



POSSIBILI ALTERNATIVE AL LINURON

carota, sedano, patata, asparago al centro nord

**L'agronomia al centro di tutte le pratiche
Agricole per sostituire al meglio il Linuron**

Mirco Casagranti



**GESTIONE
IDRICA**



ARATURA





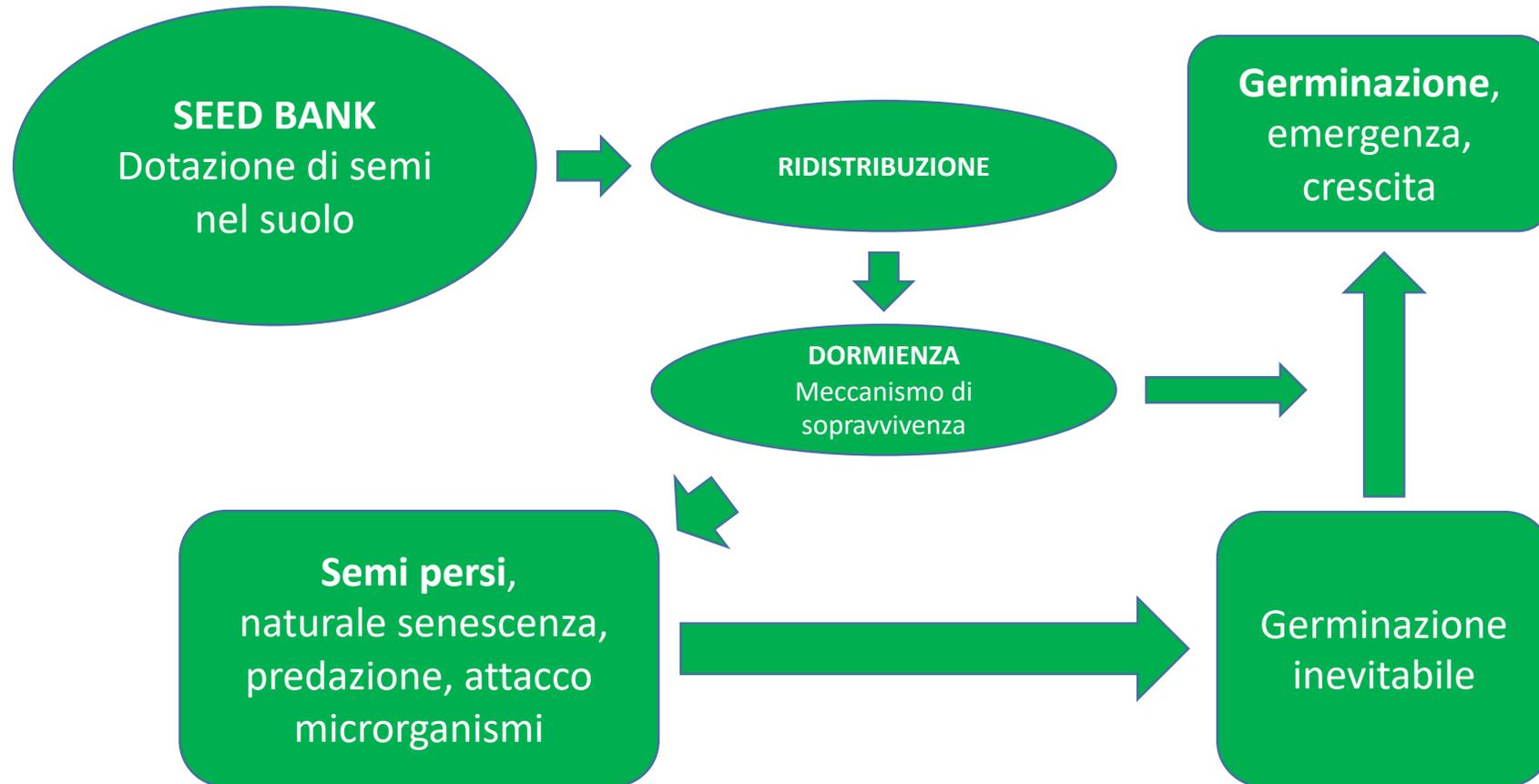
**GESTIONE
AGRONOMICA
TERRENI**





SEED BANK:

