

Convegno SIRFI

La gestione integrata delle malerbe: un vincolo o una opportunità per una produzione economicamente e ambientalmente sostenibile?



Dipartimento di Agronomia,
Selvicoltura e Gestione del Territorio
Università di Torino



Istituto di Biologia
Agroambientale e Forestale
(IBAF-CNR)



Dipartimento di Agronomia Ambientale
e Produzioni Vegetali
Università di Padova

Strumenti di supporto alle decisioni nell'IWM e loro valutazione

Roberta Masin, Francesco Vidotto, Stefan Otto



Convegno SIRFI – Bologna, 26 maggio 2011



Direttiva 2009/128/EC

CAPO I

DISPOSIZIONI GENERALI

Articolo 1

La presente Direttiva istituisce un quadro per realizzare un uso sostenibile dei pesticidi riducendone i rischi e gli impatti sulla salute umana e sull'ambiente e promuovendo l'uso della difesa integrata e di approcci o tecniche alternativi, quali le alternative non chimiche ai pesticidi.

Convegno SIRFI

La gestione integrata delle malerbe: un vincolo o una opportunità per una produzione economicamente e ambientalmente sostenibile?

Per mettere in atto i principi dell' Integrated Weed Management (IWM) un contributo fondamentale può derivare dai Decision Support Systems (DSSs) creati per il controllo delle malerbe.

Da un' analisi della situazione europea è emerso che l' uso dei DSS può ridurre l' impiego degli erbicidi del 40-50% (Rydahl *et al.*, 2009).

Nonostante questo:

l' utilizzo è ancora molto limitato e solo circa il 3% degli agricoltori usa DSS per decidere sul controllo delle infestanti.

Rydahl et al. (2009). Review of new technologies critical to effective implementation of decision support systems and farm management systems. http://www.endure-network.eu/about_endure/all_the_news/dss_helping_farmers_make_smart_decisions.

Le ragioni della scarsa diffusione dei DSS sono varie:

1. La necessità di fare un rilievo in campo, che a seconda dei modelli può essere un vero e proprio scouting o un rilievo visivo, per fornire al sistema informazioni sulle infestanti. Il rilievo è considerato dall' agricoltore una operazione troppo dispendiosa in termini di tempo e a volte difficoltosa, perché richiede l' identificazione delle infestanti.
2. Il relativamente basso costo dei trattamenti erbicidi di routine.
3. La preferenza degli agricoltori ad affidarsi al consiglio del tecnico o alla loro stessa esperienza per decidere il trattamento.
4. I modelli attualmente non sono in grado di dare una informazione completa. Un modello completo dovrebbe infatti rispondere a tutte e tre le domande "se", "come" e "quando" fare il controllo delle infestanti, la maggior parte dei modelli esistenti risponde solo ad una o due di queste domande.

Convegno SIRFI

La gestione integrata delle malerbe: un vincolo o una opportunità per una produzione economicamente e ambientalmente sostenibile?

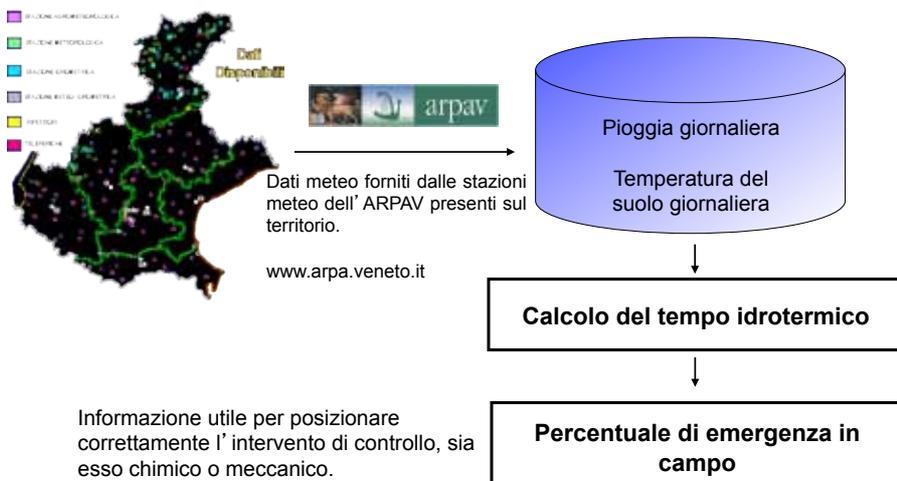
Modelli esistenti in Italia, alcuni in uso, altri in fase di miglioramento o validazione

La previsione delle emergenze: *AlertInf*

Dipartimento di Agronomia Ambientale e Produzioni Vegetali – Università di Padova



AlertInf allerta l'agricoltore sull'emergenza delle malerbe del mais e lo aiuta a tenere sott'occhio la situazione floristica e a scegliere i tempi di intervento.



Convegno SIRFI

La gestione integrata delle malerbe: un vincolo o una opportunità per una produzione economicamente e ambientalmente sostenibile?

