (bietola)	lenacil (spinacio)
<i>Stellaria</i>	spinacio e bietola	lenacil (spinacio), cloridazon (bietola)	fenmedifam
<i>Amaranthus</i>		cloridazon (bietola)	
<i>Chenopodium</i>			fenmedifam
<i>Solanum</i>		cloridazon (bietola)	
<i>Solanum</i>	fagiolo	pendimetalin, linuron, clomazone*	imazamox
<i>Digitaria</i>			graminici specifici
<i>Portulaca</i>	fagiolino	linuron, clomazone*	
<i>Amaranthus</i>		linuron	imazamox
<i>Solanum</i>		pendimetalin, clomazone*	bentazone, imazamox
<i>Papaver</i>	pisello	aclonifen, linuron, pendimetalin, clomazone*	bentazone
<i>Matricaria</i>		aclonifen, linuron, clomazone*	bentazone

* da impiegare in miscela con prodotti complementari

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*)
- solanacee (*Datura stramonium*, *Solanum nigrum*)
- ecc.



Evoluzione delle malerbe: selezione popolazioni resistenti









Necessità della gestione integrata delle malerbe



Cicli colturali brevi: problematica del rispetto dei tempi di carenza (es. graminicidi specifici)

Principio attivo	Chenopodiacee	Composite	Crucifere	Cucurbitacee	Leguminose	Liliacee	Ombrellifere	Solanacee	Labiacee	Valerianacee	Graminacee
	spinacio bietola	lattuga indivia o scarola carciofo	cavolfiore cavolo cappuccio cavolo di bruxelles cavolo broccolo rucola	cetriolo zucca zucchini	fagiolo fagiolino fava pisello	cipolla asparago	carota finocchio (*seminato) sedano prezzemolo	melanzana peperone patata pomodoro	basilico	Valerianella	mais dolce
ciclossidim		30 30	60 60 60 30		60 60 60 60		80			30	
(Stratos Ultra)	20	30 30 20	60 60 60 30		60 30 60 60 20		80 30			30	
fluazifop-p-butile		30 30	30 30 30 30	30	0 0 0 0 30		30 30 30	10 60			
propaquizafop	30	30 30	30 30		30 30 30		30	10 60			
quizalofop-etile isomero	20	30	60 60		20 30 60		30	30 30			
quizalofop-p-etile	20	30	30 60		20 30 60		30	60			

- **Residui sulle derrate**

(problemativa igienico-sanitario)

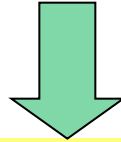
- **Residui nel terreno**

(problemativa agronomica: fitotossicità colture di successione)

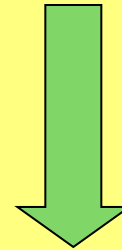
Sensibilità di colture orticole di sostituzione o in stretta successione agli erbicidi di possibile impiego

Erbicidi	limite di sensibilità		sensibilità decrescente di possibili colture di sostituzione a semina diretta
	ppb	% dose di campo	
aclonifen	100	1-3	cetriolo, cavolo, pomodoro, bietola, carota
cloridazon	70	1-3	cetriolo, fagiolo, pisello, cavolo, lattuga, pomodoro, ravanella
clorsulfuron	0,1	< 1	finocchio, cipolla, bietola, cece, fagiolo, pisello, spinacio, cavolo, insalate, carota, ravanella, pomodoro
clortoluron	10	1-3	pomodoro
dimetenamide-P	50	3-5	cetriolo, cavolo, ravanella, fagiolo, pisello, fava, insalate, bietola, finocchio, pomodoro, cipolla, patata
etofumesate	50	1-3	pomodoro
flufenacet		3-5	spinacio, pomodoro
isoproturon	14	1-3	pomodoro
isossafutolo	1,5	< 1	cetriolo, spinacio, cavolo, ravanella, carota, pisello, fagiolo, insalate, bietola
lenacil	10	1-3	bietola, pomodoro
linuron	20	3-5	cetriolo, cipolla, cavolo, finocchio, fagiolo, pisello, insalate, pomodoro, ravanella
meso+iodosulfuron	0,4	< 1	cetriolo, insalate, cavolo, cipolla, fagiolo, bietola, spinacio, carota
mesotrione	1	< 1	finocchio, bietola, insalate, carota, ravanella, fagiolo
metamitron	100	< 1	pomodoro
metsulfuron-metile	0,3	< 1	cetriolo, insalate, cipolla, carota, cavolo, fagiolo, pomodoro, ravanella
pendimetalin	40	3-5	finocchio, spinacio, bietola, pisello, fava, patata, cavolo, ravanella
propizamide	50	1-3	bietola, spinacio, pomodoro, cipolla, insalate, cetriolo, cavolo, carota, pisello, fagiolo, finocchio, ravanella
S-metolaclor	50	3-5	ravanella
sulcotrione	8	< 1	bietola, spinacio, cipolla, carota, cavolo, fagiolo, insalate, pisello, cetriolo
terbutilazina	30	1-3	cipolla, insalate, fagiolo, pomodoro
metazaclor	20	3-5	pomodoro
metribuzin	15	1-3	cetriolo, spinacio, bietola, fagiolo, pisello, cavolo, pomodoro
napropamide	10	1-3	cetriolo, spinacio, bietola, fagiolo, pisello, cavolo, pomodoro
pendimetalin	40	3-5	carota, insalate, cipolla, bietola, spinacio, cavolo, ravanella, cetriolo, fagiolo
propizamide	50	1-3	cetriolo, cipolla, cavolo, bietola, carota, fagiolo, spinacio, pisello, insalate
S-metolaclor	50	3-5	insalate, cipolla, carota, spinacio, bietola, cavolo, fagiolo, ravanella
trifluralin	20	3-5	bietola, spinacio, pomodoro, cipolla, insalate, cetriolo, cavolo, carota, pisello, fagiolo, finocchio, ravanella
			ravanella
			bietola, spinacio, cipolla, carota, cavolo, fagiolo, insalate, pisello, cetriolo
			cipolla, insalate, fagiolo, pomodoro
			cipolla, bietola, pomodoro, spinacio, insalate, cavolo, carota, fagiolo, cetriolo