da 1000 a 200000 semi x mq nei primi 20 cm di profondità





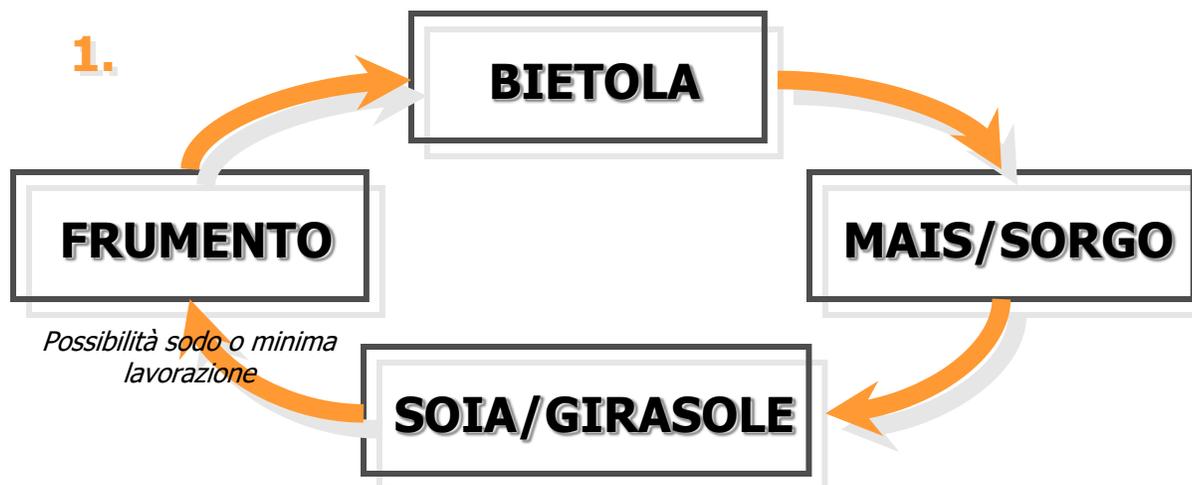
Longevità media indicativa (vitalità) dei semi nel terreno di alcune specie infestanti

Longevità (anni)	Specie infestanti
← 5	<i>Agrostemma githago</i> , <i>Centaurea cyanus</i> , <i>Chrysanthemum segetum</i>
5-10	<i>Plantago lanceolata</i> , <i>Thlaspi arvense</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Veronica hederifolia</i> , <i>Veronica persica</i> , <i>Lolium multiflorum</i>
10-15	<i>Avena</i> spp., <i>Alopecurus myosuroides</i>
15-20	<i>Daucus carota</i> , <i>Matricaria chamomilla</i> , <i>Polygonum persicaria</i>
20-40	<i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Papaver rhoeas</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Portulaca oleracea</i> , <i>Capsella bursa-pastoris</i> , <i>Solanum nigrum</i> , <i>Vicia hirsuta</i> , <i>Medicago lupulina</i> , *(<i>Thlaspi arvense</i>)
40-60	<i>Anagallis arvensis</i> , <i>Matricaria inodora</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Sinapis arvensis</i> , <i>Verbascum blattaria</i> , <i>Oenothera biennis</i> , <i>Solanum nigrum</i> , <i>Phytolacca americana</i> , <i>Senecio vulgaris</i> , <i>Ranunculus bulbosus</i>
60-80	<i>Rumex crispus</i> , <i>Stellaria media</i> , <i>Fumaria officinalis</i>
→ 80	*(<i>Sinapis arvensis</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Stellaria media</i> , <i>Chenopodium album</i>)
* Casi particolari in cui è stata dimostrata una longevità superiore alla norma	

Longevità di semi di alcune specie infestanti riscontrata occasionalmente dagli scavi di siti archeologici

