



# 4<sup>th</sup> TRC 2007 – Le ricerche e i risultati

CASTELLO D'AGOGNA, 19 DICEMBRE 2007

## GESTIONE DELLE MALERBE

**MAURIZIO TABACCHI, DARIO MANUELLO**  
ENTE NAZIONALE RISI  
CENTRO RICERCHE SUL RISO (CASTELLO D'AGOGNA - PAVIA)

**FRANCESCO VIDOTTO**  
DIPARTIMENTO AGRO.SELVI.TER.  
FACOLTA' DI AGRARIA – UNIVERSITA' DI TORINO





# GESTIONE MALERBE DEL RISO

Le specie infestanti problematiche nei nostri areali, sono riscontrate anche in molte zone di coltivazione del riso:



*Echinochloa spp.*



Ciperacee



Alismataceae



Riso crodo

# Studio della biologia e delle strategie integrate di controllo

4 <sup>th</sup> TRC 2007 – Le ricerche e i risultati			
<b>Evoluzione flora</b>	Influenza della gestione della risaia sulla presenza di infestanti	Italia	Ferrero <i>et al.</i>
<b>Ecologia infestanti</b>	Analisi crescita e sviluppo di tre specie di <i>Echinochloa</i> spp.	Italia	Sparacino <i>et al.</i> , 2007
<b>Ecologia infestanti</b>	Caratteristiche morfologiche delle specie di <i>Echinochloa</i> spp.	Italia	Sparacino <i>et al.</i> , 2007
<b>Ecologia infestanti</b>	Flora infestante in Russia	Russia	Zelenskaya <i>et al.</i> , 2007
<b>Resistenze</b>	Situazione ed evoluzione malerbe resistenti ad erbicidi	Brasile	Noldin <i>et al.</i>

# Gestione agronomica camera di risaia ed influenze sull'evoluzione della flora infestante (Ferrero et al., 2007)

Studio condotto nel periodo 2003-2006 in parcelloni di 2000 m<sup>2</sup>

Confronto fra strategie di gestione della risaia:

Tipo di semina

- Semina in sommersione (SF)
- Semina interrata a file (SD)

✓ Interramento paglia in epoche differenti

- **autunno (SAF) → tesi di riferimento**
- autunno dopo liquamazione (SMAF)
- autunno (SAD)
- primavera (SPF)
- bruciatura paglie in autunno (SBF)
- primavera (SPFR) in rotazione con mais

**Diserbo SF = oxadiazon in pre-semina e propanile + bensulfuron-metile (e/o profossidim) in post-emergenza**

**Diserbo SD = pendimethalin in pre-emergenza e propanile + bensulfuron-metile (e/o profossidim) in post-emergenza**

Densità infestanti determinata più volte in 3 **aree testimone** di 25 m<sup>2</sup> **isolate con ondolux**

Banca semi da 0-10 cm e da 10 a 20 cm è stata determinata all'inizio dello studio e nel 2005

Biomassa infestanti determinata nelle aree testimone nel 2006

## Gestione agronomica camera di risaia ed influenza sull'evoluzione della flora infestante (Ferrero *et al.*, 2007)


Differenze nelle strategie di gestione di acqua e paglie hanno modificato in maniera significativa la **tipologia di flora infestante** già al secondo anno di studi:

- con semina in acqua le specie presenti risultano essere: *Heteranthera reniformis*, *Schoenoplectus mucronatus*, *Ammannia coccinea* e *Lindernia dubia*
- in semina interrata a file l'infestante principale è *Echinochloa crus-galli*.

**Alla fine del secondo anno**, la tesi SAD (interramento paglie in autunno e semina a file) e le tesi SPFR (interramento paglie in primavera e semina in acqua dopo rotazione con mais) mostrano un significativo **incremento della densità**, legata alla maggiore presenza di giavoni nella rotazione con mais.

La **banca semi** iniziale varia da 2500 a 3800 semi/m<sup>2</sup> e ad eccezione di una tesi con un controllo limitato dei giavoni non varia in modo significativo in funzione delle diverse tesi a confronto

## Caratterizzazione morfologica di *Echinochloa* spp. presenti nelle risaie Italiane (Sparacino *et al.*, 2007)

*Echinochloa* spp.: giavoni  Elevata variabilità morfologica con difficoltà nel riconoscimento e nella classificazione

Valutazione di parametri morfologici condotta nel 2002

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <i>Echinochloa colona</i>       | Taglia ridotta, eretta, spighe di ridotte dimensioni                            |
| <i>Echinochloa crus-galli</i>   | Taglia notevole, eretta o prostata, spighe di medie dimensioni                  |
| <i>Echinochloa crus-pavonis</i> | Simile a <i>E. crus-galli</i> , spighe sempre aristate                          |
| <i>Echinochloa erecta</i>       | Culmi eretti, infiorescenze a rami verticillati                                 |
| <i>Echinochloa hostii</i>       | Nodo pigmentato rosso, a volte peli sulla guaina, spighe di dimensioni notevoli |
| <i>Echinochloa phyllopogon</i>  | Taglia media, eretta, peli sulla guaina   |

Esistono recenti classificazioni basate sull'uso di marcatori molecolari che ridefiniscono la tassonomia del genere *Echinochloa* (Tabacchi *et al.*, Weed Science 46, 2006)



## Analisi sviluppo e crescita di tre specie di *Echinochloa* spp. diffuse nelle risaie Italiane (Sparacino *et al.*, 2007)

*Echinochloa* spp.: giavoni



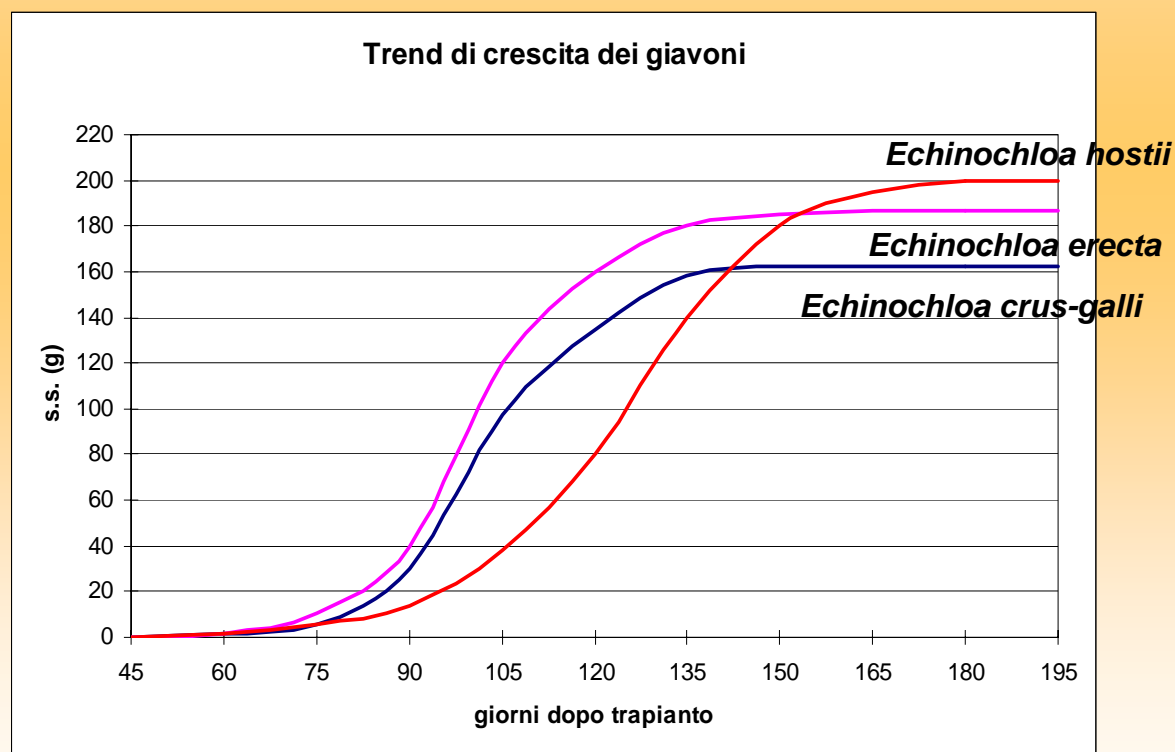
Elevata variabilità nella crescita e  
nello sviluppo

