

# Nuovi mezzi chimici per il controllo delle infestanti in risaia



**Eleonora F. Miniotti**  
*Centro Ricerche sul Riso*



Le malerbe sono dotate di una grande variabilità che permette loro di adattarsi ai cambiamenti ambientali

*Formazione di nuove infestanti per ibridazione e introgressione*

*Oryza sativa var. sylvatica*



*Selezione di ecotipi*

*Echinochloa spp. tardivi*



*Selezione di biotipi resistenti agli erbicidi*

Resistenze ALS e ACCase  
Resistenze multiple



*Adattamento ai terreni coltivati da parte di specie precedentemente non infestanti*

*Eragrostis pilosa (L.) P. Beauv.*



*Introduzione di specie esotiche*

*Aeschynomene indica L.*



Gruppo (HRAC)	Famiglia chimica	Principio attivo	Meccanismo di azione
<b>PRE-SEMINA</b>			
A	Cyclohexanedione	Cycloxydim	ACCCase Inibitori
	Aryloxyphenoxy-propionate	Propaquizafop	ACCCase Inibitori
E	Oxadiazole	Cyproflumidone	PPO Inibitori
G	Glycine	Cyphosulfate	EPSP Inibitori
K3	Oxyacetamide	Flufenacet	Inibitori della divisione cellulare
<b>PRE-EMERGENZA</b>			
K1	Dinitroaniline	Pendimethalin	Inibitori dei microtubuli
<b>PRE-SEMINA / PRE-EMERGENZA / POST-EMERGENZA</b>			
F3	Isoxazolidinone	Clomazone	Inibitori della biosintesi dei carotenoidi
F3, K1	Isoxazolidinone + Dinitroaniline	Clomazone + Pendimethalin	Inibitori della biosintesi dei carotenoidi e dei microtubuli
<b>POST-EMERGENZA</b>			
A	Aryloxyphenoxy-propionate	Proflumicet	ACCCase Inibitori
	Cyclohexene oxime	Profloroxim	ACCCase Inibitori
B	Sulfonylurea	Bensulfuron-methyl	ALS Inibitori
		Bensulfuron-methyl + Metsulfuron-methyl	ALS Inibitori
	Pyrimidinyl carboxy	Bispyribac-sodium	ALS Inibitori
AB	Imidazolinones	Imazamox	ALS Inibitori
	Triazolopyrimidine	Penoxsulam	ALS Inibitori
	Triazolopyrimidine + Aryloxyphenoxy-propionate	Benzofluprozepir + Chlorsulfuron-butyl	ALS e ACCCase Inibitori
BO	Triazolopyrimidine + Pyridine carboxylic acid	Pendimethalin + Trifluroxipir	ALS Inibitori e sintesi delle auxine
C3	Benzonitrile	Bromoxynil	Inibitori della fotosintesi fotosistema II
O	Phenoxy-carboxylic-acid	Metsulfuron-methyl	Azione simile all'acido indol acetico (auxine sintetiche)
	Pyridine carboxylic acid	Triclopir	Azione simile all'acido indol acetico (auxine sintetiche)

**9 meccanismi d'azione, di cui:**  
**6 in pre-semina**  
**2 in pre-emergenza**  
**4 in post-emergenza**

**L'introduzione di nuovi principi attivi con nuovi meccanismi d'azione può fornire ulteriori strumenti utili per il controllo delle infestanti della risaia**

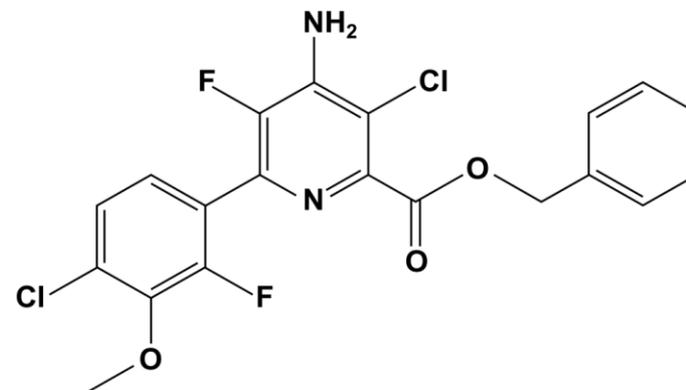
**Loyant™ 1.0**  
**Avanza 2020®**

# Loyant™ 1.0

Rinskor™ active

**ERBICIDA**

Riso



## Florpyauxifen-benzyl

Famiglia degli Arylpicolinate (6-Aps)