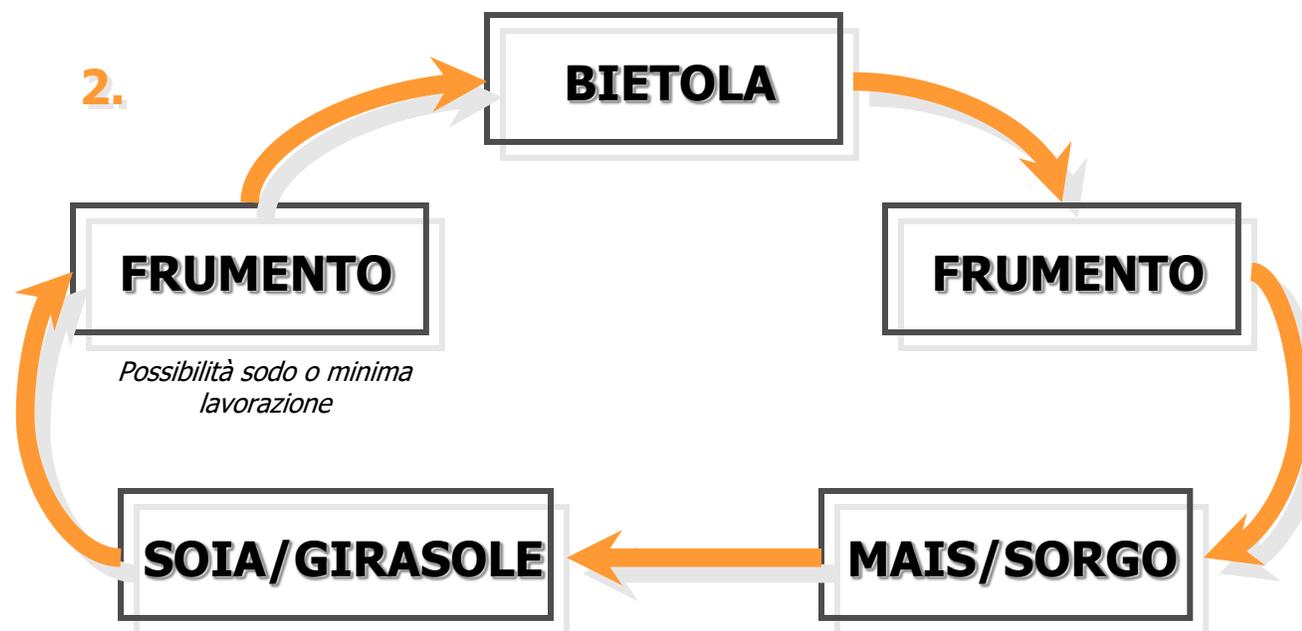
Longevità indicativa (anni)	Specie infestanti
400	<i>Polygonum aviculare</i> , <i>Viola arvensis</i>
600	<i>Fumaria officinalis</i> , <i>Stellaria media</i> , <i>Ranunculus repens</i>
1700	<i>Chenopodium album</i> , <i>Spergula arvensis</i>

Esempi di Rotazione



Migliore gestione:

- delle **malerbe**;
- dell'**N**;
- degli **insetti**;
- dei **nematodi**;