AlertInf in rete nel sito dell' ARPA Veneto:

Le specie presenti:

Abutilon theophrasti

Amaranthus retroflexus

Chenopodium album

Polygonum persicaria

Solanum nigrum

Sorghum halepense

Digitaria sanguinalis

Echinochloa crus-galli

Setaria viridis

The screenshot shows the ARPA Veneto website interface. At the top, the logo 'arpav' is displayed next to the text 'Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio - Centro Meteo di Teolo - UNITA' OPERATIVA AGRO-BIOMETEOROLOGICA'. Below this, the page is divided into two main sections: 'Agrometeorologia' and 'Biometeorologia'. Under 'Agrometeorologia', there are buttons for 'bollettini agrometeorologici', 'dati agro-meteorologici', 'indici agro-meteorologici', and 'suolo'. Under 'Biometeorologia', there are buttons for 'avversità', 'irriweb', 'deriva', 'infestanti', and 'agrelan'. A 'NEW' badge is visible next to the 'colture erbacee' button. The interface also includes a navigation menu with 'Meteo Veneto', 'ultime 24h', 'giorni precedenti', 'meteosat', and 'radar'. A dropdown menu for 'ISTAT AGRICOLTURA VENETA' is also present. At the bottom, a footer states: 'Servizio offerto con il contributo dell'Assessorato all'Agricoltura della Regione Veneto.'

Convegno SIRFI

La gestione integrata delle malerbe: un vincolo o una opportunità per una produzione economicamente e ambientalmente sostenibile?

Alertini
PREVISIONE DELL'EMERGENZA DELLE INFESTANTI DEL MAIS

È un servizio open-source, realizzato in collaborazione con il Dipartimento di Agricoltura Ambientale e Produzioni Vegetali dell'Università di Padova che ha in campo di lavoro informazioni sul grado di infestazione espresso in % sul totale a fine stagione di tre fra le più comuni malerbe del mais (*Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* e *Sorghum halepense*). Il servizio si basa su un modello di previsione della emergenza che tiene conto della temperatura del suolo a 0 e - 10 cm, nonché della precipitazione (tempo idromorfico).

ISTRUZIONI PER L'USO

- 1) Selezionare la situazione (sempre più vicina al vostro sito)
- 2) Selezionare la data di semina del mais
- 3) Selezionare la data in cui si vuole conoscere la percentuale di emergenza in corso. Tale data non deve essere posteriore alla data odierna
- 4) Selezionare la specie infestante di cui interessa conoscere la percentuale di emergenza in corso sul totale a fine stagione