Analisi della crescita condotta nel 2004 misurando l'accumulo di sostanza secca in diverse parti delle piante e determinando alcuni indici di crescita

*Echinochloa hostii*  
 $19,27 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$

*Echinochloa erecta*  
 $10,03 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$

*Echinochloa crus-galli*  
 $7,88 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$

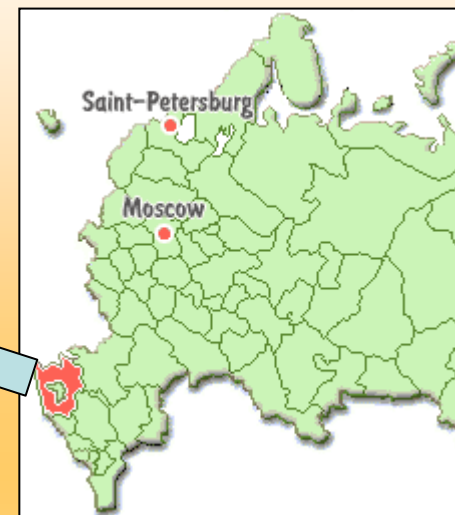


## Situazione ecologica della zone risicola nel delta del fiume Kuban (Zelenskaya e Shvidkaya, 2007)

Territorio di Krasnodar  
Russia  
Delta del fiume Kuban

Area irrigua: 265.000 ha

Riso: 110-130.000 ha



Principali infestanti storiche della coltura: *Echinochloa* spp.,  
*Bolboschoenus* spp., *Typha* spp., *Schoenoplectus* spp.,

Sistema di coltivazione con contenimento agronomico delle malerbe, con impiego di varietà competitive, livello acqua di sommersione, lotta meccanica

Diffusione e danno legato a riso crodo, giavoni e *Monochoria korsakowii*



## Gestione resistenze agli erbicidi in semina in sommersione nello stato Santa Catarina, Sud Brasile (Noldin *et al.* 2007)

Superficie a riso: 145.000 ha

Semina in acqua 99%

Produzione media: 7 t/ha

Infestanti: *Echinochloa* spp., riso crodo, ciperacee e altre specie acquatiche, pop. resistenti

Specie di malerbe resistenti (R):

- *Sagittaria montevidensis* (ALS-inibitori)
- *E. crus-galli* (quinclorac)
- Ciperacee (ALS-inibitori)
  - *Cyperus difformis*
  - *Fimbristylis miliacea*



*Sagittaria montevidensis*



Gestione R:

- *S. montevidensis*: Bentazone
- *Echinochloa* spp.: Propanile, Nominee, Viper, Clincher, Imazethapyr + Imazapic
- Ciperacee: Carfentrazone, Propanile e Bentazone

# Erbicidi per il controllo di *Echinochloa* spp. (I)

Principi attivi di post-emergenza	F. C. Italia	F.C. USA e Sud America	Meccanismo d'azione
Propanile	Stam	Stam	Inibitore fotosistema II
Azimsulfuron	Gulliver	N.D.	ALS-inibitore
Penoxsulam	Viper	Grasp	ALS-inibitore
Byspiribac-Na	Nominee	Regiment	ALS-inibitore
Orthosulfamuron*	Kelion	Strada	ALS-inibitore
Imazamox	Beyond	Beyond	ALS-inibitore
Imazethapyr	N.D.	Newpath	ALS-inibitore
Imazethapyr+quinclorac	N.D.	Clearpath	ALS-inibitore
Imazethapyr+imazapic	N.D.	Only	ALS-inibitore
Imazapyr+imazapic	N.D.	Kifix	ALS-inibitore
Clomazone	Command 36 CS	Command	Inibitore sintesi clorofilla
Quinclorac	No dal 2008	Facet	Sconosciuto
Profoxydim	Aura	Aura	ACCasi
Cyhalofop-butil	Clincher	Clincher	ACCasi
Fenoxaprop-p-etil	Ricestar	Whip	ACCasi

# Gestione infestanti – Riso Crodo

## 4<sup>th</sup> TRC 2007 – Le ricerche e i risultati

<b>Riso crodo</b>	Effetto della sommersione invernale sui semi di riso crodo	Italia	Vidotto <i>et al.</i>
<b>Riso crodo</b>	Popolazioni di riso crodo e loro interazione con varietà coltivate	USA	Gealy <i>et al.</i>
<b>Riso crodo</b>	Strategie di lotta chimica del riso crodo in differenti sistemi	Italia	Sparacino <i>et al.</i>
<b>Riso crodo</b>	Lotta meccanica con falsa semina e con barra umettante	Italia	Balsari <i>et al.</i>

**È l'infestante più problematica in tutti gli areali di coltivazione del riso.**

**Cause principali della diffusione:**

- ✓ **Affinità genetica con le varietà coltivate**
- ✓ **Impiego di semente non certificata**
- ✓ **Monosuccessione**



## Sommersione della risaia durante il periodo invernale ed effetti sulla germinazione di riso crodo (Vidotto *et al.*, 2007)

Studio condotto nel periodo 2005-2007 in 2 località del vercellese

Confronto fra strategie di gestione dell'acqua in risaia durante la stagione invernale:

- Terreno asciutto (TEST)
- Sommersione continua per il 1° anno (FLO1)
- Sommersione continua per il 2° anno (FLO2)

Tipo di semina

- Semina in sommersione (SF) immediatamente dopo l'aratura

Densità iniziale infestanti determinata più volte in 3 **aree** di 12 m<sup>2</sup> **per ciascuna tesi considerata**

Banca semi superficiale e profonda è stata determinata dopo la raccolta in 10 campioni prelevati in ciascuna area

Test di germinabilità in diverse condizioni di temperatura di stoccaggio dei semi di riso crodo raccolto nel corso del 2006



## **Sommersione della risaia durante il periodo invernale ed effetti sulla germinazione di riso crodo (Vidotto *et al.*, 2007)**

**Determinazione germinabilità su campioni di riso crodo prelevati dalle risaie gestite in condizioni diverse (TEST, FLO1 e FLO2), divisi in aristati e non aristati (A e NA) e conservati in condizioni differenti, cioè in buste di plastica o in bottiglie d'acqua (D e W) a diverse temperature (-20 °C, +5 °C, +25 °C e temperatura di campo)**

**La germinabilità è stata determinata ogni 2 settimane a partire da 10 giorni dopo l'inizio dello stoccaggio:**

- ✓ - 20 °C:                    inferiore al 20% (ad eccezione per NA conservato in acqua - W)**
- ✓ + 5 °C:                    80% dopo 40 giorni di conservazione da campioni prelevati in camera sommersa e 135 in asciutta**
- ✓ + 25 °C:                    valori più elevati nei primi 40 giorni (conservazione in asciutta)**
- ✓ T° di campo:            elevata germinazione, soprattutto in acqua**



**La sommersione durante il periodo invernale tende a favorire la germinazione del riso crodo, limitando la presenza di semi vitali nel periodo primaverile**

## Caratterizzazione di biotipi di riso crodo e della loro interazione con il riso mediante marcatori molecolari in USA (Gealy *et al.* 2007)

Sono stati effettuati studi per un periodo di 5 anni allo scopo di valutare le percentuali di allofecondazione tra varietà coltivate e biotipi di riso crodo

Parcelle aventi file con varietà convenzionali e biotipi di riso crodo (alternate)

### % di allofecondazione:

- ✓ 0,26% quando il parentale femminile è una varietà
- ✓ 0,058% quando il parentale femminile è riso crodo



Possibile rapida diffusione di questi ibridi in caso di reimpiego di parte del raccolto come semente, soprattutto con tecnologie che utilizzano varietà resistenti ad erbicidi