Rotazioni sbagliate





GLIFOSATE IN PRESEMINA

COME SI DEVE PRESENTARE IL TERRENO PRIMA DELLA SEMINA O DEL TRAPIANTO





SOLARIZZAZIONE

Grado di sensibilità alla solarizzazione di alcune infestanti annuali

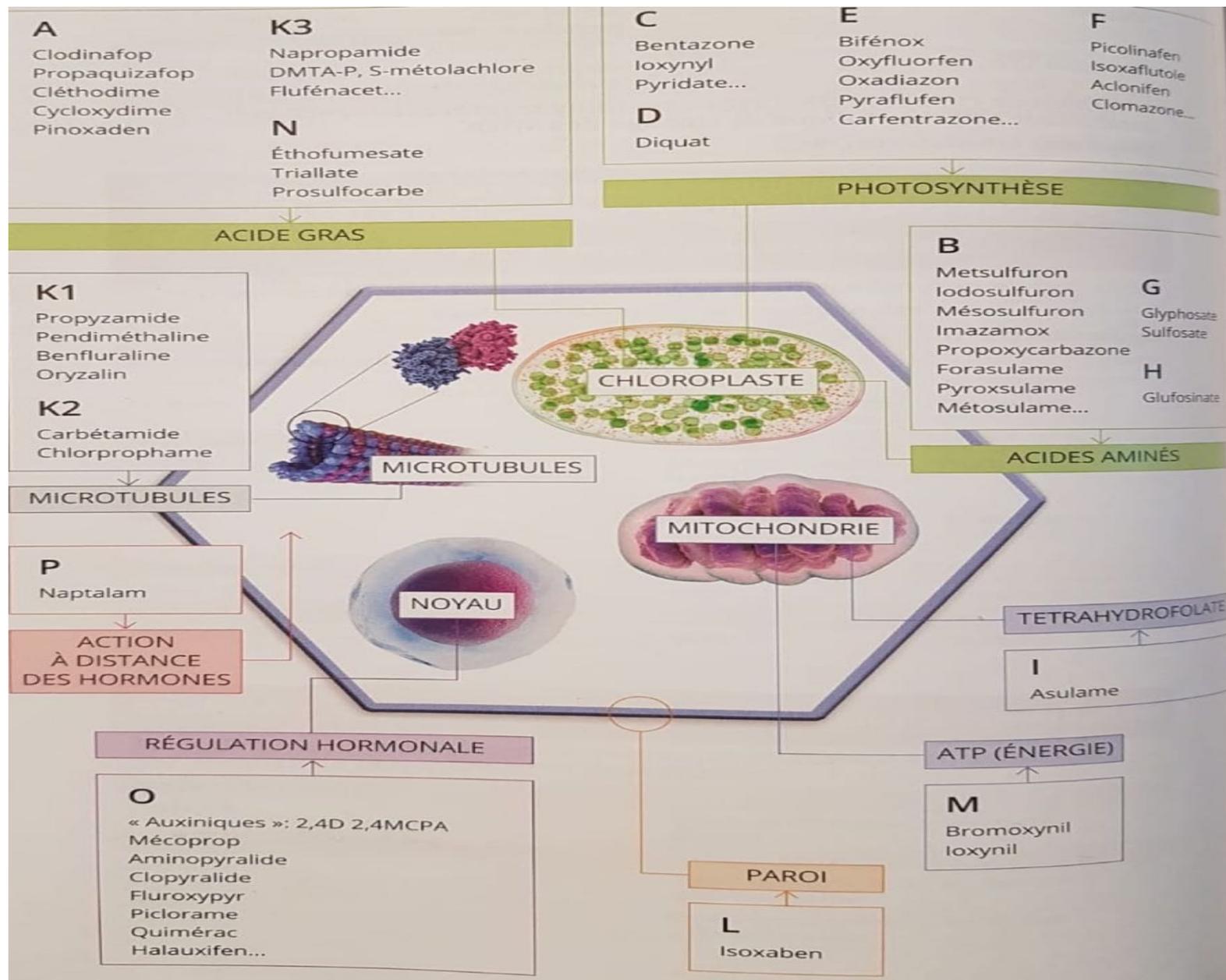
Specie sensibili o mediamente sensibili	Specie mediamente resistenti o resistenti	Specie a comportamento indefinito
<p><i>Abutilon theophrasti</i> <i>Amaranthus albus</i> <i>Amaranthus blitoides</i> <i>Amaranthus retroflexus</i> <i>Anagallis</i> spp. <i>Arum italicum</i> <i>Avena fatua</i> <i>Avena sterilis</i> <i>Borago officinalis</i> <i>Capsella bursa-pastoris</i> <i>Chenopodium album</i> <i>Chrysanthemum coronarium</i> <i>Chrysanthemum segetum</i> <i>Commelina</i> spp. <i>Convolvulus arvensis</i> (da seme) <i>Cynodon dactylon</i> (da seme) <i>Cyperus</i> spp. <i>Datura stramonium</i> <i>Daucus</i> spp. <i>Digitaria sanguinalis</i> <i>Echinochloa crus-galli</i> <i>Eleusine indica</i> <i>Eragrostis</i> spp. <i>Erodium</i> spp. <i>Fumaria officinalis</i> <i>Geranium molle</i> <i>Heliotropium</i> spp. <i>Lactuca serriola</i> <i>Lamium album</i> <i>Lamium amplexicaule</i> <i>Malva parviflora</i> <i>Malva sylvestris</i> <i>Medicago</i> spp. <i>Mercurialis annua</i> <i>Orobanche</i> spp. <i>Oxalis</i> spp. (da seme) <i>Panicum</i> spp. <i>Papaver dubium</i> <i>Phalaris brachystachys</i> <i>Phalaris paradoxa</i> <i>Poa annua</i> <i>Polygonum persicaria</i> <i>Raphanus raphanistrum</i> <i>Senecio vulgaris</i> <i>Setaria glauca</i> <i>Sinapis arvensis</i> <i>Sisymbrium</i> spp. <i>Solanum nigrum</i> <i>Sonchus oleraceus</i> <i>Sorghum halepense</i> (da seme) <i>Stellaria media</i> <i>Tribulus terrestris</i> <i>Urtica urens</i> <i>Xanthium spinosum</i></p>	<p><i>Agropyron repens</i> <i>Anchusa</i> spp. <i>Coronilla</i> spp. <i>Erigeron canadensis</i> <i>Galinsoga ciliata</i> <i>Galinsoga parviflora</i> <i>Malva nicaensis</i> <i>Melilotus</i> spp. <i>Ranunculus arvensis</i></p>	<p><i>Portulaca oleracea</i> <i>Solanum luteum</i> <i>Xanthium strumarium</i></p>