Chenopodium album
Falinaccio

Amaranthus retroflexus
Amaranto comune

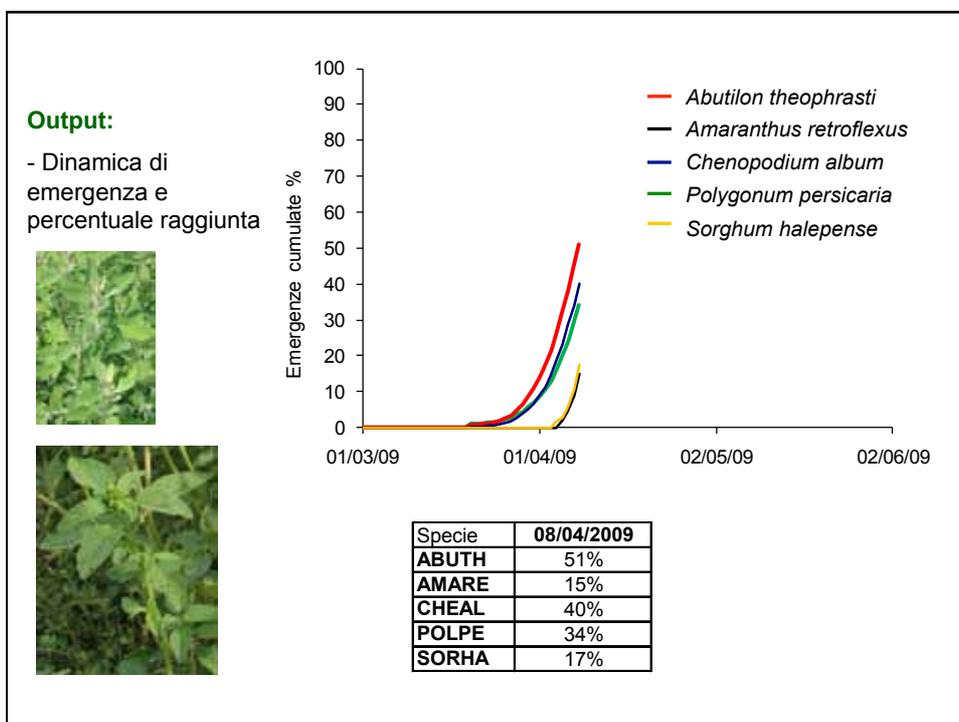
Sorghum halepense
Sorghetto

Abutilon theophrasti
Cencio
mallo

Polygonum persicaria
Persicaria

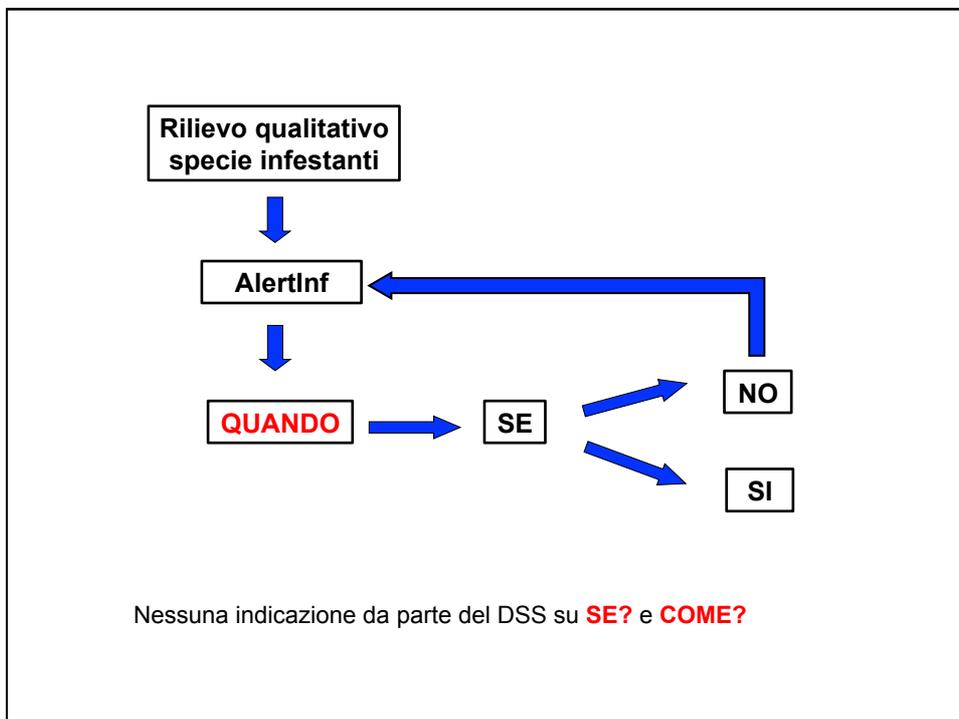
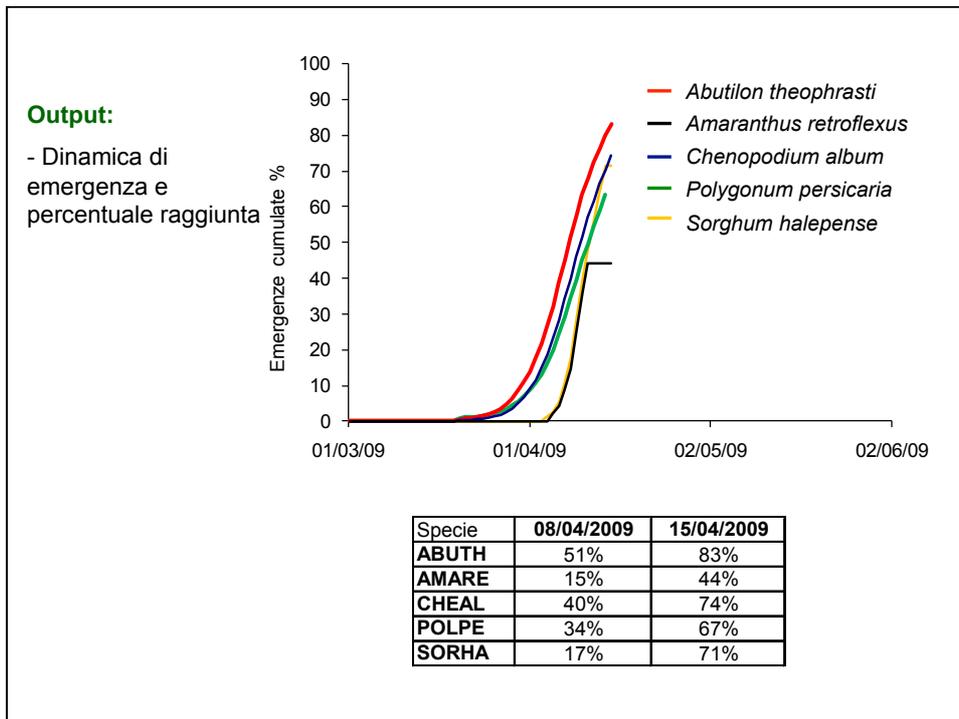
Solanum nigricum
Erba
incrota
- 5) Il sito che, sul pulsante "% di emergenza" per avere una stima, per l'infestante selezionata, della percentuale di emergenza in corso sul totale a fine stagione

INFORMAZIONI SU ALERTINI
informazioni.alertini@unipadova.it



Convegno SIRFI

La gestione integrata delle malerbe: un vincolo o una opportunità per una produzione economicamente e ambientalmente sostenibile?



Convegno SIRFI

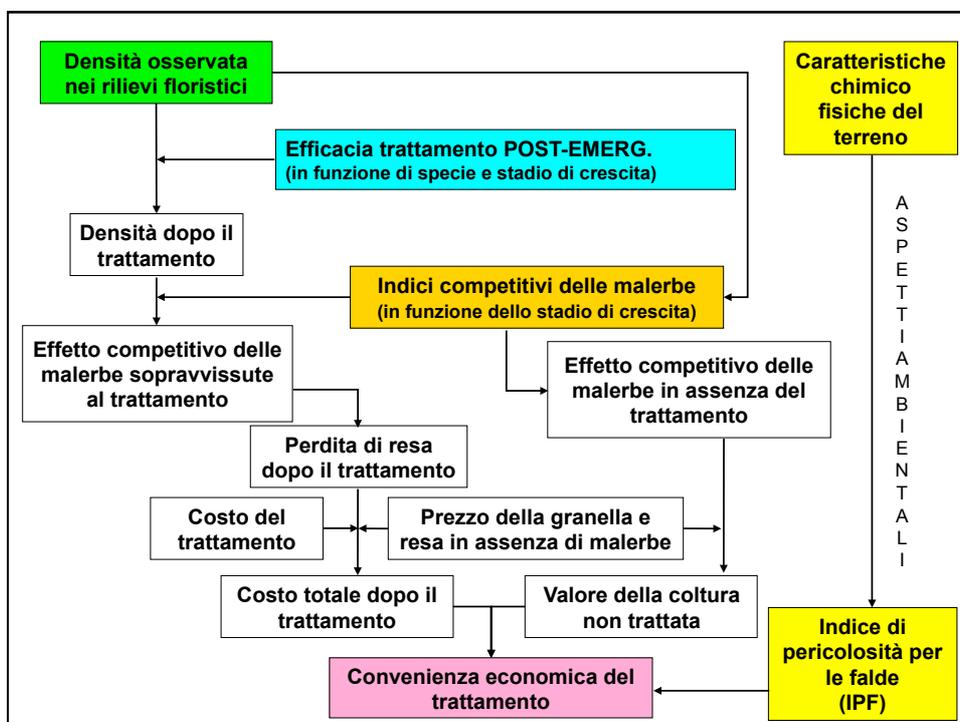
La gestione integrata delle malerbe: un vincolo o una opportunità per una produzione economicamente e ambientalmente sostenibile?