Valutazione della presenza di alleli tipici del riso in biotipi di riso crodo, usando SSR markers



- ✓ limitata presenza di alleli tipici di riso nei biotipi di riso crodo (solo 1 allele su 70 è associato, circa 2000 alleli valutati)
- ✓ rilevato in alcuni biotipi di riso crodo un allele associato con il gene sd-1 per taglia bassa



# Lotta chimica contro il riso crodo (Sparacino *et al.*, 2007)

## Trattamenti pre-semina (prove 1997-2006)

Pre-emergenza del riso crodo

Post-emergenza del riso crodo

**Flufenacet**

**75-93% di controllo**

**Ciclossidim**

**80-90% di controllo**

### Vantaggi

- semina epoca normale
- controllo elevato
- minor influenza delle condizioni meteorologiche
- adatta terreni bibuli e a tessitura sabbiosa
- minor gestione acqua
- presenza infestanti per decisione intervento

### Svantaggi

- possibile fitotossicità
- attenta gestione acqua
- differenti risultati in condizioni diverse (natura del terreno)
- semina tardiva
- maggior influenza condizioni meteorologiche

## Controllo riso crodo impiegando falsa semina e barra umettante (Balsari *et al.*, 2007)

La falsa semina è una delle pratiche più utilizzate per la gestione del riso crodo a seguito della preparazione del letto di semina. In questo lavoro sono sintetizzati i risultati di più lavori con a confronto **metodiche diverse per la preparazione del terreno e trattamenti con barra umettante**:

**No tillage (nessuna lavorazione)**

**Minimum tillage (minima lavorazione con erpice Evers)**

**Convenzionale (aratura superficiale + erpicatura)**

PREP. TERRENO	PRO	CONTRO
No tillage	Elevata germinazione riso crodo	Difficile gestione paglie e residui colturali
Minimum tillage	Elevata germinazione riso crodo	Riduzione produzione
Convenzionale	Minori germinazioni	Scalarità nascite e minore efficacia erbicidi

### Trattamenti in post-emergenza con barra umettante

#### BARRA UMETTANTE:

- ✓ elevata efficacia nel ridurre la produzione di seme di riso crodo
- ✓ verifica di sistemi per mantenere l'allineamento della barra durante l'applicazione
- ✓ possibili danni alla coltura (verifica sistemi antigocciolamento, ecc.)



# Gestione infestazioni di riso crudo

## Ricerche per migliorare le strategie di lotta

- ✓ Gestione dell'acqua nel periodo invernale: dopo la raccolta reimmettere acqua per favorire la germinazione durante il periodo autunnale
- ✓ Trattamenti chimici pre-semina, gestione falsa semina
- ✓ Trattamenti di soccorso di tipo meccanico: barra umettante

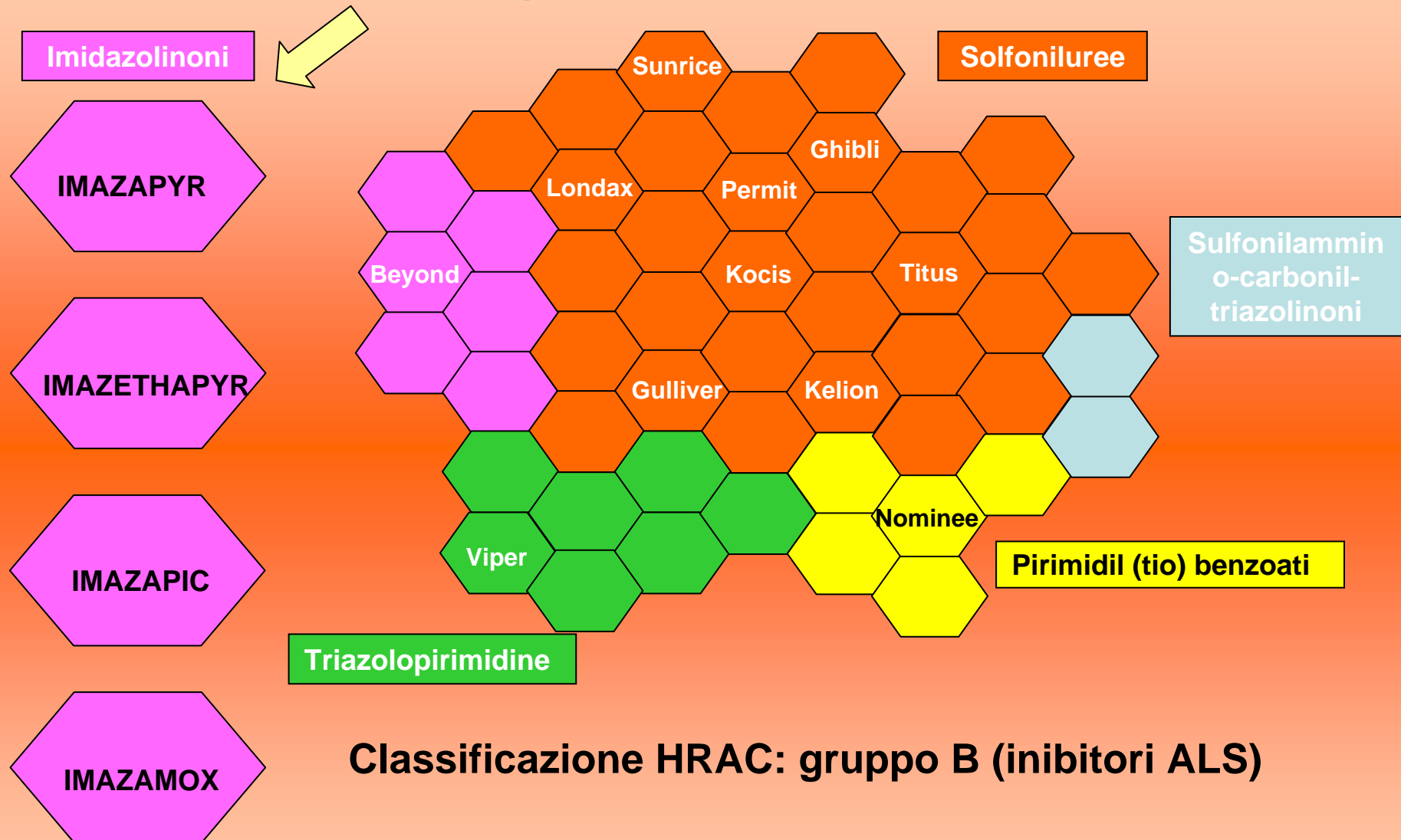
Innovazione

### ✓ **Tecnologia Clearfield®**

Varietà tolleranti agli imidazolinoni (IMI-tolleranti) ottenute mediante mutazioni, ricorrendo a trattamenti con Etil Metil Sulfonato (EMS), ed effettuando poi selezioni ed incroci naturali con altre varietà tradizionali

- ✓ 1982: inizio studi su mais in USA
- ✓ 1992: primi ibridi di mais
- ✓ 1993: linea riso 93-AS3510
- ✓ 1995: varietà di colza
- ✓ 2001: varietà di riso e frumento
- ✓ 2003: varietà di girasole

# Tecnologia Clearfield® Riso



# Tecnologia Clearfield® Riso

**In U.S.A.:**

**2001**

- ✓ imazethapyr
- ✓ imazethapyr + quinclorac
- ✓ trattamento di soccorso con Imazamox

**In Sud America:**

**2003**

- ✓ imazethapyr o imazapyr + imazapic
- ✓ notevole attività nei confronti di riso crodo
- ✓ residualità elevata, sintomi di fitotossicità nell'anno successivo su colture non IMI-tolleranti, soprattutto nei primi stadi fenologici

**In Italia solo IMAZAMOX:**

**2006**

- ✓ notevole attività nei confronti di riso crodo
- ✓ profilo tossicologico favorevole (Aichele e Penner, 2005)
- ✓ no residualità (emivita 24-48 h)