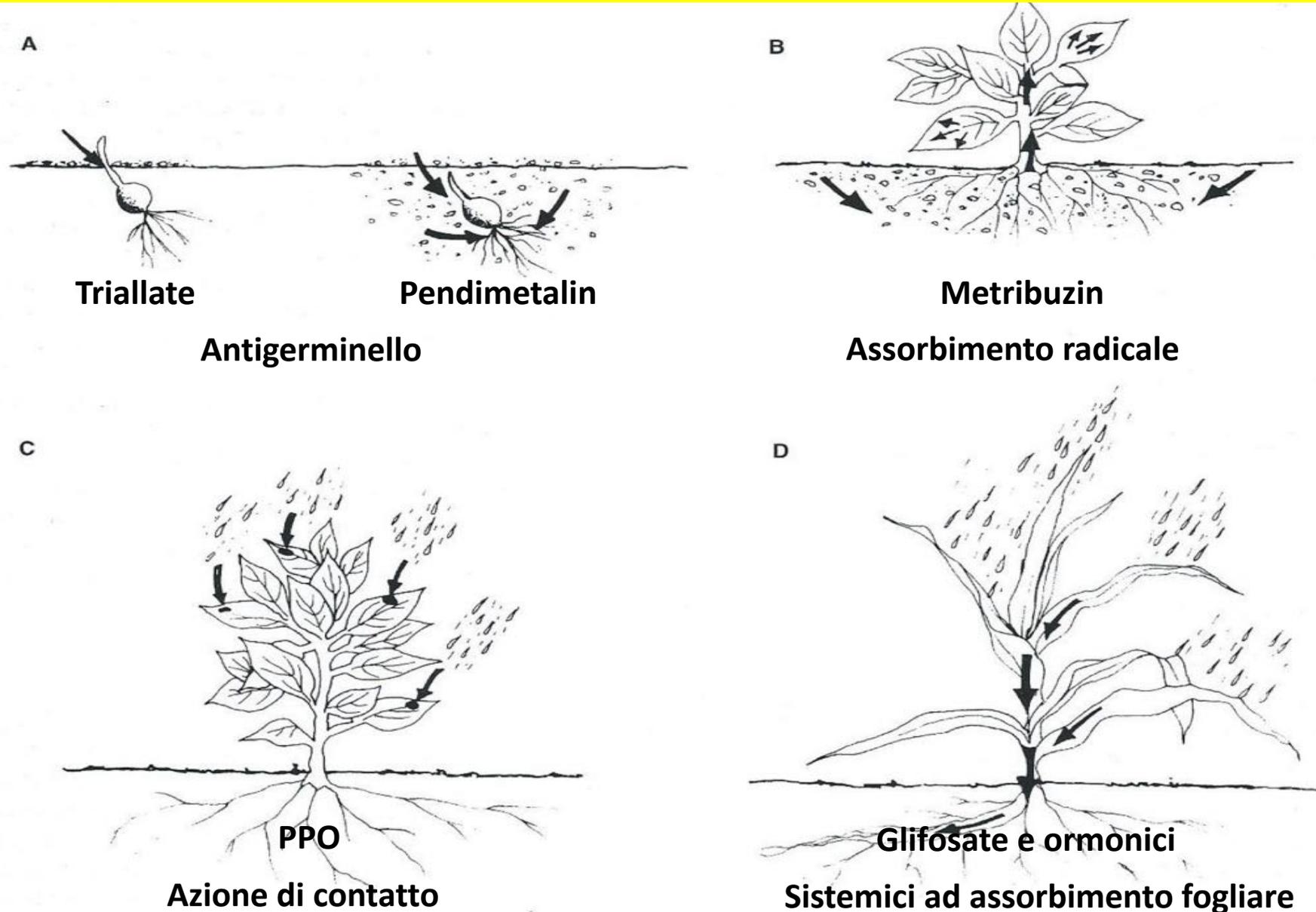


MACCHINA A VAPORE

MECCANISMI DI AZIONI DEGLI ERBICIDI



MECCANISMI DI ASSORBIMENTO E TRASLOCAZIONE



3-Schema illustrante i diversi meccanismi di assorbimento e traslocazione degli erbicidi: A-prodotti antigerminello; B-prodotti ad assorbimento radicale e traslocazione xilematica (acropeta); C-prodotti ad assorbimento fogliare e ad azione di contatto; D-prodotti ad assorbimento fogliare e a traslocazione floematica (basipeta)