Istituto di Biologia
Agroambientale e Forestale
(IBAF-CNR)

Dipartimento di Agronomia
Ambientale e Produzioni Vegetali
Università di Padova

GESTINF

La previsione del danno prodotto da una flora mista in relazione alla densità



Convegno SIRFI

La gestione integrata delle malerbe: un vincolo o una opportunità per una produzione economicamente e ambientalmente sostenibile?

Scouting per determinare la densità delle malerbe in campo

Fasi dello scouting:

1) Verifica omogeneità dell' infestazione in campo

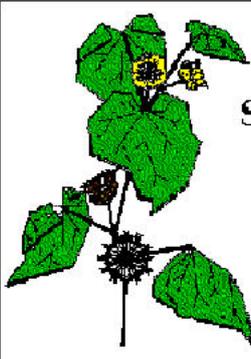
SI → unico rilievo

NO → si sottocampiona

2) Eseguire 2 serie da 10 lanci casuali di un telaio 25 x 30 cm a zig zag in modo da coprire tutto il campo

3) Rilevare all' interno del telaio (specie, numero, stadio di sviluppo)

Dati iniziali del rilievo



Gestinf
Scelta dei trattamenti
di post-emergenza
A. Berti - G. Zanin
Centro di Studio sulla
Biologia ed il Controllo
delle Piante Infestanti
C.N.R.

Coltura

Descrizione

Produzione massima (t/ha)

Prezzo della granella (€/t)

N° lanci effettuati

Area rettangolo (m2)

Convegno SIRFI

La gestione integrata delle malerbe: un vincolo o una opportunità per una produzione economicamente e ambientalmente sostenibile?

Microsoft Excel - esempi Gest.xls

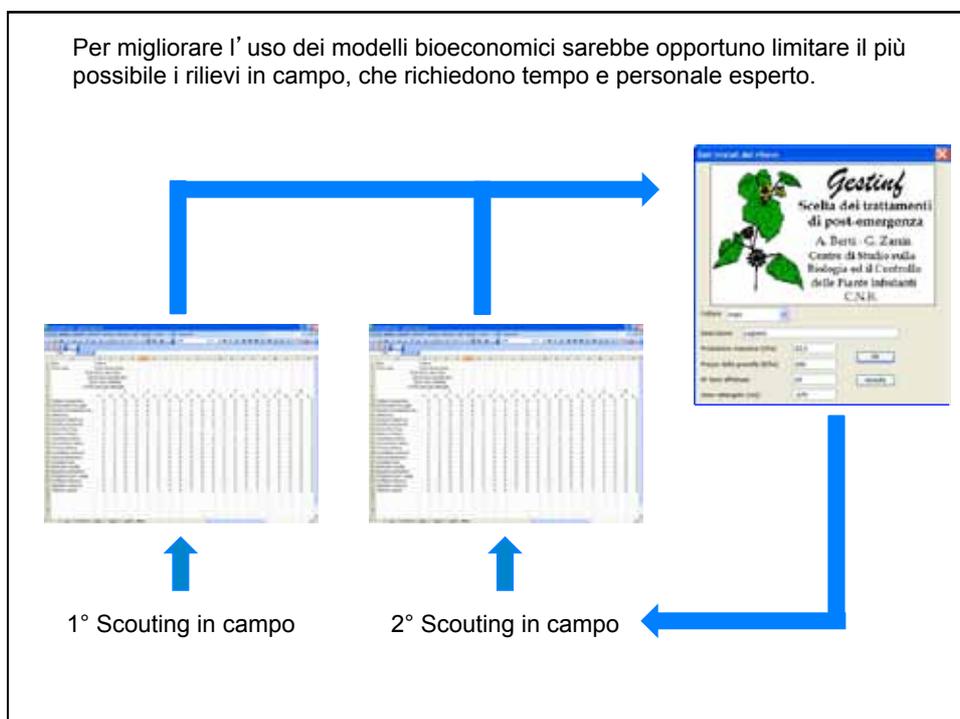
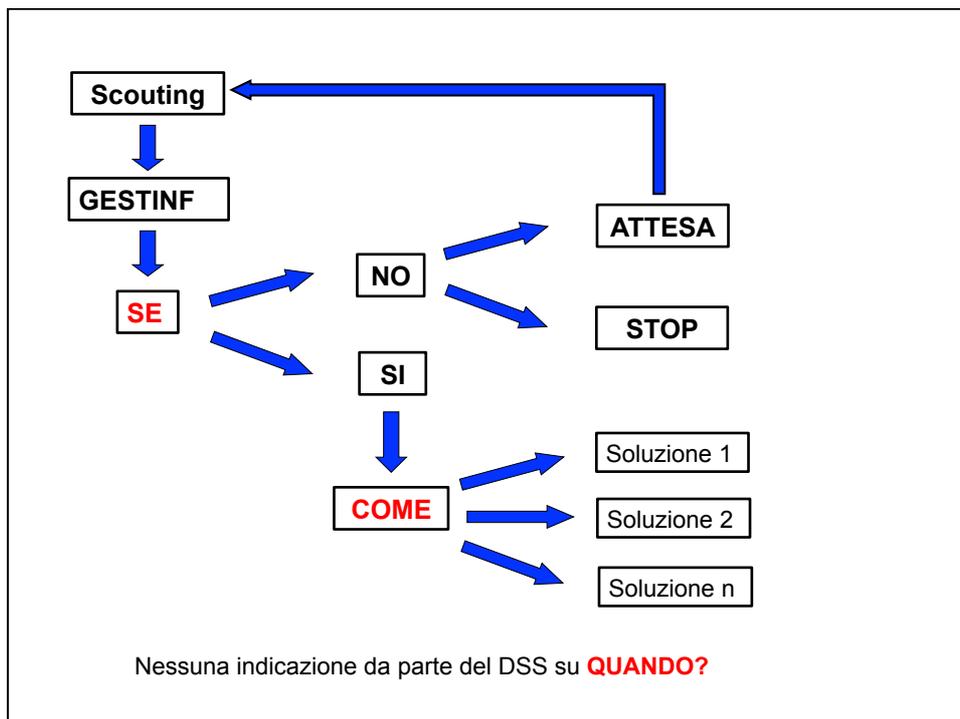
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	Mais	Colltura																			
2	Prova main	Descrizione rilievo																			
3		12.50 Prod. max (t/ha)																			
4		200 Prezzo granella (€/t)																			
5		20 N° lanci effettuati																			
6		0.0750 Area del rettangolo																			
7		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
8		P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G
9	Digitaria sanguinalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Echinochloa crus-galli	2	1	5	3	0	0	1	1	1	1	4	3	3	2	7	4	2	1	5	3
11	Panicum dichotomiflorum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Setaria sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Sorghum halepense	5	3	3	2	2	1	1	1	0	0	5	3	3	2	5	3	6	4	3	2
14	Abrutifolium theophrasti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Amaranthus spp.	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Bidens frondosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
17	Calystegia sepium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Chenopodium album	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Cirsium arvense	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Convolvulus arvensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Datura stramonium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Equisetum spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Matricaria inodora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Myagrum perfoliatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Polygonum pers.-hispat.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Portulaca oleracea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Rapistrum rugosum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Solanum nigrum	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	2	1	2	1	1	1	0	0	0	0