Integrazione delle pratiche di gestione



- **Agronomiche:** rotazione, falsa semina, trapianto, ecc.
- **Meccaniche:** lavorazioni, sarchiatura, ecc.
- **Fisiche:** pacciamatura, pirodiserbo, ecc.



- **Diserbo chimico**



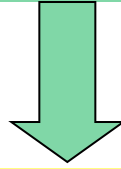




Pirodiserbo e Produzioni biologiche

Colture minori:

indispensabile integrazione delle pratiche di gestione



- **Agronomiche:** rotazione, falsa semina, trapianto, ecc.
- **Meccaniche:** lavorazioni, sarchiatura, ecc.
- **Fisiche:** pacciamatura, pirodiserbo, ecc.

- **Diserbo chimico:**

integrazione erbicidi utilizzati in miscela e/o in alternanza
dosi proporzionate a condizioni pedoclimatiche, coltura e tecnica colt
(aspetti ambientali, selettività, efficacia, pressione di selezione, ecc.)

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 G: inibizione enzima EPSP
glifosate	sistemica, assorbimento fogliare	sintasi

Importanza nella gestione extracolturale ...

Gestione delle malerbe nei periodi intercolturali e negli incolti

Falsa semina e pulizia dei letti di semina





Disseccamento pre-raccolta (es. patata)

(diquat, carfentrazone-etile, piraflufen-etile)

Altri metodi: rullatura, trinciatura, pirodiserbo ...

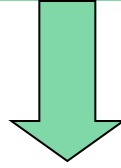


Meccanismo d'azione differenziato

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

Ac. Pelargonico (disseccamento colture e pre-em. ritardato?)

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



Evoluzione della tecnica agronomica

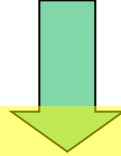
Evoluzione delle malerbe

(specie di sostituzione, popolazioni resistenti)

Evoluzione della disponibilità di erbicidi

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

Integrazione delle pratiche di gestione



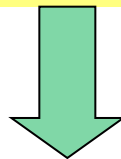
- **Diserbo chimico:**

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:

- totali / selettivi
- di contatto / sistemici
- fogliari / 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
Tepraloxymid	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 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, Patata, Pomodoro

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)

Nome comune	Marchio registrato	Anno introduzione (Italia)	Settore d'impiego
Imazamox	Altorex	2001	Fagiolo, fagiolino, fava, favino

(introduzione di varietà tolleranti agli ALS inibitori)

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

• **metribuzin:** importante in miscela con altri residuali per il diserbo preventivo

(*Amaranthus spp.* resistenti),

Nome comune	Marchio registrato	Anno introduzione (Italia)	Settore d'impiego
Metribuzin	Sencor	1972	Asparago, carota
Metamitron	Goltix	1978	Bietole, spinacio

FAMIGLIA CHIMICA: Uracili, Piridazinoni, Fenil carbammati

Nome comune	Marchio registrato	Anno introduzione (Italia)	Settore d'impiego
Lenacil	Venzar	1971	Barbabietola, spinacio

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

Nome comune	Marchio registrato	Anno introduzione (Italia)	Settore d'impiego
Phenmedipham	Betanal	1976	Bietole e spinacio
Desmedipham		1987	Barbabietola

Principali molecole utilizzate

Molecole	Modalità d'azione	Meccanismo d'azione (Gruppo HRAC)
Graminici specifici ad azione fogliare		
ciclossidim	sistemica, assorbimento fogliare	A: inibizione enzima Acetil-CoA carbossilasi (ACCasi)
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