# Tecnologia Clearfield® Riso

4 <sup>th</sup> TRC 2007 – Le ricerche e i risultati			
<b>Tecnologia Clearfield®</b>	PUITA'- INTA CL, nuova varietà con nuova mutazione puntiforme	Argentina	Ferrero <i>et al.</i>
<b>Tecnologia Clearfield®</b>	Sviluppo di nuove varietà	Uruguay	Blanco <i>et al.</i>
<b>Tecnologia Clearfield®</b>	Dosi e strategie di applicazione di imidazolinoni	Brasile	Marchesan <i>et al.</i>
<b>Tecnologia Clearfield®</b>	Interferenza di varie miscele residuali con varietà non tolleranti	Brasile	Marchesan <i>et al.</i>
<b>Tecnologia Clearfield®</b>	Effetto della gestione invernale del suolo sulla residualità	Brasile	Kraemer <i>et al.</i>
<b>Tecnologia Clearfield®</b>	Efficacia di imazamox in diverse condizioni di applicazione	Italia	Tabacchi <i>et al.</i>
<b>Tecnologia Clearfield®</b>	Valutazione impatto ambientale introduzione della tecnologia	Uruguay	Saldain <i>et al.</i>



## PUITA'- INTA CL, genotipo resistente agli imidazolinoni con alte produzioni potenziali (Livore *et al.* 2007)

**Mutazione a carico dell'enzima Acetolattato Sintetasi (ALS) in posizione 96 (Alalina sostituita da Treonina).** La mutazione è stata indotta sulla varietà IRGA 417 impiegando Sodio azide (varietà Libero mutagenizzata impiegando Etil Metil Sulfonato) ottenendo la linea PUITA'- INTA CL

Valutazione tolleranza agli imidazolinoni in campo impiegando Imazapyr e Imapic

Analisi molecolare per confermare la sostituzione amminoacidica



Miglioramento genetico: IRGA 417 x PUITA'- INTA CL

Produzione media in tre diverse località (kg/ha)      Produzione media (kg/ha) nel quadriennio 2003-2006

VARIETA'	LOCALITA' PROVE		
	A	B	C
PUITA'- INTA CL	8797	8422	6595
CL 161 (LIBERO)	7650	7126	5642

ANNO	N. LOCALITA'	VARIETA'	
		IRGA 417	PUITA'- INTA CL
2003-2004	7	8374	8661
2004-2005	6	6991	7140
2005-2006	8	7501	7750

## Sviluppo di linee di riso Clearfield® in Uruguay (Blanco et al. 2007)

Specifico programma di miglioramento genico per ottenere varietà Clearfield (CL) adatte alle condizioni pedoclimatiche in Uruguay. Le prime varietà CL impiegate furono:

IRGA 422 CL largamente impiegata in Brasile ma poco tollerante agli erbicidi imidazolinonici con basse temperature

CL 161 (Libero), impiegata in USA, ma poco produttiva e con ciclo lungo in Brasile



Introduzione materiale proveniente dall'Argentina (PUITA'-INTA CL) e programmi di miglioramento con varietà locali grazie ad un accordo con BASF

VARIETA'	PRODUZIONE	SEMINA-FIORITURA	RESA (INTERO)
	(kg/ha)	gg.	%
INIA CL 155	8754	88	62
INIA CL 153	8590	89	62
INIA CL 118	8586	90	53
INIA CL 142	8530	88	58
INIA CL 139	8392	87	55
INIA CL 128	7808	78	58
PUITA'-INTA CL	7529	94	60
CL 161	5563	95	63

## Dose ed epoca di applicazione degli erbicidi imidazolinonici nel sistema Clearfield e danni su varietà non tolleranti (Marchesan *et al.* 2007)

In Brasile si usa un 1 L/ha di un formulato formato da Imazethapyr e Imazapic (concentrazione 75 e 25 g L di p.a.) in post-emergenza.

Un solo trattamento può generare un adeguato controllo e possibili fenomeni di allofecondazione con biotipi di riso crodo e vanificare la Tecnologia CL.

### Effetto residuale, dopo due anni di impiego su varietà convenzionali e Clearfield®

TESI	DOSE ERBICIDA			FITO 30 DAE		FITO 43 DAE		PRODUZIONE	
	PRE	POST	TOTALE	IRGA 417	IRGA 422CL	IRGA 417	IRGA 422CL	IRGA 417	IRGA 422CL
	(L/ha)			(% )		(% )		(kg/ha)	
1	0	0	0	0	0	0	0	8944	9069
2	0,75	0	0,75	49	5	74	5	6506	9118
3	0	1,0	1,0	43	5	36	28	8068	8263
4	1,0	0	1,0	55	14	75	18	7515	9556
5	0,5	0,5	1,0	44	6	74	8	7157	8808
6	0,75	0,5	1,25	65	5	78	7	7195	9757
7	0,75	0,75	1,5	44	5	74	5	6706	8866
8	1,0	0,5	1,5	79	6	91	9	7107	9649
9	1,0	1,0	2,0	69	4	93	4	7564	7459
10	0	2,0	2,0	71	11	90	13	7433	8925

DAE= GIORNI DOPO LA GERMINAZIONE

## Residualità di erbicidi contenenti imazethapyr and imazapic in genotipi non tolleranti (Marchesan *et al.* 2007)

La tecnologia Clearfield in sud America impiega altri principi attivi imidazolinonici, Imazethapyr e Imazapic in miscela (dose p.a. 75 e 25 g/ha)

**Applicazione nel 2004-05  
su IRGA 422 CL:**

T1 = 0,7 L/ha PRE fb 0,7  
L/ha POST  
T2 = 1 L/ha PRE  
T3 = 1 L/ha POST  
T4 = Testimone

**Residualità decrescente:**

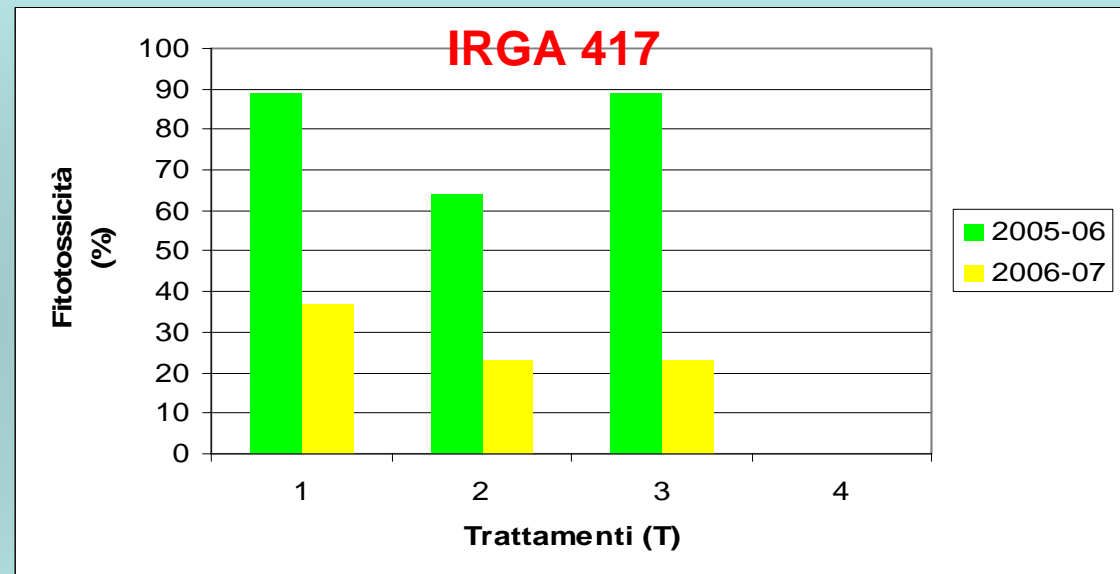
1 L/ha POST

0,7 fb 0,7 L/ha

1 L/ha PRE

**Risultati diversi dal  
precedente lavoro**

### RESIDUALI



La sommersione limita l'attività dei microrganismi aerobi presenti nel terreno e determina una lenta degradazione di questi 2 principi attivi



## Gestione del suolo durante il periodo invernale per limitare la persistenza di imazethapyr and imazapic nel suolo (Kraemer *et al.* 2007)

✓ Gestione differenziata del terreno nel periodo invernale e primaverile:

- no till
- minimum tillage
- aratura (preparazione convenzionale)

✓ Varietà IRGA 417 (convenzionale) e IRGA 422CL (tollerante)

2006-2007

✓ Coltura precedente prova: IRGA 422CL per due anni consecutivi (Only, imazethapyr+imazapic) 1 L/ha

### Risultati:

✓ La varietà IRGA 417 ha manifestato notevoli sintomi di fitotossicità a 24 giorni (gg.) dall'emergenza, decresce a 36 gg. e non è osservata a 60 gg.