LA DISTRIBUZIONE DEGLI ERBICIDI



DOPPI VENTAGLI

Principi attivi a disposizione

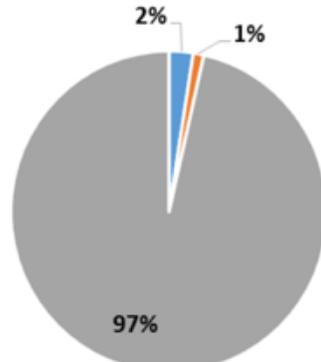


Coltura	Difficoltà nel sostituire linuron	Principi attivi a disposizione
Patata	BASSA	Erbicidi selettivi: aclonifen, clomazone, flufenacet, metobromuron, metribuzin, napropamide, pendimetalin metribuzin, rimsulfuron
		Graminici: ciclossidim, cletodim, fluazifop-p-butile, propaquizafop, quizalofop etile isomero, quizalofop-p-etile
		Erbicidi totali: glifosate, diquat
Asparago	BASSA	Erbicidi selettivi: clomazone, orizalin, isoxaben, metribuzin, oxadiazon, pendimetalin, piridate, dicamba
		Erbicidi totali: glifosate, diquat
		Graminici: propaquizafop
Carota	MEDIA	Erbicidi selettivi: aclonifen, clomazone, metribuzin, pendimetalin
		Graminici: ciclossidim, cletodim, fluazifop-p-butile, propaquizafop, quizalofop etile isomero D, quizalofop-p-etile
		Erbicidi totali: diquat, glifosate
Sedano	ELEVATA	Erbicidi selettivi: pendimetalin
		Erbicidi totali: diquat

PATATA

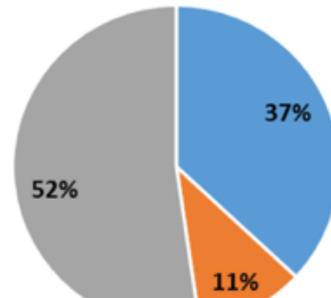


Patata primaticcia



Totale Italia 15.000 Ha

Patata comune



Totale Italia 30.000-40.000 Ha

Erbicidi selettivi: aclonifen, clomazone, flufenacet, metobromuron, metribuzin, napropamide, pendimetalin metribuzin, rimsulfuron

Graminici: ciclossidim, cletodim, fluazifop-p-butile, propaquizafop, quizalofop etile isomero, quizalofop-p-etile

Erbicidi totali: glifosate, diquat

Pre-emergenza	Post-emergenza	
aclonifen clomazone metobromuron metribuzin napropamide pendimetalin (clomazone + metribuzin) (clomazone + pendimetalin) (metribuzin + flufenacet)	metribuzin rimsulfuron	graminici specifici (6)



Pratiche agronomiche

Effettuare rotazioni che consentano di controllare le principali infestanti nelle colture precedenti

Buona pulizia dei letti di semina con glifosate (no dopo semina, applicazioni almeno un mese prima della semina) o contatticidi.

La semina in 90 cm tra le file favorisce l'efficacia degli erbicidi rispetto alle semine in 75 cm, in quanto sono meno frequenti gli sgrottamenti di terreno.

Tecniche di diserbo

Pre-emergenza (strategie e dosi modulabili in funzione del tipo di terreno e del tipo di infestanti presenti):

pendimetalin + aclonifen + clomazone + metobromuron

metribuzin + flufenacet + pendimetalin + clomazone

Post-emergenza:

metribuzin (nel caso in cui non sia già stato utilizzato in pre emergenza o non si sia superata la dose ammissibile) +

rimsulfuron

graminicidi

Problematiche legate al diserbo

Rischi per la selettività, in particolare quando ci si trova ad operare su terreni sciolti.