Principali molecole utilizzate

Molecole	Modalità d'azione	Meccanismo d'azione (Gruppo HRAC)
Erbicidi selettivi residuali e fogliari – dicot e/o gram		
aclonifen	di contatto/sistemica, ass radicale, ipocotile, coleoptile (fogliare)	F3: inibizione biosintesi pigmenti carotenoidi
benfluralin	di contatto/sistemica, assorbimento radicale, ipocotile, coleoptile	K1: inibizione assemblaggio microtubuli, div cellulare
bentazone	di contatto, assorbimento fogliare	C3: inibizione fotosintesi a livello del fotosistema II
bromoxinil	di contatto, assorbimento fogliare	C3
clomazone	sistemica, assorbimento radicale, ipocotile, coleoptile (fogliare)	F3
clopiraldil	sistemica, assorbimento fogliare e radicale (variabile)	O: azione simile acido indolacetico (auxine sintetiche)
cloridazon	sistemica, assorbimento radicale e fogliare (meno importante)	C1: inibizione fotosintesi a livello del fotosistema II
clorprofam	sistemica, assorbimento radicale e coleoptile	K2: inibizione mitosi e organizzazione microtubuli
desmedifam	di contatto, assorbimento fogliare	C1
dicamba	sistemica, assorbimento fogliare e radicale (variabile)	O
etofumesate	sistemica, asso radicale, coleoptile e fogliare (meno importante)	N: inibizione sintesi lipidi (senza inibizione ACCasi)
fenmedifam	di contatto, assorbimento fogliare	C1
imazamox	sistemica, assorbimento fogliare e radicale (meno importante)	B: inibizione enzima acetolattato sintetasi (ALS)
isossaflutolo	sistemica, assorbimento radicale, ipocotile, coleoptile (fogliare)	F2: inib enzima idrossifenil-piruvato-diossigenasi (HPPD)
lenacil	sistemica, assorbimento radicale e fogliare (meno importante)	C1
linuron	sistemica, assorbimento radicale e fogliare (meno importante)	C2: inibizione fotosintesi a livello del fotosistema II
metamitron	sistemica, assorbimento radicale e fogliare (meno importante)	C1
metazaclor	sistemica, assorbimento radicale, ipocotile, coleoptile, germinelli	K3: inibizione processi di divisione e distensione cellulare
metribuzin	sistemica, assorbimento radicale e fogliare (meno importante)	C1
napropamide	sistemica, assorbimento radicale, ipocotile, coleoptile, germinelli	K3
oxadiazon	di contatto, assorbimento radicale e ipocotile (fogliare)	E: inibizione enzima protoporfirinogeno ossidasi (PPO)
oxifluorfen	di contatto, assorbimento fogliare e radicale (meno importante)	E
pendimetalin	di contatto/sistemica, assorbimento radicale, ipocotile, coleoptile	K1
piridate	di contatto, assorbimento fogliare	C3
propizamide	sistemica, assorbimento radicale e germinelli	K1

Possibili candidati alla sostituzione:

- **aclonifen**
- **imazamox**
- **lenacil**
- **linuron**
- **metribuzin**
- **oxadiazon**
- **oxifluorfen**
- **pendimetalin**
- **quizalofop-p-etile**

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

Strategie di impiego degli erbicidi selettivi

*(1) clopiralid (no Lontrel 72SG: altri formulati)

*(2) fenmedifam (no Betanal SE: altri formulati)

Chenopodiacee	seminate		
	pre-emergenza	post-emergenza	
bietola da costa	cloridazon metamitron S-metolaclor	fenmedifam	
bietola da foglia	metamitron S-metolaclor	clopiralid*(1) fenmedifam	
bietola rossa o da orto	cloridazon metamitron	clopiralid*(1) fenmedifam*(2)	
bietola da zucchero	cloridazon etofumesate lenacil metamitron S-metolaclor	clopiralid cloridazon desmedifam etofumesate fenmedifam lenacil metamitron propizamide triflusulfuron-metile	graminici specifici (7)
spinacio	cloridazon metamitron lenacil S-metolaclor	fenmedifam lenacil	graminici specifici (4)

Altri non disponibili al momento: triallate (barbabietola da zucchero e spinacio)

Strategie di impiego degli erbicidi selettivi

Composite	seminate		trapiantate	
	pre-emergenza	post-emergenza	pre-trapianto	post-trapianto
cardo	pendimetalin	graminici specifici (1)*(7)	pendimetalin	graminici specifici (1)*(7)
lattughe e simili	benfluralin *(1)	graminici specifici (5)*(6)	benfluralin	clorprofam*(2)
	clorprofam *(2)		oxadiazon*(4)	propizamide
	propizamide		pendimetalin	
			propizamide	