HRAC: O

WSSA: Group 4, Synthetic Auxins

Molecola sviluppata da Dow AgroScience

Disponibile in Cile, Stati Uniti e Sud Corea

In Italia è in fase di registrazione

Buon profilo ambientale, eco-tossicologico

Buona selettività su riso

30 g/ha di ingrediente attivo

Sostituzioni chimiche hanno portato all'aggiunta di un anello arilico alle molecole di auxina piridina-carbossilato producendo un nuovo composto con una potenza erbicida significativamente aumentata, aprendo la strada a una generazione completamente nuova di erbicidi auxino sintetici a dosaggio ridotto.

Il pattern e il livello di affinità di *Rinskor™ active* nel legarsi agli specifici recettori lo differenziano dagli altri erbicidi auxino sintetici.

# Loyant™ 1.0

Rinskor™ active

**ERBICIDA**

Riso

Rinskor™ è un erbicida selettivo per il riso, efficace nei confronti di infestanti annuali

## Specie molto sensibili

*Alisma plantago-aquatica*  
*Ammania coccinea*  
*Bidens* spp.  
*Heteranthera limosa*  
*Heteranthera reniformis*  
*Lindernia dubia*  
*Murdannia keisak*

## Specie sensibili

*Cyperus difformis*  
*Echinochloa crus-galli*  
*Echinochloa* spp.<sup>1</sup>  
*Schoenoplectus mucronatus*<sup>1</sup>

## Specie moderatamente sensibili

*Butomus umbellatus*  
*Echinochloa* spp.<sup>2</sup>  
*Schoenoplectus mucronatus*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Echinochloa spp. e *Schoenoplectus mucronatus* da seme con doppia applicazione di LOYANT™ 1.0

<sup>2</sup>Echinochloa spp. e *Schoenoplectus mucronatus* da seme con singola applicazione di LOYANT™ 1.0

# Attività sperimentale ENR-CORTEVA



Prova di diserbo con trattamento di pre-semina e post-emergenza per il contenimento di *Echinochloa* spp. nella semina in acqua

Salasco (VC)  
Blocco randomizzato, 13 tesi con 3 ripetizioni



# Attività sperimentale ENR-CORTEVA



NO	TIMING	PRODOTTO	DOSE <i>ml ha<sup>-1</sup></i>
1	A	Pull 52 DF Exoset 240 EC Codacide	100 g 750 1250
	C	Viper On Sempra	2500 45 g
2	A	Loyant Exoset 240 EC Codacide	1200 750 1250
	C	Loyant Viper	1200 2000
3	A	Loyant Buggy BF	1200 4000
	C	Loyant Viper	1200 2000
4	A	Loyant Exoset 240 EC Codacide Buggy BF	1200 750 1250 4000
	C	Loyant Viper	1200 2000
5	-	<i>Untreated</i>	-



# Attività sperimentale ENR-CORTEVA



NO	TIMING	PRODOTTO	DOSE ml ha <sup>-1</sup>
1	A	Pull 52 DF	100 g
		Buggy BF	4000
		Clincher One	1500
	B	Aura	400
		Dash HC	0,20%
		Sempra	45 g
	C	Viper On	2500
		Loyant	1200
	2	A	Buggy BF
Clincher One			1500
Aura			400
B		Dash HC	0,20%
		Sempra	45 g
		Viper On	2500
C		Loyant	1200
		Buggy BF	4000
3		A	Clincher One
	Aura		400
	Dash HC		0,20%
	B	Loyant	1200
		Sempra	45 g
		Wetting Plus	1000
	C	Loyant	1200
		Buggy BF	4000
	4	A	Clincher One
Aura			400
Dash HC			0,20%
B		Loyant	1200
		Sempra	45 g
		Loyant	1200
C		Sempra	45 g
		Untreated	-

NO	TIMING	PRODOTTO	DOSE ml ha <sup>-1</sup>
5	A	Pull 52 DF	100 g
		Exoset 240 EC	750
		Codacide	1250
	B	Buggy BF	4000
		Clincher One	1500
		Aura	400
	C	Dash HC	0,20%
		Sempra	45 g
	6	A	Viper On
Loyant			1200
Exoset 240 EC			750
B		Codacide	1250
		Buggy BF	4000
		Clincher One	1500
C		Aura	400
		Dash HC	0,20%
		Sempra	45 g
7	A	Viper On	2500
		Loyant	1200
		Exoset 240 EC	750
	B	Codacide	1250
		Buggy BF	4000
		Clincher One	1500
	C	Aura	400
		Dash HC	0,20%
		Loyant	1200
8	A	Sempra	45 g
		Wetting Plus	1000
		Loyant	1200
	B	Exoset 240 EC	750
		Codacide	1250
		Buggy BF	4000
	C	Clincher One	1500
		Aura	400
		Dash HC	0,20%
Untreated	Loyant	1200	
	Sempra	45 g	