Rischio di insorgenza di resistenza in particolare per quanto riguarda le infestanti graminacee.

Possibili future soluzioni

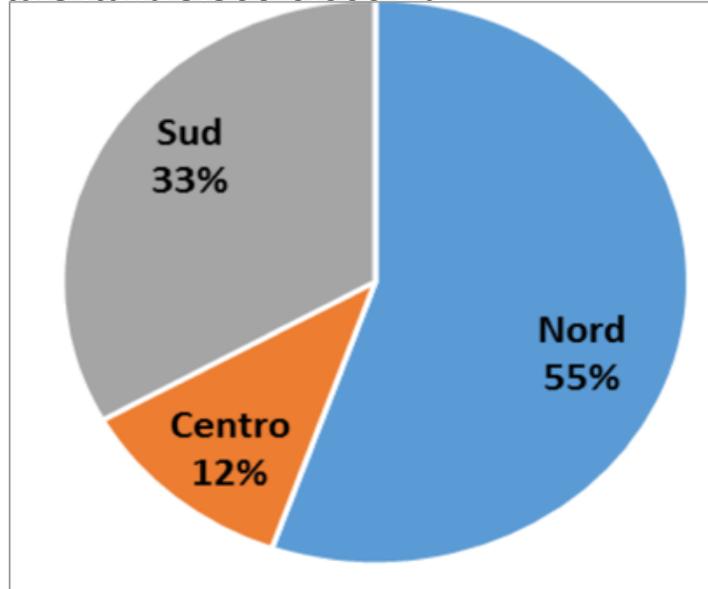
Prosulfocarb (già registrato in altri paesi europei) e s-metolaclor (utile anche per ciper)

Halosulfuron per contenere infestazioni di ciper



ASPARAGO

Totale Italia 5.500-6.000 Ha



	Erbicidi selettivi: clomazone, orizalin, isoxaben, metribuzin, oxadiazon, pendimetalin, piridate, dicamba
	Erbicidi totali: glifosate, diquat
	Graminici: propaquizafop

Pre-ricaccio turioni	Post-raccolta	Piante vegetanti
dicamba metribuzin pendimetalin oxadiazon (isoxaben + orizalin) graminici specifici	dicamba metribuzin pendimetalin (clomazone + pendimetalin) (isoxaben + orizalin) graminici specifici	piridate graminici specifici

Pratiche agronomiche



Sfalci e lavorazioni dell'interfila finita la raccolta dei turioni prima che le infestanti vadano a seme

Tecniche di diserbo

Pre-emergenza turioni:

pendimetalin + metribuzin

pendimetalin + metribuzin + oxadiazon (in caso di presenza di *Convolvulus arvensis*)
(isoxaben + orizalin)

Fine raccolta:

piridate + metribuzin

(isoxaben + orizalin)

(pendimetalin + clomazone)

propaquizafop all'occorrenza

Principali problematiche

convulvolo, coniza, cirsium, cardo mariano, composite

Insorgenza di resistenze

Possibili future soluzioni

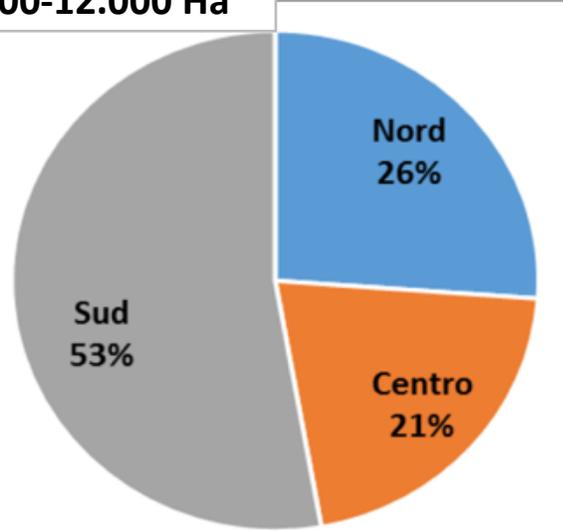
Selectrum meccanismo di azione alternativo (Orizalyn).