✓ I livelli più bassi di fitotossicità sono stati osservati nei trattamenti con una minore preparazione del suolo rispetto ad una lavorazione convenzionale

## Valutazione efficacia e tolleranza di imazamox nei confronti della varietà Libero in Italia (Tabacchi *et al.* 2007)

Dal 2001, primo anno di coltivazione in U.S.A., diverse varietà oggi sono disponibili nel mondo con questa tecnologia



Dal 2006, anche in Italia, è possibile la coltivazione di una varietà IMI-tollerante (CL 161, in U.S.A.). La varietà è stata iscritta con la denominazione di LIBERO (G.U. 31-12-2005), grazie alla collaborazione tra Ente Nazionale Risi (ENR) e BASF a partire dal 2003.

## Valutazione efficacia e tolleranza di imazamox nei confronti della varietà Libero in Italia (Tabacchi *et al.* 2007)

2004: Valutazione efficacia sia in semina interrata a file sia in sommersione.

Risultati:

81-100% riso crodo  
21-100% *Echinochloa* spp.



unico passaggio  
35-140 g/ha p.a.

> 96% riso crodo e *H. reniformis*  
97% *S. mucronatus* e *C. difformis*  
45-100% *Echinochloa* spp.



doppio intervento con  
35 g/ha p.a. + specifico  
bagnante DASH



2005: Imazamox in miscela con Propanile e altri erbicidi

- ✓ minore efficacia nei confronti di riso crodo, *Echinochloa* spp., *S. mucronatus*
- ✓ elevata attività nei confronti di *H. reniformis*

Risultati:

**Con infestanti ALS-resistenti: Propanile + MCPA o Triclopir, almeno 48 h dopo il trattamento con imazamox**

**Sulla base di questo lavoro sono state definite le linee guida di applicazione di imazamox nella tecnologia Clearfield® in Italia**

## Impatto ambientale a seguito dell'introduzione di varietà Clearfield resistenti a imidazolinoni in America Latina (Saldain *et al.* 2007)

Progetto triennale FONTAGRO 2007-2009 finanziato dalla World Bank

Studi specifici per ottimizzare la gestione della Tecnologia Clearfield (varietà tolleranti ed erbicida specifico), condotti da un vasto gruppo di ricercatori di Brasile, Uruguay, Venezuela e Colombia.

- ✓ Studi di dissipazione degli erbicidi utilizzati nell'acqua e nel suolo
- ✓ Verificare la presenza di popolazioni di infestanti resistenti agli erbicidi inibitori dell'ALS
- ✓ Determinazione delle piante di riso crodo sfuggite ai trattamenti e percentuale di ibridazione con varietà tollerante
- ✓ Valutazione di programmi di training specifici per il personale tecnico (*extension service*)

### Situazione Italia



Già eseguiti da BASF ed ENR,  
profilo positivo imazamox



In corso, progetto specifico  
Regione Lombardia - 2007

## Nuovi erbicidi autorizzati su riso

4 <sup>th</sup> TRC 2007 – Le ricerche e i risultati			
<b>Nuovi erbicidi</b>	Orthosulfamuron	Italia	Fornara e Tabacchi
<b>Nuovi erbicidi</b>	Orthosulfamuron	Brasile	Eberhardt <i>et al.</i>
<b>Nuovi erbicidi</b>	Halosulfuron-metile	Italia	Tabacchi <i>et al.</i>

## Destino ambientale erbicidi

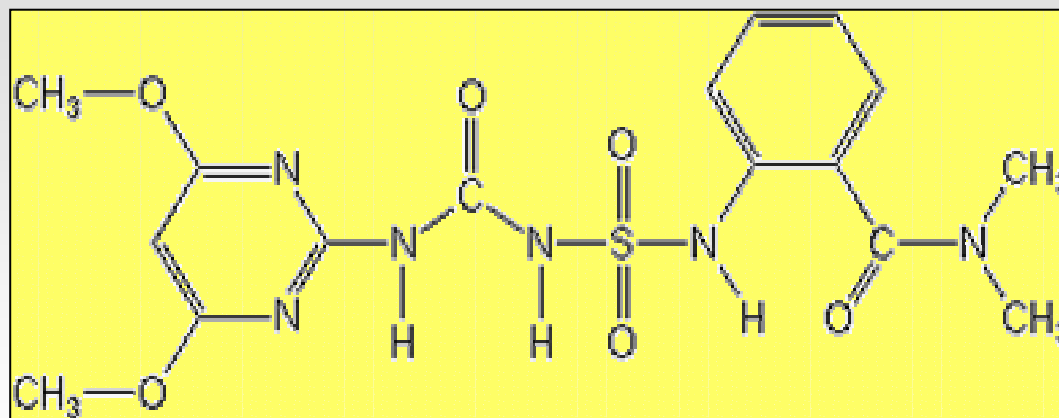
4 <sup>th</sup> TRC 2007 – Le ricerche e i risultati			
<b>Impatto ambientale</b>	Persistenza erbicidi in acque di risaia	Brasile	Machado <i>et al.</i> , 2007
<b>Impatto ambientale</b>	Monitoraggio presenza erbicidi in 2 fiumi	Brasile	Avila <i>et al.</i> , 2007
<b>Impatto ambientale</b>	Influenza della gestione della risaia su destino di propanile e metaboliti	Italia	Vidotto <i>et al.</i> , 2007
<b>Impatto ambientale</b>	Destino ambientale clomazone	Brasile	Mattos <i>et al.</i> , 2007