# Attività sperimentale ENR-CORTEVA

05/05/19	Trattamento erbicida di pre-semina in Timing A
13/05/19	Semina in acqua varietà Luna CL (200 kg ha <sup>-1</sup> )
14/06/19	Trattamento erbicida di post-emergenza in Timing B
05/07/19	Trattamento erbicida di post-emergenza in Timing C

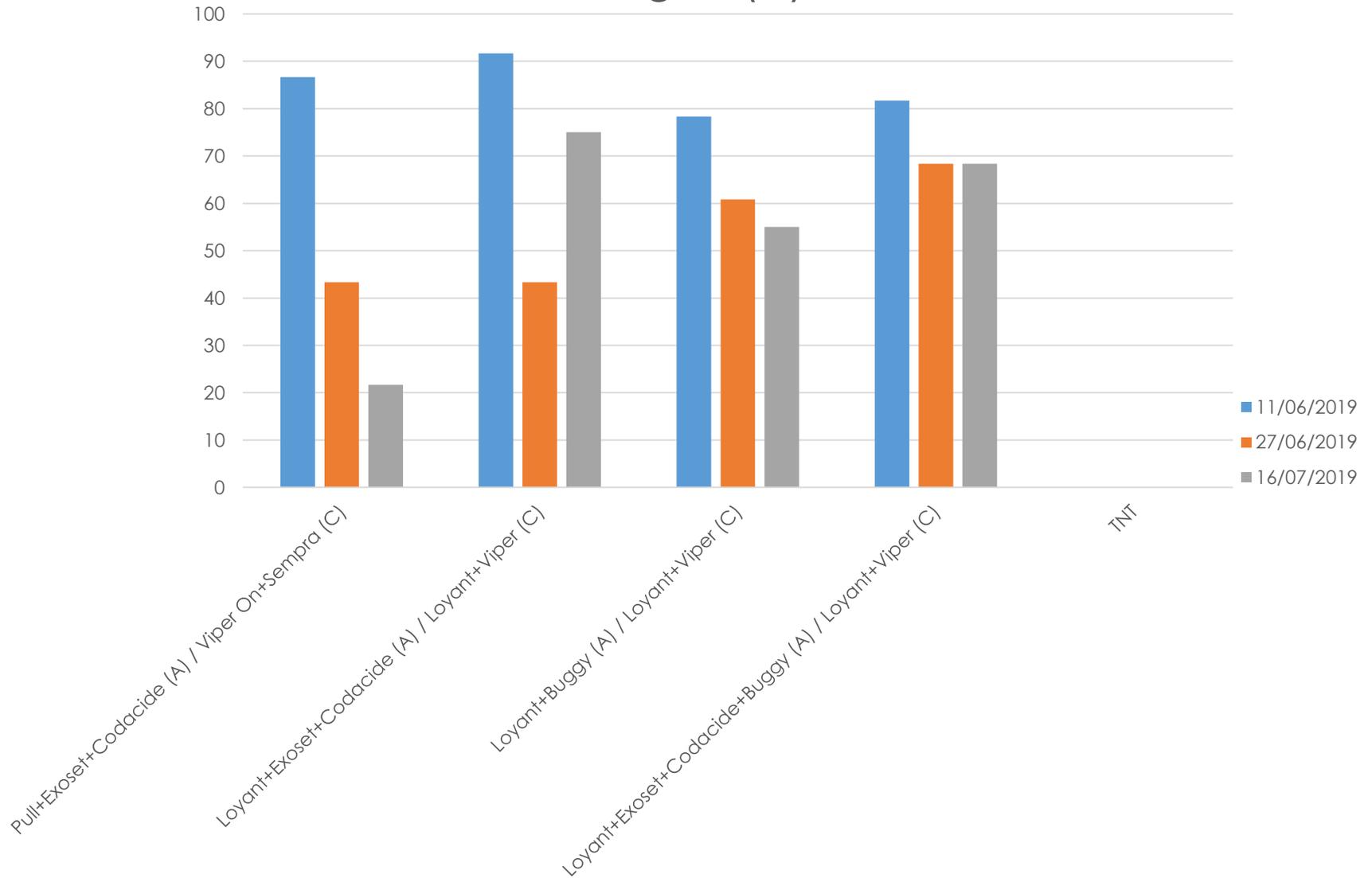
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	BAYER CODE
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv	Giavone comune	ECHCG
<i>Ammania coccinea</i> Rottb.	Ammania arrossata	AMMCO
<i>Cyperus difformis</i> L.	Zigolo delle risaie	CYPDI