Altri non disponibili al momento: triallate (cicoria)

*(1) pre-semina

*(2) pre-emergenza (cicoria e scarola); pre e post-trapianto (lattughe, indivie, radicchio)

*(3) impiego in schermatura

*(4) limitazioni per radicchio

*(5) limitare bagnatura della vegetazione

*(6) Quizalofop-etile isomero solo per radicchio

*(7) Quizalofop-p-etile solo per colture non commestibili

Crucifere	seminate		trapiantate			
	pre-emergenza	post-emergenza	pre-trapianto	post-trapianto		
cavolfiore	napropamide	clopiralid piridate	graminici specifici (3)	napropamide oxadiazon oxifluorfen*(5) pendimetalin	clopiralid metazaclor piridate	graminici specifici (3)
altri cavoli	napropamide*(4)	clopiralid piridate	graminici specifici (5)*(6)	napropamide*(4) oxifluorfen*(5) pendimetalin	clopiralid metazaclor piridate	graminici specifici (5)*(6)
colza	clomazone metazaclor pendimetalin	clopiralid imazamox*(7) metazaclor propizamide*(2)	graminici specifici (5)*(6)			
ravanello da seme			graminici specifici(1)			
rucola	benfluralin*(1) propizamide*(3)	propizamide*(3)	graminici specifici(1)			

(1) Pre-semina_(2) Limitazioni propizamide per colza: solo Erbikus 400SC - Zammo (Cheminova)_*(3) Limitazioni propizamide per rucola: solo Mig 40SC_*(4) Limitazioni napropamide: solo cavolo cappuccio_*(5) Limitazioni oxifluorfen per cavoli: Mannix (Sumitomo)_*(6) Graminici specifici 4 per cavolo cappuccio, 1 per cavolo broccolo, 0 per altri_*(7) Colza varietà resistenti (Cleranda - Basf)

Strategie di impiego degli erbicidi selettivi:

Cucurbitacee

	seminate		trapiantate	
	pre-emergenza	post-emergenza	pre-trapianto	post-trapianto
cetriolo		graminici specifici (1)		graminici specifici (1)
cocomero				
melone				graminici specifici (3)
zucca				
zucchino	clomazone		graminici specifici (2)	clomazone clomazone graminici specifici (2)

Strategie di impiego degli erbicidi selettivi:

Graminacee	seminate	
mais dolce	pre-emergenza	post-emergenza
	isossafutolo	bromoxinil
		piridate
		tembotrione

Leguminose	seminate		
	pre-emergenza	post-emergenza	
cece	pendimetalin*(1)	piridate	
fagiolino	clomazone linuron pendimetalin	bentazone imazamox	graminici specifici (4)
fagiolo	clomazone linuron pendimetalin S-metolaclor	bentazone imazamox piridate	graminici specifici (3)
fava/favino	clomazone imazamox pendimetalin	bentazone imazamox	graminici specifici (1)*(2)
lenticchia		piridate	
lupinella		propizamide	
lupino			

***(1) Limitazioni F.C.; *(2) 1 graminicida specifico per coltura**

Strategie di impiego degli erbicidi selettivi:

Liliacee	propagazione agamica		
	post-impianto	post-raccolta/pre-ricaccio	
asparago	oxadiazon	clomazone dicamba linuron metribuzin*(1) oxadiazon pendimetalin piridate	graminicidi specifici (2)

***(1) Limitazioni F.C.**

Liliacee	seminate		trapiantate		
	pre-emergenza	post-emergenza	pre-trapianto	post-trapianto	
aglio			metazaclor oxadiazon oxifluorfen*(2) pendimetalin	bromoxinil clopiralid metazaclor oxifluorfen*(2) pendimetalin piridate	graminici specifici (3)
cipolla	clorprofam pendimetalin	aclonifen bromoxinil clopiralid clorprofam oxifluorfen*(2) pendimetalin piridate	graminici specifici (5)	pendimetalin aclonifen bromoxinil clopiralid clorprofam oxifluorfen*(2) pendimetalin piridate	graminici specifici (5)
porro		piridate	graminici specifici (1)		graminici specifici (1)
scalogno	clorprofam	bromoxinil clopiralid clorprofam piridate			

Altri non disponibili al momento: clopiralid (porro)

Ombrellifere	seminate			trapiantate		
	pre-emergenza	post-emergenza		pre-trapianto	post-trapianto	
carota	aclonifen	linuron	graminici specifici (5)			
	clomazone	metribuzin				
	linuron	pendimetalin				
	pendimetalin					
coriandolo	clomazone					
	pendimetalin					
finocchio	clomazone	linuron	graminici specifici (2)	clomazone	linuron	graminici specifici (2)
	linuron	pendimetalin		linuron	pendimetalin	
	oxadiazon			oxadiazon		
	pendimetalin			pendimetalin		
prezzemolo						
sedano				pendimetalin	linuron	graminici specifici (1)