output gestif (modalità compatibilità) - Microsoft E

	A	B	C	D	E	F	G
1	Mais						
2							
3		Trattamento	Dose Kg/ha	Perdita residua %	Conv. economica	IPF	
4			(L/ha o g/ha)	(%)	(€/ha)	(%)	
5		19 Prodotto 1	x-y	9.30	1752	0.00	
6		18 Prodotto 1 + Prodotto 14	x-y	9.49	1734	35.35	
7		2 Sarchiatura	-	32.75	1218	0.00	
8		5 Prodotto 2 + Prodotto 3	x-y	33.98	1142	1.15	
9		4 Prodotto 14 + Prodotto 4	x-y	36.31	1112	44.47	
10		3 Prodotto 14	x	36.79	1104	38.18	
11		14 Prodotto 5	x-y	38.79	1013	1.55	
12		15 Prodotto 4	x-y	40.98	1010	1.55	
13		10 Prodotto 3 + Prodotto 4	x-y	40.98	1008	2.51	
14		7 Prodotto 5 + olio	x-y	40.98	1004	4.24	
15		17 Prodotto 5 + Prodotto 6	x-y	40.69	1003	0.08	
16		16 Prodotto 7 - Prodotto 8	x-y	40.48	1001	0.22	
17		6 Prodotto 9	x	40.82	994	0.13	
18		11 Prodotto 13	x	41.21	981	0.00	
19		9 Prodotto 3 + Prodotto 4	x-y	41.21	975	1.30	
20		12 Prodotto 11	x	41.63	962	0.00	
21		8 Prodotto 12	x-y	40.87	958	100.00	
22		13 Prodotto 10	x	42.84	912	2.83	
23		1 Nessun diserbo	-	82.08	0	0.00	
24							
25			Inf media				
26			Picc.	Grand			
27		Echinochloa crus-galli		46.67	30.00		
28		Sorghum halepense		45.33	28.00		
29		Amaranthus spp.		6.67	4.67		
30		Bidens frondosa		3.33	2.00		