# Attività sperimentale ENR-CORTEVA

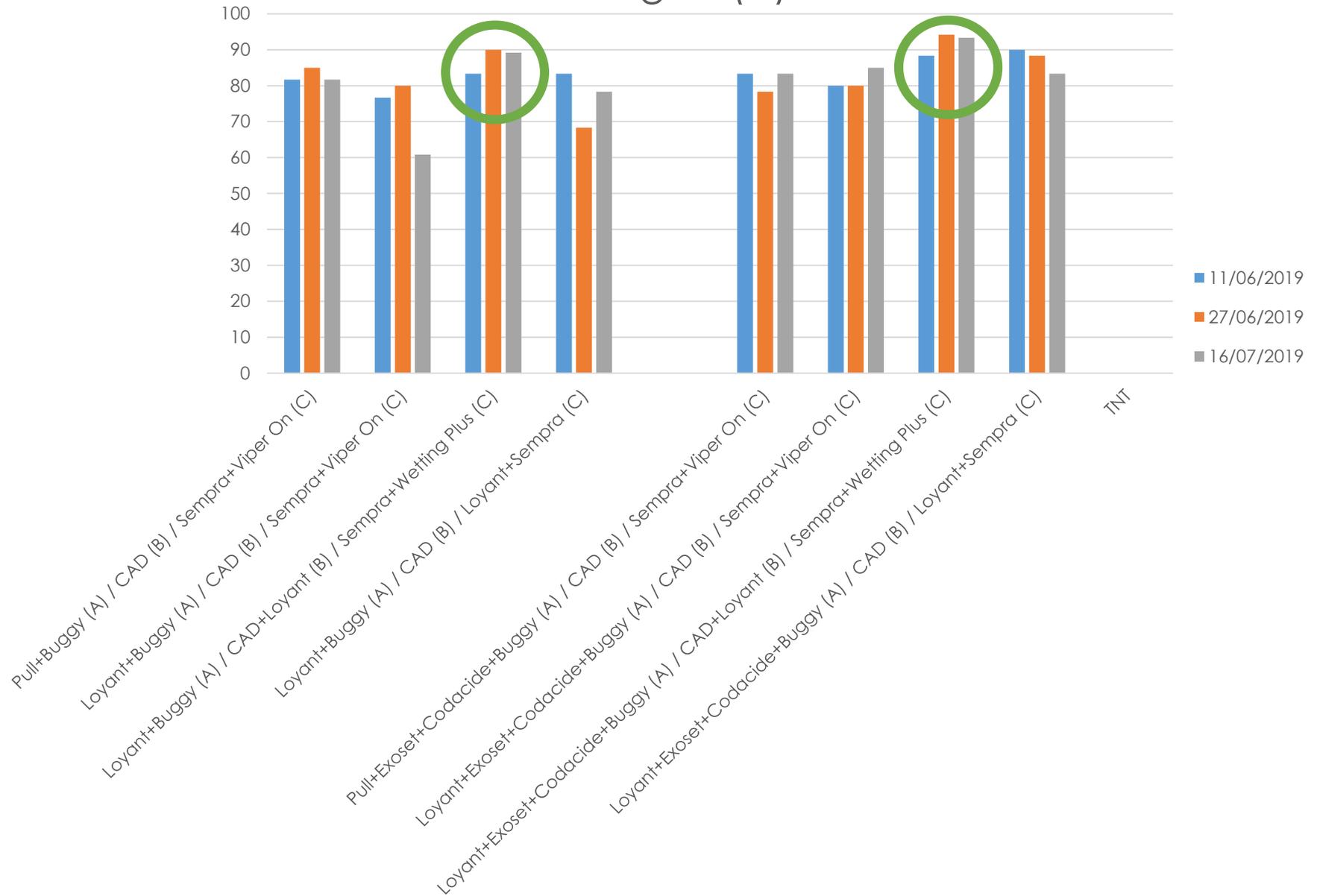


*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.