Strategie di impiego degli erbicidi selettivi:

Solanacee	trapiantate		
	pre-trapianto	post-trapianto	
peperone	oxadiazon pendimetalin	clomazone	graminici specifici (2)

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) graminicidi specifici

Erbicidi di possibile sviluppo:

flurocloridone (pre-em), piraflufen-etile (pre-em ritardato)

ac. pelargonico (disseccamento pre-raccolta)

Altre considerazioni

- **Patata**

- **Possibili candidati alla sostituzione:**

- aclonifen, linuron, metribuzin, pendimetalin**

- **Carota:**

- importanza del Metribuzin, buona selettività di Benfluralin e Propizamide**

- **Finocchio:**

- valutare la possibilità di utilizzare Metribuzin; introduzione della miscela Pendimetalin + Clomazone**

• Cipolla

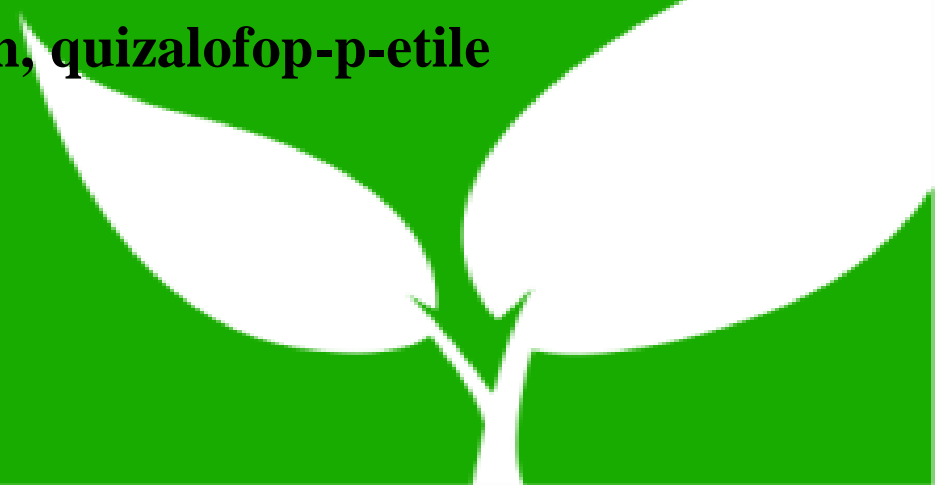
Sostituzione di Ioxinil con Bromoxinil

Possibile introduzione di:

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

Possibili candidati alla sostituzione:

aclonifen, oxifluorfen, pendimetalin, quizalofop-p-etile



Per approfondimenti: pubblicazioni (in ordine cronologico dal 1994)

- Bartolini D., Panizza C., Campagna G. (1994). Verifica delle dosi minime di impiego dei diserbanti di post-emergenza della cipolla vernina. Atti Giornate Fitopatologiche, 1°, 299-306.
- RUBBOLI V., CAMPAGNA G., RAPPARINI G. (1994) - Il controllo di *Solanum nigrum* L. infestante il pomodoro trapiantato. Atti Convegno MIRAAF "Innovazioni e prospettive nella difesa fitosanitaria", 71-75.
- Balestri L., Campagna G. (1994). Il diserbo chimico del pisello. Agricoltura, 3, 34-36.
- Rapparini G., Bartolini D., Campagna G., Balestri L. (1994). Pomodoro da industria: Il diserbo su colture seminate. Agricoltura, 5, 46-49.
- Campagna G. (1995). Il diserbo integrato delle insalate. Informatore Fitopatologico, 5, 20-27.
- Rapparini G., Campagna G. (1995). Aggiornamenti sul diserbo delle insalate. L'Informatore Agrario, 28, 69-73.
- Rapparini G., Bartolini D., Fabbri M., Campagna G. (1995). Pisello: selettività, azione ed effetti dei diserbanti. Agricoltura, 2, 59-62.
- Campagna G., Montanari M. (1995). Patata: Il controllo delle infestanti. Il Gazzettino della patata, 2, 14-17.
- Campagna G. (1996). Il diserbo integrato della patata. Informatore Fitopatologico, 3, 44-54.
- RAPPARINI G., CAMPAGNA G (1996) - Il diserbo del pomodoro seminato e trapiantato. "L'Informatore Agrario", 19, 83-93
- RAPPARINI G., CAMPAGNA G. (1996) - Aggiornamenti sul diserbo delle ombrellifere. "L'Informatore Agrario", 40, 55-61
- RAPPARINI G., CAMPAGNA G., BARTOLINI D. (1996) - Il diserbo dei letti di semina. "L'Informatore Agrario", 48, 65-74.