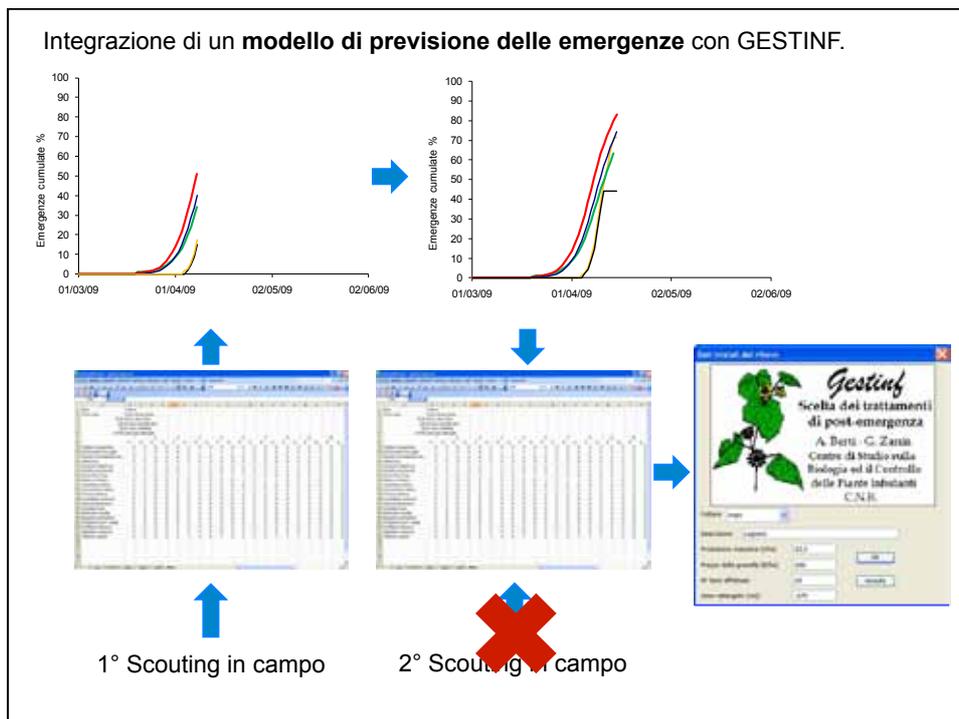
Convegno SIRFI

La gestione integrata delle malerbe: un vincolo o una opportunità per una produzione economicamente e ambientalmente sostenibile?



Convegno SIRFI

La gestione integrata delle malerbe: un vincolo o una opportunità per una produzione economicamente e ambientalmente sostenibile?



Per ottenere una buona stima della densità finale è necessario posizionare lo scouting nel momento opportuno.

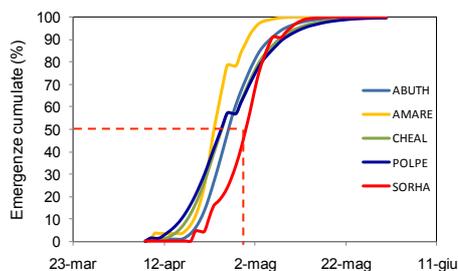
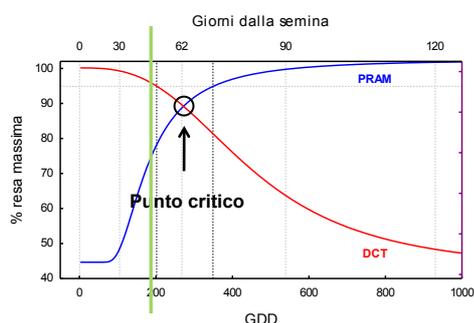
- Lo scouting deve essere rappresentativo di tutta infestazione presente in campo;
- La percentuale di emergenza delle infestanti in campo deve essere sufficiente per permettere una stima corretta della densità finale. Molto spesso le code della curva delle emergenze hanno la maggior parte della incertezza della stima, quindi percentuali basse di emergenza possono non permettere buone previsioni della densità finale.
- Questo momento deve verificarsi con sufficiente anticipo per permettere di programmare l'intervento di post-emergenza.

Convegno SIRFI

La gestione integrata delle malerbe: un vincolo o una opportunità per una produzione economicamente e ambientalmente sostenibile?

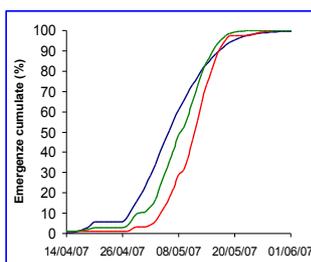
Uno studio, che ha valutato i tempi dei rilievi effettuati in esperimenti svolti dal 2006 al 2009 in due località del Veneto, ha evidenziato che il momento migliore per lo scouting per ottenere una buona stima della curva della dinamica di infestazione in termini di densità si verifica

dopo il superamento del 50% delle emergenze delle singole specie infestanti presenti in campo .



Questo momento è risultato precedere il PC da 32 a 9 giorni, nel caso peggiore, quindi in tempo utile per un trattamento di post-emergenza.

Vantaggi dell' integrazione del modello di previsione delle emergenze AlertInf nel modello bioeconomico GESTINF