Clopiralid: cirsium, cardo e altre composite



CAROTA

Totale Italia 10.800-12.000 Ha



	Erbicidi selettivi: aclonifen, clomazone, metribuzin, pendimetalin
	Graminicidi: ciclossidim, cletodim, fluazifop-p-butile, propaquizafop, quizalofop etile isomero D, quizalofop-p-etile
	Erbicidi totali: diquat, glifosate

pre-emergenza	post-emergenza	
aclonifen		graminicidi specifici
clomazone	metribuzin	
pendimetalin	pendimetalin	
(clomazone + pendimetalin)		

Principali problematiche

Ciclo autunnale: stellaria, papavero, poligonacee, veronica

Ciclo estivo: amaranti (+++), solanum, portulaca, datura, abutilon, chenopodio

Diffusione in determinate zone di ciperacee e di ecotipi resistenti di amaranto



Pratiche agronomiche

Effettuare rotazioni che consentano di controllare le principali infestanti nelle colture precedenti

Tecnica della falsa semina e buona pulizia dei letti di semina con glifosate o contatticidi.

Sarchiatura interfilare

Tecniche di diserbo

Pre-emergenza (dosi modulabili in funzione del tipo di terreno e dell'epoca di impiego):

pendimentalin + aclonifen + clomazone

Post-emergenza:

metribuzin

graminici specifici

Problematiche legate al diserbo

Rischi per la selettività su terreni sciolti, quindi occorre prestare molta attenzione nel modulare le dosi nelle applicazioni di pre-emergenza e anche nelle applicazioni di post emergenza con metribuzin.

Nelle semine autunnali, soggette a copertura con teli, occorre prestare attenzioni alle applicazioni con clomazone che in determinate condizioni possono risultare non perfettamente selettive.

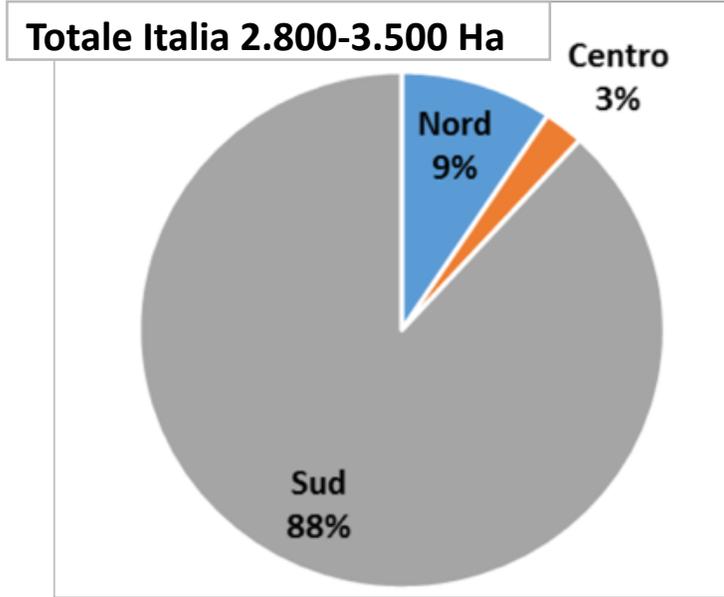
Possibili future soluzioni

metobromuron da inserire in strategia nelle applicazioni di pre-emergenza

bifenox per applicazioni di post emergenza

tembotrione per applicazioni di post emergenza precoce

Sedano



	Erbicidi selettivi: pendimetalin (Activus Eko, Activus 40 SC, Most Micro)
	Erbicidi totali: diquat

Seminato			Trapiantato		
pre-emergenza	post-emergenza		pre-trapianto	post-trapianto	
			pendimetalin		



Principali problematiche

Data la scarsa disponibilità di principi attivi tutte le infestanti risultano difficili da controllare e rappresentano una grave problematica per la coltura.

Pratiche agronomiche

Utilizzare terreni possibilmente puliti

Effettuare rotazioni che consentano di controllare le principali infestanti nelle colture precedenti

Tecnica della falsa semina.

Buona pulizia dei letti di semina con contatticidi (diquat).

Adottare la tecnica della pacciamatura abbinata, dove è possibile, a frequenti lavorazioni dell'interfila.

Tecniche di diserbo

Pre-trapianto:

pendimentalin

Post-trapianto:

non disponibile

Problematiche legate al diserbo

Scarsità di principi attivi disponibili per la coltura

Possibili future soluzioni

Pre-trapianto: oxadiazon, aclonifen, s-metolaclor, metobromuron

Tuttavia queste ipotesi necessitano di ulteriori prove per essere avvalorate

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