RAPPARINI G., CAMPAGNA G., PIZZI M. (1996) - Il monitoraggio nel terreno degli erbicidi del frumento con test biologici. Atti Convegno Nazionale "Tecniche di diserbo a minore impatto ambientale", Notiziario tecnico ERSO, 50, 65-80

Campagna G., Balestri L., Bartolini D. (1996). Il diserbo del pomodoro, della patata e del pisello. Notiziario Tecnico ERSO, 50, 44-57.

Campagna G., Montanari M. (1996). Patata: La persistenza degli erbicidi della patata e i possibili danni sulle colture in avvicendamento. Il Gazzettino della patata, 2, 7-11.

RAPPARINI G., CAMPAGNA G., BARTOLINI D., TALLEVI G. (1997) - Strategie di controllo delle infestanti su asparago, lattuga, endivia e radicchio: aspetti residuali. Atti del Convegno "Riduzione e razionalizzazione dell'uso degli erbicidi", Ferrara, 29 maggio 1997, 41-62.

RAPPARINI G., CAMPAGNA G., TALLEVI G., MARCHI F. (1997) - Studio della persistenza e percolazione di nuovi erbicidi con test biologici nel triennio 1994-96. Atti del Convegno "Riduzione e razionalizzazione dell'uso degli erbicidi", Ferrara, 29 maggio 1997, 63-79.

RAPPARINI G., CAMPAGNA G., PIZZI M., MARCHI F. (1997) - Studio delle caratteristiche dei principali erbicidi in un decennio di valutazioni agronomiche e test biologici. Atti del Convegno "Riduzione e razionalizzazione dell'uso degli erbicidi", Ferrara, 29 maggio 1997, 80-99.

RAPPARINI G., CAMPAGNA G., BARTOLINI D., TALLEVI G. (1997) - Il diserbo delle cucurbitacee. "L'Informatore Agrario", 32, 67-73.

Rapparini G., Campagna G., Bartolini D., Tallevi G., 1997. Strategie di controllo delle infestanti su asparago, lattuga, endivia e radicchio: aspetti residuali. Notiziario tecnico CRPV, 51, 41-62.

Rapparini G., Campagna G., Pizzi M., Marchi F., 1997. Studio delle caratteristiche dei principali erbicidi in un decennio di valutazioni agronomiche e test biologici. Notiziario tecnico CRPV, 51, 80-99.

RAPPARINI G., CAMPAGNA G., TALLEVI G. (1998) - Aggiornamenti sul diserbo chimico della patata. «L'Informatore Agrario», 6, 71-82.

RAPPARINI G., TALLEVI G., CAMPAGNA G. (1998) - Il diserbo chimico dell'asparago. "L'Informatore Agrario", 41, 61-72.

Gabriele Rapparini, Giovanni Campagna (1998). Aggiornamenti sul contenimento della cuscuta. L'Informatore Agrario, 50, 61-67.

RAPPARINI G., CAMPAGNA G., BARTOLINI D., MARCHI F. (1999) - Il diserbo chimico di fagiolo e fagiolino - "L'Informatore Agrario", 24, 81-88

CAMPAGNA G., TALLEVI G., RAPPARINI G. (2000) - Verifica della selettività di erbicidi nel diserbo di alcune piante aromatiche: rucola (*Eruca sativa* e *Diplotaxis tenuifolia*) e basilico (*Ocimum basilicum*) - Atti Giornate Fitopatologiche, Perugia 16-20 aprile 2000, 2, 511-516

RAPPARINI G., PASSALACQUA A., BARTOLINI D., PACI F. (2000) - Verifica dell'attività devitalizzante di formulati di sali di glifosate - Atti Giornate Fitopatologiche, Perugia 16-20 aprile 2000, 2, 543-550.

RAPPARINI G., CAMPAGNA G., BARTOLINI D., MARCHI F. (2000) - Il diserbo chimico della cipolla. "L'Informatore Agrario", 6, 97-104.

RAPPARINI G., CAMPAGNA G., TALLEVI G., MARCHI F. (2000) - Il diserbo chimico delle insalate - "L'Informatore Agrario", 20, 55-61

CAMPAGNA G., RAPPARINI G. (2001) – Danni alle colture da deriva di erbicidi. "L'Informatore Agrario", 14, 83-87.

RAPPARINI G., BARTOLINI D., PACI F., CAMPAGNA G., CAMPAGNA S. (2002). Indicazioni pratiche sul diserbo dell'aglio. "L'Informatore Agrario", 40, 83-88

CAMPAGNA G., RAPPARINI G. (2002). Sviluppo di mezzi biologici per il contenimento delle malerbe. "L'Informatore Agrario", 45, 53-58

RAPPARINI G., CAMPAGNA G., VANDINI G., BARTOLINI D. (2002). Strategie di diserbo per le colture orticole portaseme. "L'Informatore Agrario", 49, 65-73.