## Orthosulfamuron, una nuova sulfamoniurea per il controllo delle infestanti in Italia (Fornara L. e Tabacchi M., 2007)

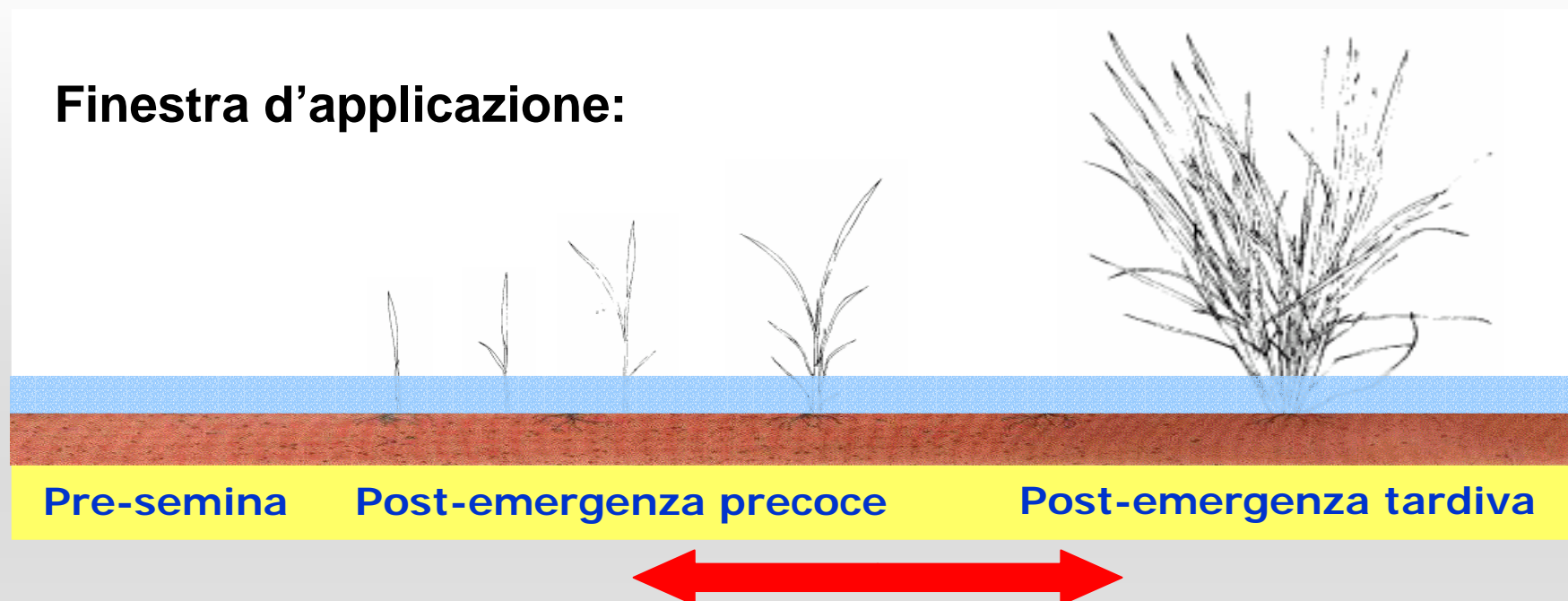
**KELION®: nuova molecola erbicida scoperta da Isagro Ricerca, autorizzata su riso:**

- **Sostanza attiva: Orthosulfamuron**
- **Erbicida sistemico con un eccellente profilo eco-tossicologico**
- **Meccanismo d'azione: ALS-inibitore**
- **Dose: 80-150 g/ha di f.c. (Granuli idrodispersibili)**
- **Il bagnante 0,1-0,2% v/v ne aumenta l'efficacia**
- **Miscelabile**



## Orthosulfamuron, una nuova sulfamoniurea per il controllo delle infestanti in Italia (Fornara L. e Tabacchi M., 2007)

**Finestra d'applicazione:**



**Efficacia (prove sperimentali 2001-2005, Isagro-ENR):**

- *Echinochloa* spp. 80-95% giavoni rossi, minore efficacia sui bianchi
- *S. mucronatus* (quadrettone), *B. maritimus* (cipollino) e *Alisma* spp. 97%
- *C. difformis* 78-90%
- *Heteranthera reniformis* 68-90%

## Efficacia orthosulfamuron in semina in sommersione (Santa Catarina State, Sud Brasile) (Eberhardt *et al.*, 2007)

TESI	ANNO	METODO DI APPLICAZIONE	FORMULATO	DOSE(g/ha p.a.)
1	2001-02	Distribuito direttamente in acqua	G e WG	75-150
2	2002-03	Distribuito direttamente in acqua	G e WG	75-150
3	2005-06	Distribuito direttamente in acqua	WP	60-150
4	2006-07	Distribuito direttamente in acqua	WG	60-75
5	2001-02	Distribuito con barra	WP	40-100
6	2002-03	Distribuito con barra	WP e WG	40-100
7	2005-06	Distribuito con barra	WG	60-150
8	2006-07	Distribuito con barra	WG	60-75

Efficacia trattamenti:

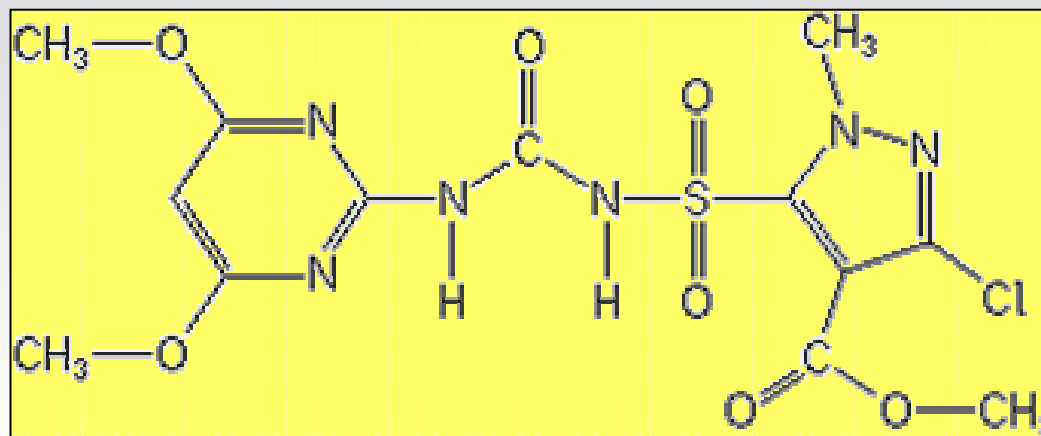
\* Als-resistente

TESI	ECHCG	SAGMO	HETRE	FIMMI	CYPDY
1	86-100	43-65	100	-	-
2	91-100	13-59	98-100	100	-
3	90	10	-	100	-
4	90	18	100	-	-
5	53	-	100	100	-
6	5-8	18-25	-	35-45	50
7	53	13	100	100	-
8	-	20	-	0*	28

## Gestione infestanti in post-emergenza con halosulfuron-methyl in Italia (Tabacchi *et al.*, 2007)

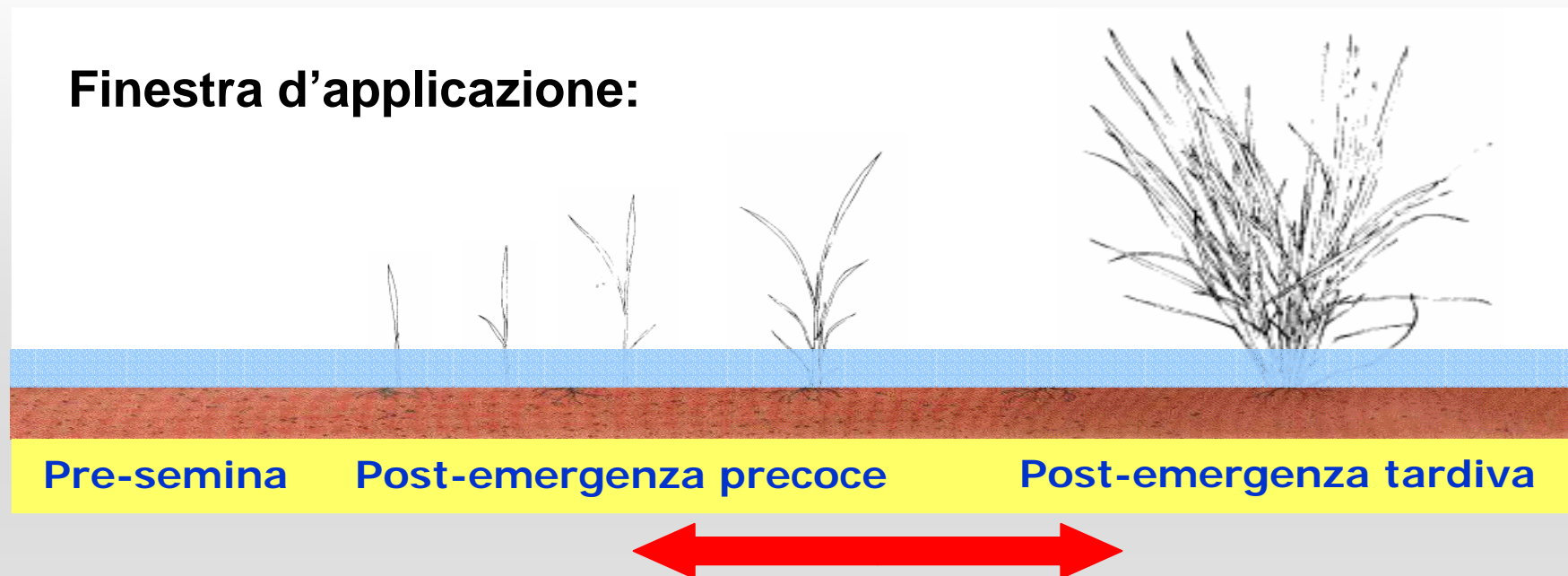
**PERMIT®**: nuova molecola erbicida scoperta da Nissan Chemical Ltd, autorizzata su riso in Italia recentemente:

- **Sostanza attiva: Halosulfuron-metil (SULFONILUREA)**
- **Erbicida sistemico con un eccellente profilo eco-tossicologico**
- **Meccanismo d'azione: ALS-inibitore**
- **Dose: 50 g/ha di f.c. (Microgranuli idrodispersibili)**
- **Attivo solo su Ciperacee ed infestanti a foglia larga**
- **Miscelabile**



## Gestione infestanti in post-emergenza con halosulfuron-methyl in Italia (Tabacchi *et al.*, 2007)

**Finestra d'applicazione:**



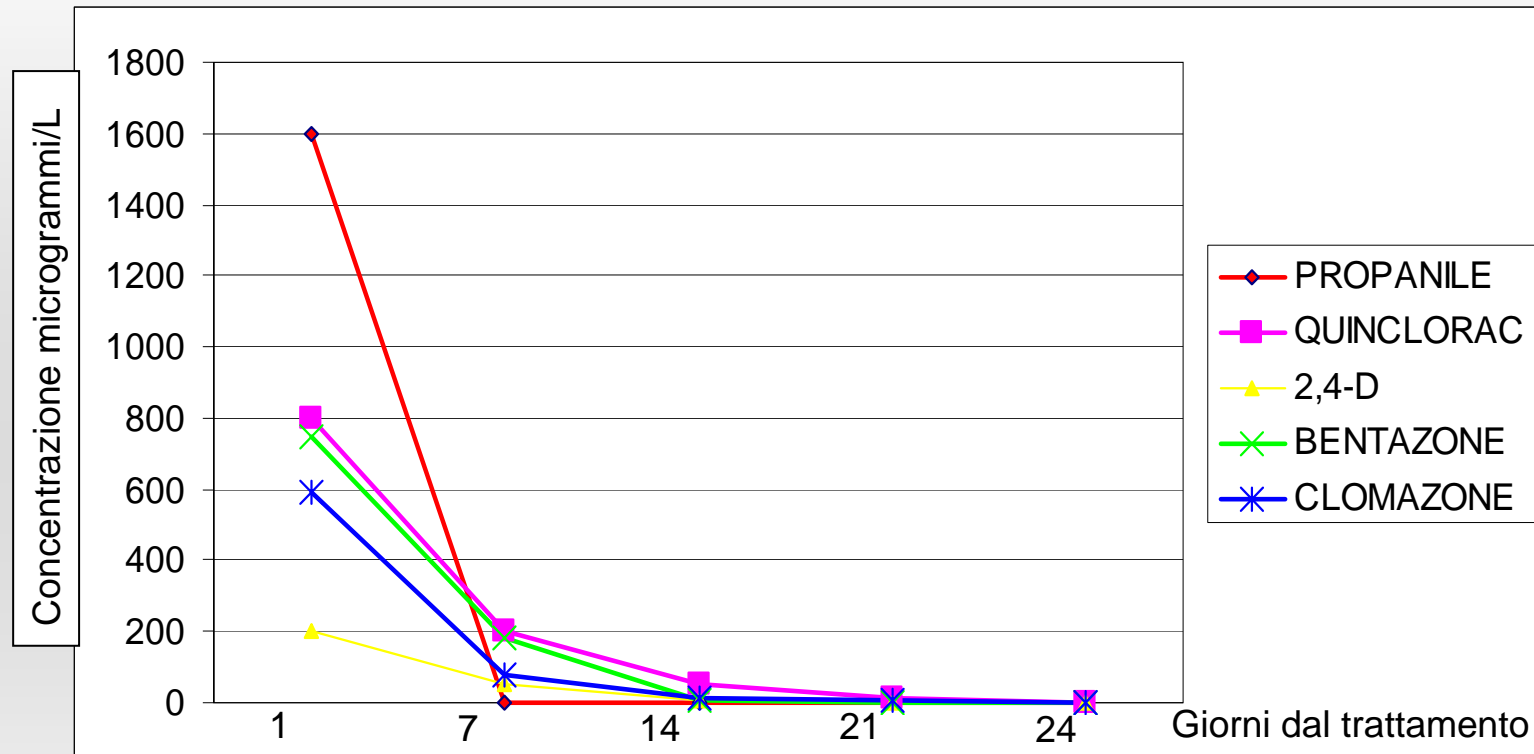
**Efficacia (prove sperimentali 2003-2005):**

- *S. mucronatus* (quadrettone) 100%, *B. maritimus* (cipollino) e *Echinochloa* spp. 91,53-95%
- *Alisma* spp. 95-100%
- *C. esculentus* 97,5-100%



# Persistenza di alcuni erbicidi nelle acque di risaia (Machado *et al.*, 2007)

## Studio quadriennale 2000-2003 sulla persistenza di 5 erbicidi nel suolo



<b>DT<sub>50</sub></b> <b>Tempo di dimezzamento</b>	<b>PROPANILE</b>	<b>0,6</b>	<b>BENTAZONE</b>	<b>2,2</b>
	<b>QUINCLORAC</b>	<b>2,8</b>	<b>CLOMAZONE</b>	<b>3,9</b>
	<b>2,4-D</b>	<b>15</b>		

## Monitoraggio concentrazione erbicidi in due fiumi Brasiliani durante il periodo di coltivazione del riso (Avila et al., 2007)

E' stato effettuato uno studio per definire la concentrazione di fitofarmaci in due corsi presenti nello stato Rio Grande do Sul.

Fiume Vacacaì:

ANNO	ERBICIDA	CONCENTRAZIONE (microgrammi/L)
2003-04	Clomazone	2,2
	Quinclorac	0
	Propanile	2,5
	Bentazone	2,3
	2,4-D	1,8
	Almeno uno*	0
2004-05	Clomazone	0,5
	Quinclorac	0,9
	Propanile	0
	Bentazone	0,6
	2,4-D	0,3
	Almeno uno*	0

Fiume Vacacaì-Mirian:

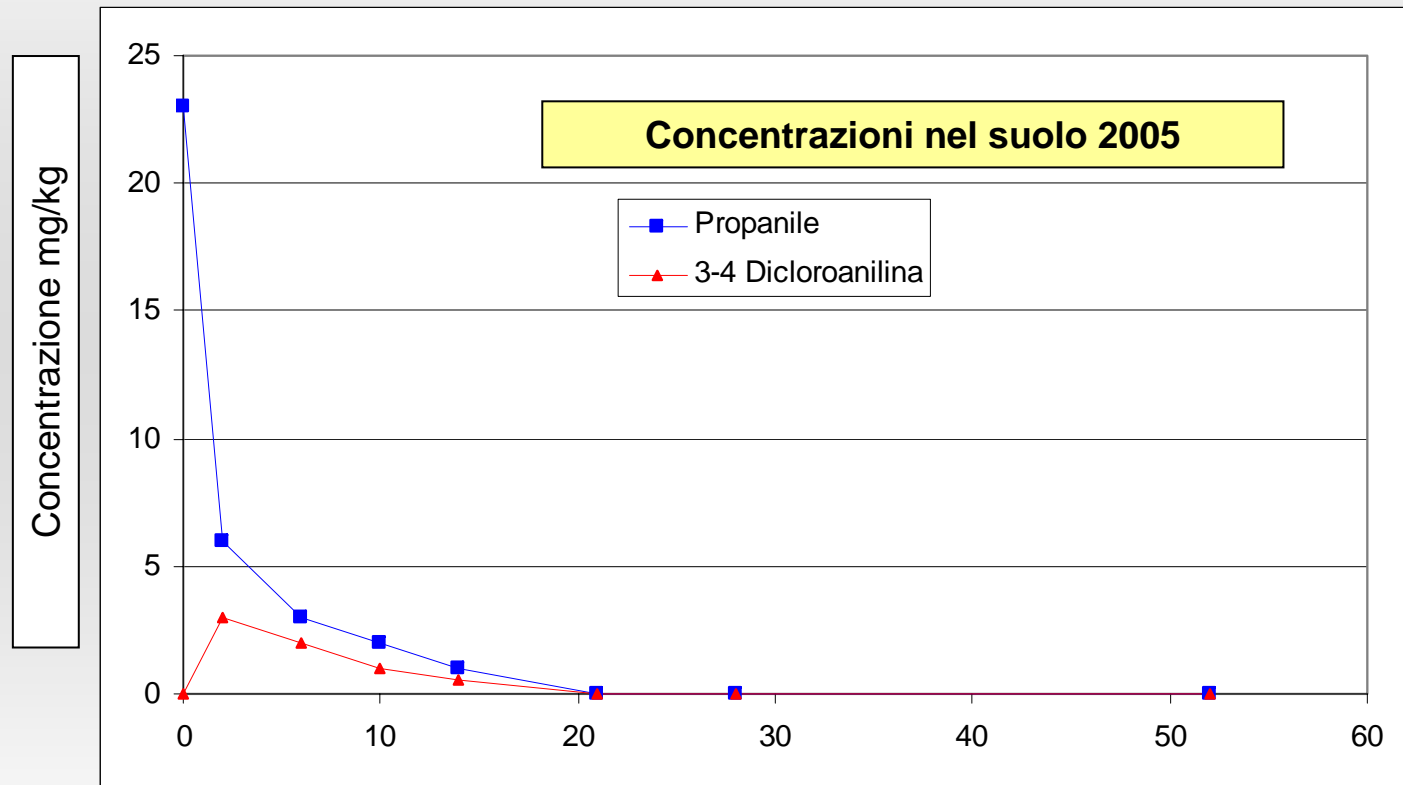
ANNO	ERBICIDA	CONCENTRAZIONE (microgrammi/L)
2003-04	Clomazone	2,2
	Quinclorac	0
	Propanile	2,5
	Bentazone	2,3
	2,4-D	1,8
	Almeno uno*	0
2004-05	Clomazone	0,5
	Quinclorac	0,9
	Propanile	0
	Bentazone	0,6
	2,4-D	0,3
	Almeno uno*	0

La persistenza nel suolo di clomazone è elevata - fino a 28 giorni dal trattamento (residuale)  
La presenza di quinclorac è legata al notevole impiego in questo Stato

# Influenza della gestione della risaia sul destino ambiente di propanile e 3-4 dicloroanilina in acqua e sedimenti di risaia (Vidotto *et al.*, 2007)

Studio biennale 2004-2005 sulla persistenza di propanile in acqua e suolo

3 sistemi a confronto: SA e SI con interrimento paglie in autunno o primavera



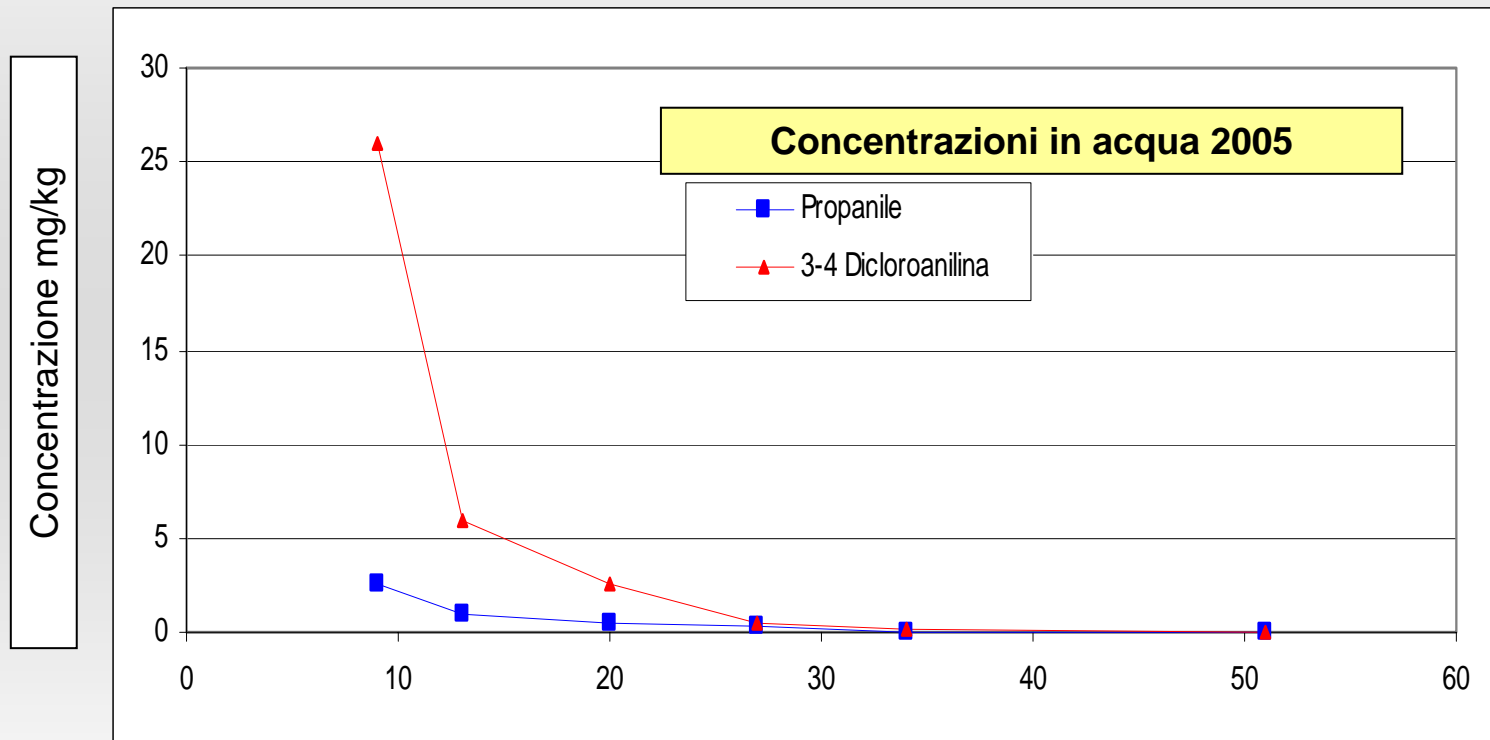
No differenze significative tra sistemi a confronto e i 2 anni di studio

Giorni dal trattamento

# Influenza della gestione della risaia sul destino ambiente di propanile e 3-4 dicloroanilina in acqua e sedimenti di risaia (Vidotto *et al.*, 2007)

Studio biennale 2004-2005 sulla persistenza di propanile in acqua e suolo

3 sistemi a confronto: SA e SI con interrimento paglie in autunno o primavera



No differenze significative tra sistemi a confronto e i 2 anni di studio

Giorni dal trattamento

## Destino ambientale di clomazone con coltivazione in sommersione (Rio Grande do Sul, Brasile) (Mattos *et al.*, 2007)

Studio di dissipazione dell'erbicida  
**clomazone** nell'ambiente di risaia

Tempo di dimezzamento (T50)

Acqua                      5 giorni

Sedimenti                38 giorni

Degradazione dell'erbicida clomazone  
operata principalmente da microrganismi  
del suolo

Brasile: batterio *Pseudomonas fluorescens*



Test: applicazione di 0,8 l/ha di Clomazone al 40% di p.a. Appena dopo la semina, sommersione eseguita 30 giorni dopo la semina

Campioni prelevati periodicamente di suolo (0-20 cm) e di acqua e sedimenti dopo la sommersione

Brasile: batterio *Pseudomonas fluorescens*





**Grazie per l'attenzione**