# Attività sperimentale ENR-CORTEVA

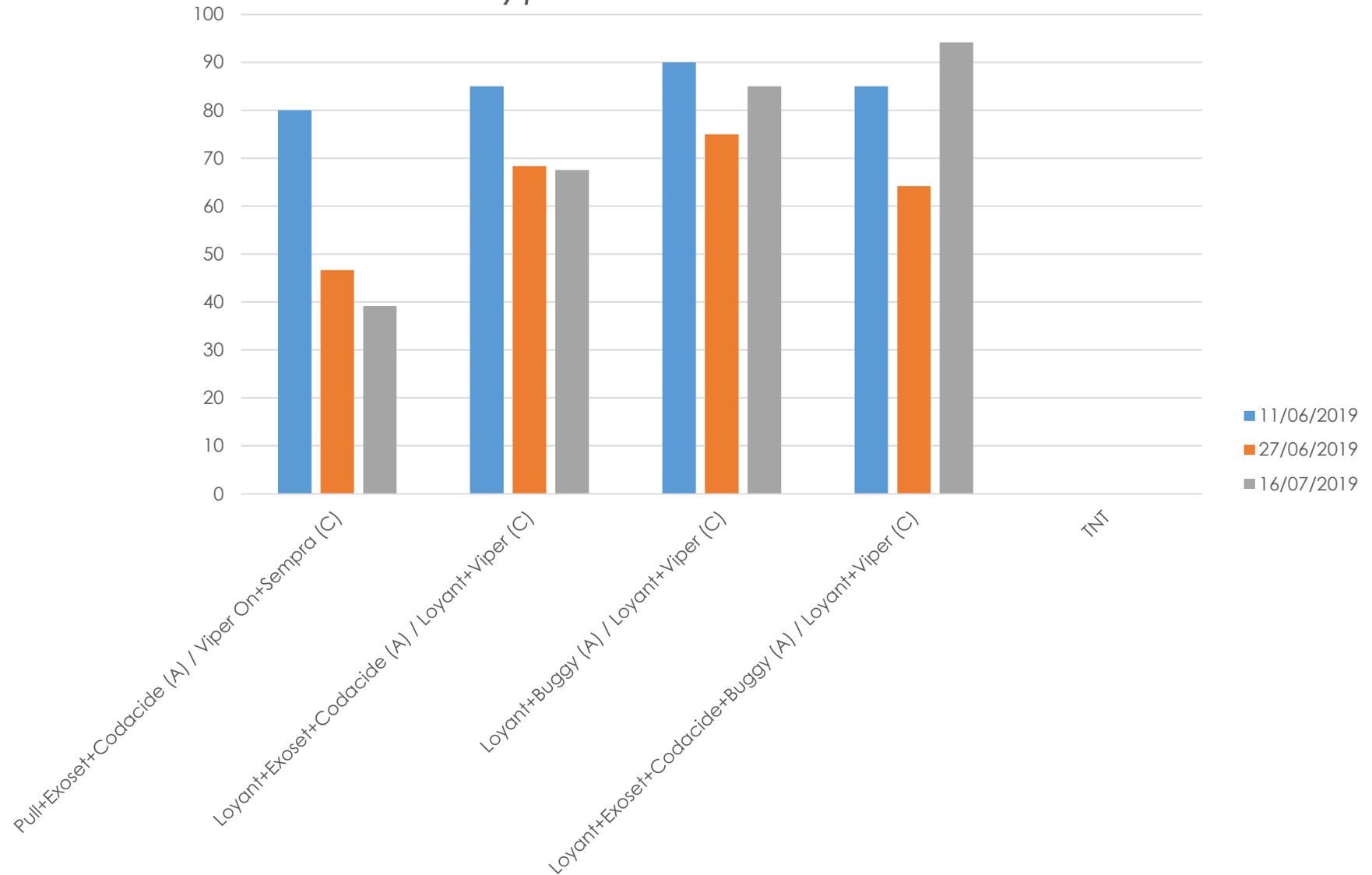
*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.