RAPPARINI G., PACI F., BARTOLINI D., CAMPAGNA S., BUCCHI R. (2003) – Il diserbo chimico del pomodoro da industria. "L'Informatore Agrario", 12, 83-89.

- CAMPAGNA G., PACI F., GALASSI T., RAPPARINI G. (2003) – Le problematiche sul diserbo delle colture orticole. “L'Informatore Agrario” 32, 49-56
- RAPPARINI G., PAZZI U., NICOTRA G., TALLEVI G., CAMPAGNA G. (2003) – Il ruolo dei coadiuvanti nelle applicazioni erbicide. “L'Informatore Agrario”, 45, 83-89.
- CAMPAGNA G., BARTOLINI D., RAPPARINI G., 2004. Verifica della persistenza d'azione nel terreno dei graminicidi fogliari. Atti Giornate Fitopatologiche 2004, 1, 413-420.
- RAPPARINI G., CAMPAGNA G., ROMAGNOLI S., BUCCHI R., 2004. Verifica della percolazione e della persistenza sulle colture di successione di iodosulfuron, metsulfuron-metile e triasulfuron applicati in pieno campo su frumento. Atti Giornate Fitopatologiche 2004, 1, 421-428.
- RAPPARINI G., FABBI A., BONETTI M., CAMPAGNA G., 2004. Etude de la persistance et de la percolation dans le sol de la mésotrione, de la sulcotrione et de l'isoxaflutole appliquées sur maïs. AFPP – Dix-neuvième Conférence du COLUMA, Dijon. Resumes, 1, 66. (Atti su CD)
- Rapparini G., G. Campagna, S. Romagnoli, R. Bucchi (2004). Il diserbo di fagiolo e fagiolino in coltura principale e intercalare. L'Informatore Agrario, 32, 71-77.
- Campagna G., G. Rapparini, A. Arbizzani, S. Campagna (2004). Il diserbo chimico della patata. L'Informatore Agrario, 35, 53-60.
- Campagna G., Bartolini D., Romagnoli S., Bucchi R., Rapparini G., 2004. Verifiche sperimentali del pisello. L'Informatore Agrario, 2, 77.
- CAMPAGNA G., FABBI A., RAPPARINI G. (2005) – Contro le infestanti della carota ottimizzare i pochi prodotti registrati. “L'Informatore Agrario”, 22, 67
- RAPPARINI G., CAMPAGNA G., ROMAGNOLI S., GEMINIANI E. (2005) – Persistenza e percolazione di erbicidi applicati in post-emergenza del grano. “L'Informatore Agrario”, 31, 63
- CAMPAGNA G., PACI F., FABBI A., RAPPARINI G., 2006. Studio in colonna della percolazione di alcuni diserbanti residuali del mais. Atti Giornate Fitopatologiche 2006, 1, 591-598.

RAPPARINI G., CAMPAGNA G., GEMINIANI E., 2006. Verifica con test biologici della persistenza e percolazione e dei danni sulla colture di successione di iodosulfuron methyl-sodium + mesosulfuron methyl impiegato in post-emergenza del frumento. Atti Giornate Fitopatologiche 2006, 1, 361-368.

CAMPAGNA G., RAPPARINI G. (2006) – Il decalogo per l'impiego dei graminicidi specifici. "L'Informatore Agrario", 1, 74

RAPPARINI G., CAMPAGNA G., GEMINIANI E. (2006) – Danni alle colture di successione. "L'Informatore Agrario", 3, 66

CAMPAGNA G., RAPPARINI G. (2006) – Diserbo integrato contro le resistenze. "L'Informatore Agrario", 16, 74-75.

RAPPARINI G., GEMINIANI E., BUCCHI R., CAMPAGNA G. (2006) – Strategie di diserbo per fagiolo e fagiolino. "L'Informatore Agrario", 34, 55

Campagna G., Rapparini G., 2007. Strategie di lotta agli amaranti. L'Informatore Agrario, 1, 80-81.

Campagna G., Rapparini G., 2007. Gli aspetti applicativi influenzano selettività ed efficacia erbicida. L'Informatore Agrario, 16, 71-74.

Campagna G., Geminiani E., Rapparini G., 2007. Come ottimizzare l'impiego dei graminicidi. L'Informatore Agrario, 29, 71-75.

Rapparini G., Geminiani E., Romagnoli S., Campagna G., 2007. Diserbo efficace della patata con gli interventi in post-semina. L'Informatore Agrario, 42, 34-39.

RAPPARINI G., CAMPAGNA G., GEMINIANI E., 2008. Verifica della persistenza e percolazione e dei danni sulle colture di successione di iodosulfuron methyl-sodium e iodosulfuron methyl-sodium + mesosulfuron-methyl, impiegati in post-emergenza del frumento. Atti Giornate Fitopatologiche 2008, 429-436.