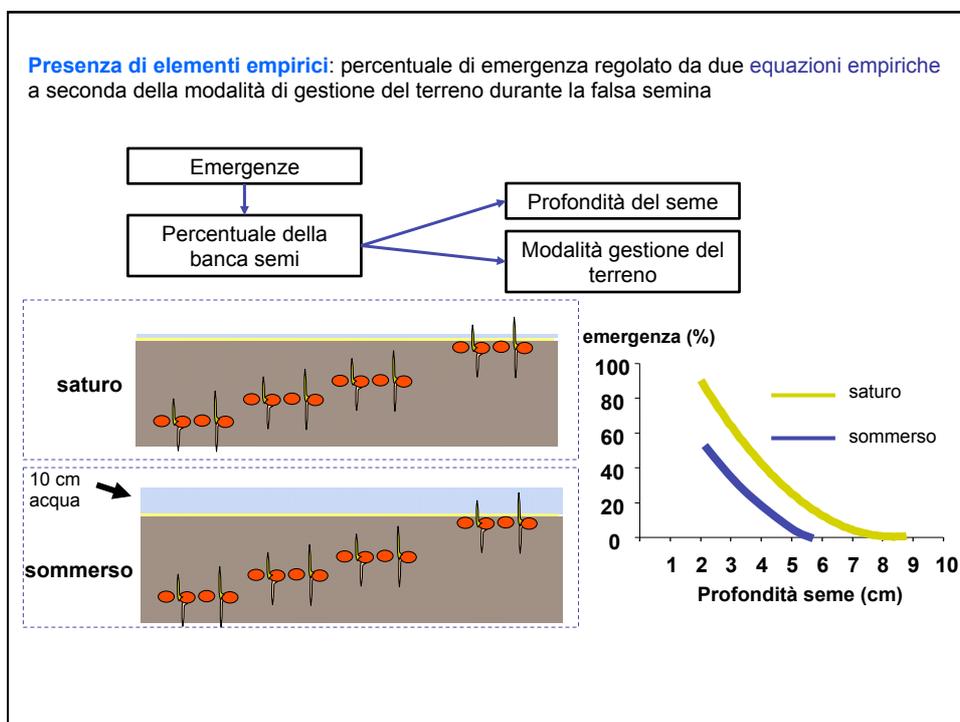
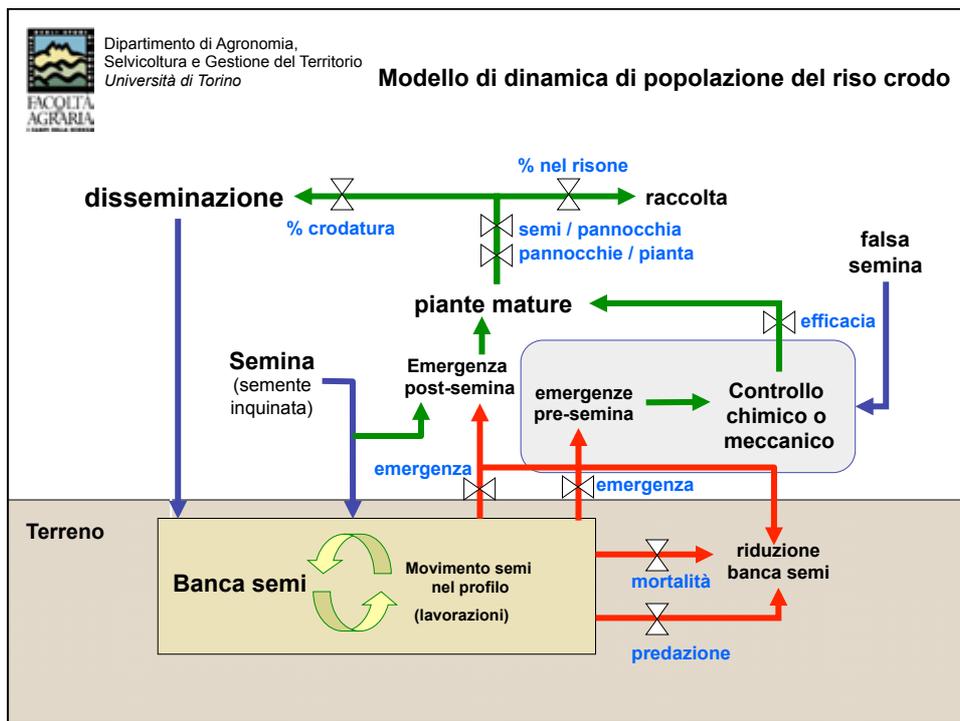


1. Indicazione del momento ottimale per lo scouting
2. Riduzione del numero degli scouting.
3. Previsione del danno competitivo tenendo conto anche della dinamica con cui le malerbe emergono in campo.

La stima della perdita di resa operata del modello GESTINF può essere migliorata con l' introduzione del concetto di "Time Density Equivalent" con cui si è in grado di tenere conto del danno prodotto da coorti di malerbe che emergono in tempi successivi.

Convegno SIRFI

La gestione integrata delle malerbe: un vincolo o una opportunità per una produzione economicamente e ambientalmente sostenibile?



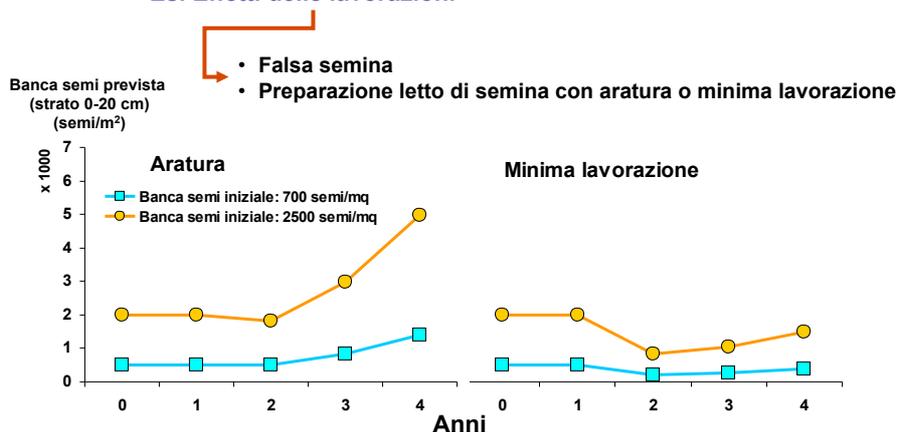
Convegno SIRFI

La gestione integrata delle malerbe: un vincolo o una opportunità per una produzione economicamente e ambientalmente sostenibile?

Il modello di dinamica di popolazione non è un vero DSS inteso come strumento decisionale ordinario e per il suo utilizzo richiede informazioni di difficile reperibilità (es. banca semi iniziale).

Valutazione di scenari: simulazione degli effetti di medio-lungo termine di combinazioni di diverse scelte operative (scenari).

Es. Effetti delle lavorazioni



Il modello di dinamica di popolazione del riso crodo non è un vero DSS ma lo può diventare ...

Integrazione di un **modello di previsione delle emergenze** del riso crodo basato sui dati meteo e calibrato sulle particolari condizioni del suolo in risaia.

L' integrazione permetterebbe di:

Emergenza di pre-semina

- Valutare il momento in cui effettuare la preparazione del terreno (falsa semina) o il trattamento pre-semina per eliminare la maggior parte delle infestanti.
- migliorare le stime prodotte dal modello sull' efficacia della falsa semina e del trattamento di pre-semina.