# Attività sperimentale ENR-CORTEVA



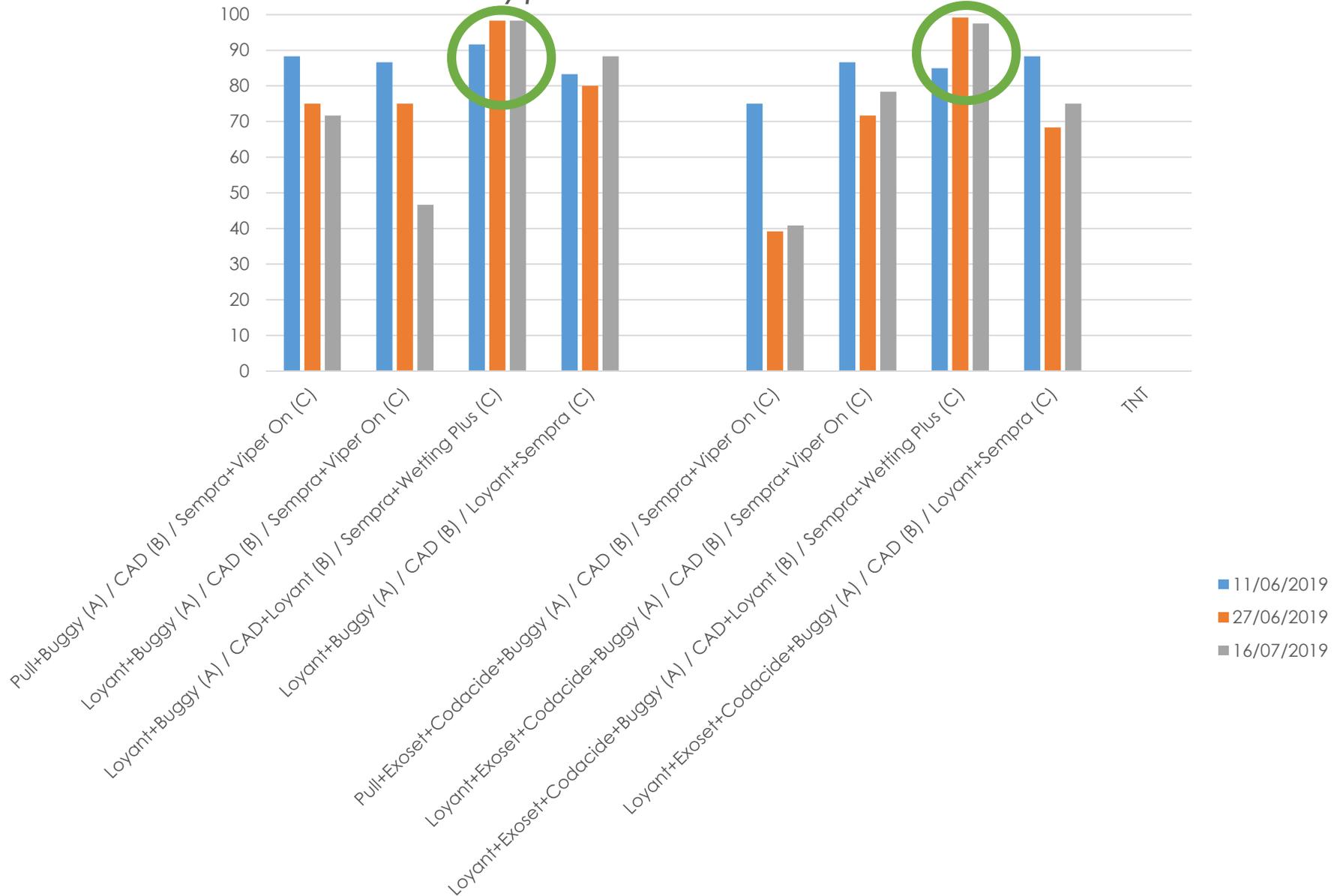
## *Cyperus difformis* L.



# Attività sperimentale ENR-CORTEVA



*Cyperus difformis* L.