RAPPARINI G., GEMINIANI E., CAMPAGNA G., ROMAGNOLI S., 2008. Verifica dell'attività erbicida e della selettività varietale di diserbanti applicati in pre e post-emergenza della patata. Atti Giornate Fitopatologiche 2008, 447-454.

RAPPARINI G., BUCCHI R., AZZI M., CAMPAGNA G., 2008. Prove preliminari di diserbo delle insalate con nuovi potenziali erbicidi. Atti Giornate Fitopatologiche 2008, 463-468.

Campagna G., Geminiani E., Rapparini G., 2008. Lotta integrata per il diserbo delle orticole. L'Informatore Agrario, 30, 49-56.

Campagna G., Geminiani E., Rapparini G., 2008. Diserbo integrato per limitare la resistenza delle infestanti. L'Informatore Agrario, 38, 71-73.

Campagna G., Rapparini G., 2008. Clima e terreno influenzano l'efficacia degli erbicidi residuali. L'Informatore Agrario, 39, 57-61.

Rapparini G., Campagna G., Geminiani E., Capella A., 2008. Problematiche, attualità e prospettive delle strategie di lotta alle malerbe delle colture orticole da industria. Notiziario sulla protezione delle piante – AIPP, 22, 83-122.

Campagna G., Rapparini G., 2009. I fenomeni di competizione tra malerbe e colture sarchiate. L'Informatore Agrario, 17, 55-59.

Campagna G., Geminiani E., Rapparini G., 2009. Pochi erbicidi per il diserbo delle orticole autunnali. L'Informatore Agrario, 33, 68-74.

Campagna G., Rapparini G., 2009. Ruolo della tecnica agronomica sull'attività degli erbicidi residuali. L'Informatore Agrario, 46, 55-59.

Campagna G., Rapparini G., Meriggi P., 2009. Il ruolo dei coadiuvanti e delle formulazioni per la riduzione della dispersione ambientale e per l'ottimizzazione dell'attività biologica degli erbicidi. Atti del XVII convegno SIRFI "Protezione dei corpi idrici superficiali dall'inquinamento da agro farmaci" – Bologna, 19 maggio – 105-128.

- RAPPARINI G., GEMINIANI E., CAMPAGNA G., 2010. Studio dell'efficacia di diserbanti selettivi della carota su infestazioni di *Cuscuta europaea*. Atti Giornate Fitopatologiche 2010.
- RAPPARINI G., BUCCHI R., AZZI M., CAMPAGNA G., 2010. Verifica dell'attività e selettività di nuovi potenziali erbicidi nel diserbo delle insalate. Atti Giornate Fitopatologiche 2010.
- Rapparini G., Campagna G., Geminiani E., 2010. Diserbo della patata tra pre-semina e post-rincalzatura. *L'Informatore Agrario*, 49, 68-73.
- Campagna G., Rapparini G., 2011. L'importanza del diserbo nel periodo intercolturale. *L'Informatore Agrario*, 28.
- Campagna G., Rapparini G., 2011. Difesa preventiva per il controllo delle cuscute. *L'Informatore Agrario*, 45, 62-65.
- Campagna G., Meriggi P., Rapparini G., 2011. Il contributo del diserbo chimico nella gestione integrata delle malerbe. Atti XVIII Convegno SIRFI (BO), 41-102.
- Campagna G., Geminiani E., Rapparini G., 2012. Diserbo delle orticole quando e come intervenire. *L'Informatore Agrario*, 22, 59-64.
- Campagna G., Geminiani E., Rapparini G., 2012. Difesa integrata fondamentale per limitare le avene resistenti. *L'Informatore Agrario*, 47, 66-69.
- Campagna G., Geminiani E., Rapparini G., 2013. Strategie di controllo dei giavoni per evitare resistenza. *L'Informatore Agrario*, 26, 50-54.
- Campagna G., Geminiani E., 2014. Quali attenzioni per un'ottimale preparazione dei letti di semina. *L'Informatore Agrario*, 7.
- Campagna G., Geminiani E., 2014. Strategie integrate per prevenire la resistenza agli erbicidi. *L'Informatore Agrario*, 9, 24-26.
- Campagna G., Geminiani E., 2014. Come ottimizzare l'efficacia del glifosate sulle malerbe. *L'Informatore Agrario*, 14, 50-53.
- Campagna G., Geminiani E., 2014. Lotta agli amaranti che infestano colture estive. *L'Informatore Agrario*, 26, 48-51.
- Campagna G., Geminiani E., 2014. Strategie di lotta e contenimento delle ciperacee. *L'Informatore Agrario*, 46, 53-56.
- Geminiani E., Campagna G., 2014. Valutazione della selettività e dell'attività erbicida di miscele a base di metribuzin su colture orticole. Atti Giornate Fitopatologiche 2014, 1, 423-430.

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.