Emergenze di post-semina (con varietà di riso tolleranti ad erbicidi imidazolinonici)

- Valutare il momento di intervento in post-emergenza.

In questo modo il sistema potrà dare indicazioni su **QUANDO** sia più opportuno effettuare la falsa semina o il trattamento di post-emergenza.

Convegno SIRFI

La gestione integrata delle malerbe: un vincolo o una opportunità per una produzione economicamente e ambientalmente sostenibile?

DSS for weed control identified 'best parts'

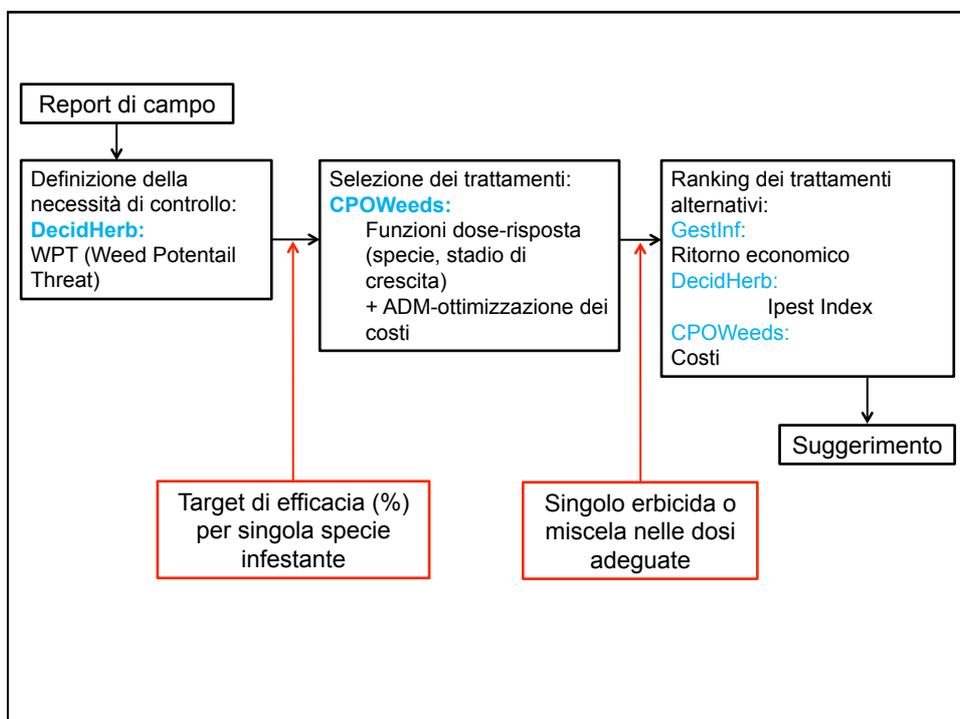


European Network for Durable Exploitation of crop protection strategies

2007-2010
"Providing information, tools and services to scientists, policy and farm advisers, and trainers concerned with Integrated Pest Management."

Best parts per il generico IPM-DSS:

- **DecidHerb**, Francia
 - questo modello integra vari aspetti relativi alla coltura e all'infestazione per valutare la pericolosità dell'infestazione e quindi la necessità di controllo;
 - in base al tipo di infestazione propone il trattamento migliore.
- **CPOWeeds**, Danimarca
 - Basato su funzioni di dose-risposta degli erbicidi
 - Additive Dose Model (ADM) per ottimizzare le dosi nelle miscele
- **GestInf**, Italia
 - Valutazione della perdita di resa con il concetto di Densità Equivalente
 - Convenienza economica a trattare



Convegno SIRFI

La gestione integrata delle malerbe: un vincolo o una opportunità per una produzione economicamente e ambientalmente sostenibile?

Estratti dalla Direttiva 2009/128/EC	I DSS possono aiutare ad ottenere questo?	Commenti
Art 12: Bisogna assicurare che l'uso di pesticidi sia ridotto al minimo.	Si	L'input di erbicidi è minimizzato per raggiungere specifici livelli di efficacia per specifiche specie infestanti.
Art 14: Metodi non chimici devono essere preferiti dove possibile.	No	Specifici studi devono essere fatti per introdurre informazioni sul controllo non chimico.
Art 14: Gli stati membri provvederanno affinché gli utilizzatori professionali dispongano di informazioni e di strumenti per il monitoraggio delle specie nocive e l'assunzione di decisioni.	Si	Le specifiche istruzioni sul monitoraggio e sugli strumenti di decision making sono dati a livello di campo.
ALLEGATO 3, Par 3: In base ai risultati del monitoraggio, l'utilizzatore professionale deve decidere se e quando applicare misure fitosanitarie.	Si	Il target di controllo è differenziato sulla base del tipo e severità dell'infestazione.
ALLEGATO 3, Par 4: Metodi non-chimici devono essere preferiti, se consentono un adeguato controllo.	No	Specifici studi devono essere fatti per introdurre informazioni sul controllo non chimico.
ALLEGATO 3, Par 5: I pesticidi devono essere quanto più possibile selettivi rispetto agli organismi da combattere e avere minimi effetti sulla salute umana, gli organismi non bersaglio e l'ambiente.	Si	I trattamenti erbicidi sono selezionati in base al tipo di infestazione e spesso riportato anche un indice ambientale.
ALLEGATO 3, Par 7: Strategie anti-resistenza dovranno essere applicate.	Si e no	A livello di decisione tattica in campo, biotipi infestanti con conosciuta resistenza a certi erbicidi possono essere controllati con misure alternative. Per prevenire lo sviluppo della resistenza (gestione di lungo termine), ulteriori studi devono essere fatti.