# Attività sperimentale ENR-CORTEVA

## Attività dimostrativa a pieno campo SAT

3 Protocolli di diserbo

Riso convenzionale con due applicazioni di post-emergenza

Coltivazioni convenzionali con applicazione in pre-semina e in post-emergenza

Coltivazioni Clearfield



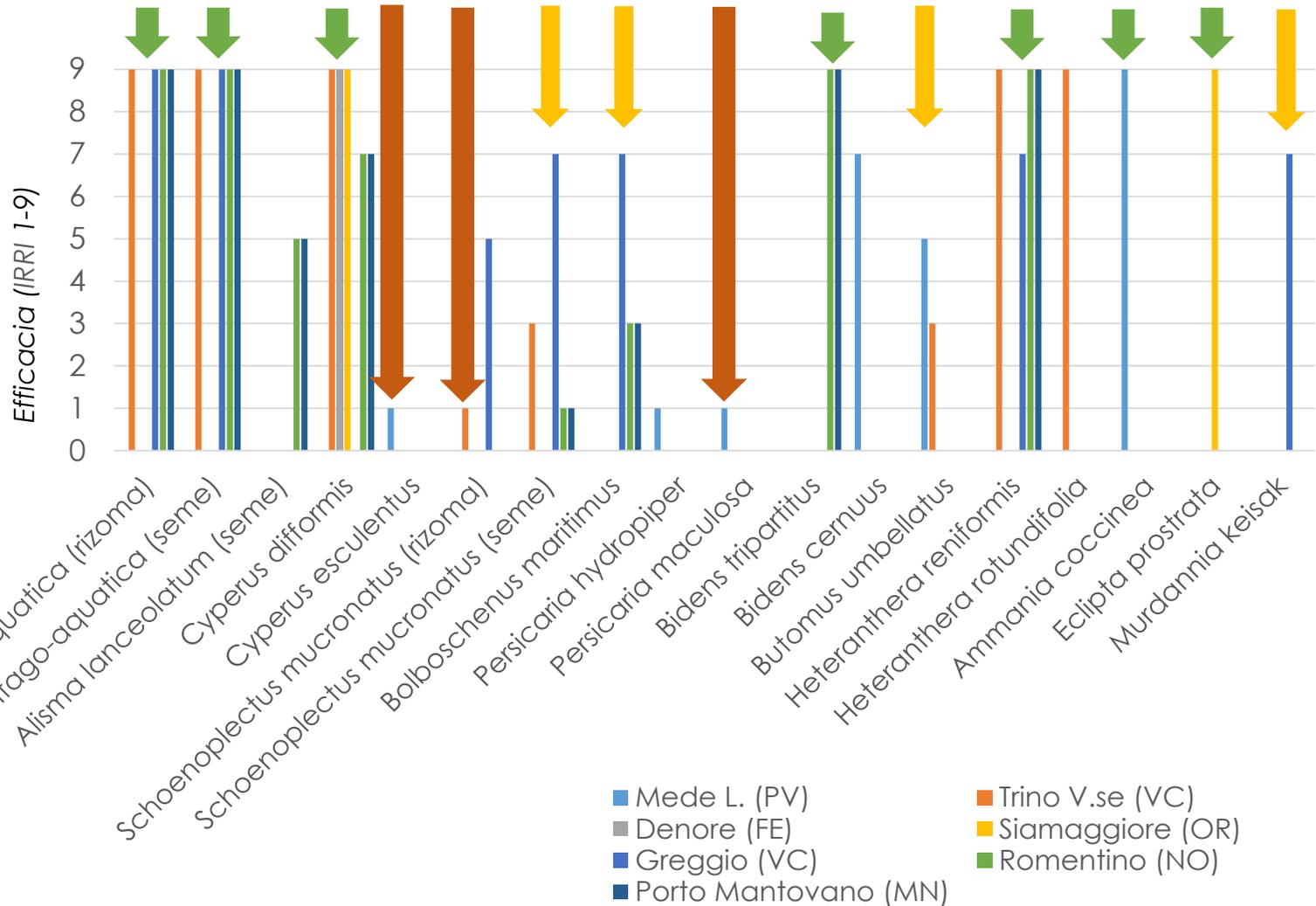
Timing		ml ha <sup>-1</sup>
A	Clincher One	1500
	Aura	400
	Dash HC	0,20%
	Loyant	1200
B	Loyant	1200

Timing B = 3 foglie del riso

Prove di efficacia su *Heteranthera* spp.,  
*Alisma* spp., *Cyperus* spp.  
ed *Echinochloa* spp.

# Attività sperimentale ENR-CORTEVA

## Attività dimostrativa a pieno campo SAT



Per i dati di efficacia su ogni infestante è consigliata la lettura dei risultati relativi a ciascuna prova condotta sul territorio descritti all'interno della Relazione Annuale dell'Ente Nazionale Risi disponibile all'indirizzo [www.enterisi.it](http://www.enterisi.it)

# Attività sperimentale ENR-CORTEVA



*Le prove condotte in questi anni hanno evidenziato:*

la possibilità di utilizzare una molecola con un meccanismo di azione diverso rispetto agli erbicidi autorizzati su riso;

la disponibilità di un meccanismo d'azione attivo nei confronti di specie infestanti con resistenza target-site agli erbicidi ad oggi disponibili sul mercato (inibitori ALS, ACCase, glifosate, propanile e quinclorac);

un ottimo profilo eco-tossicologico;

un'ottima selettività del prodotto indipendentemente dal tipo di suolo e dalle pratiche colturali utilizzate;

una buona efficacia nei confronti di alcune infestanti chiave quali  
*Alisma plantago aquatica, Heteranthera reniformis,*  
*Cyperus difformis, Ammania coccinea*

# Gowan<sup>®</sup>

## Avanza 2020<sup>®</sup>

**Benzobicyclon** (400 g/L)

Famiglia degli acetofenoni biciclo-ottani

HRAC: F2

WSSA: Group 27, inibizione enzima 4-HPPD

Sviluppata da SDS Biotech e Gruppo Gowan  
Disponibile in Giappone, Sud Corea e Taiwan  
In fase attuativa in Europa

Ottimo profilo tossicologico e ambientale  
Buona selettività su riso

Benzobicyclon è un inibitore del HPPD.

L'enzima 4-HPPD catalizza la conversione metabolica dell'amminoacido tirosina a plastochinone, un co-fattore dell'enzima fitoene-desaturasi, fondamentale per la biosintesi dei pigmenti carotenoidi.

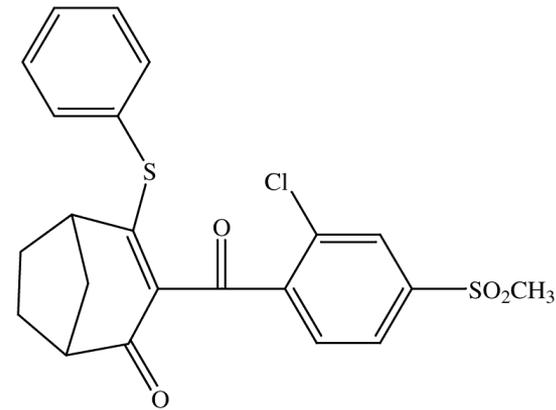
Questo meccanismo d'azione porta al blocco della sintesi dei carotenoidi con sbiancamento e clorosi dei tessuti vegetali per mancanza di clorofilla e conseguente deficit fotosintetico.

# Gowan<sup>®</sup>

## Avanza 2020<sup>®</sup>

Benzobicyclon viene assorbito da radici, germogli e giovani fusti delle malerbe, causando lo sbiancamento dei cotiledoni e delle prime foglie vere, con successivo arresto dello sviluppo; quando applicato in post-emergenza lo sbiancamento appare dopo circa una settimana sulle nuove foglie sviluppate ed è seguito da successiva necrosi e morte.

Viene assorbito dai colloidi del suolo, rimanendo localizzato nei primi 1-2 cm e con una scarsa mobilità, anche quando l'acqua viene rimossa dalle risaie.



Principali infestanti controllate con diversi gradi di efficacia nell'applicazione in pre-emergenza o post-emergenza precoce:

- *Heteranthera* spp.
- *Bolboschoenus maritimus*
- *Cyperus difformis*
- *Cyperus esculentus*
- *Schoenoplectus mucronatus*
- *Leersia* spp.
- *Leptochloa* spp.
- *Echinochloa crus-galli*

# Attività sperimentale ENR-GOWAN



## Attività sperimentale parcellare del CRR

Prova di diserbo con trattamento di pre-semina per il contenimento di *Heteranthera* spp. e *Schoenoplectus mucronatus* (L.) Palla



# Attività sperimentale ENR-GOWAN

Castello d'Agogna (PV)

Blocco randomizzato, 3 tesi con 4 ripetizioni

Target: *Heteranthera* spp. e *Schoenoplectus mucronatus*

Semina in acqua

NO	TIMING*	PRODOTTO	PRINCIPIO ATTIVO	DOSE mL ha <sup>-1</sup>
1	-	Untreated	-	-
2	A	Avanza 2020	Benzobicyclon	750
3	A	Ronstar FL	Oxadiazon	800

\* Timing di applicazione: 2-4 giorni prima della semina

\*\* BBCH rice stage (Lancashire et al. 1991)

**Benzobicyclon** è stato applicato in risaia sommersa con livello dell'acqua stabile (4-5 cm) e tale condizione è stata mantenuta per i 5 giorni successivi alla semina (periodo di attesa ideale 8-10 giorni).

L'attività erbicida è velocizzata quando la temperatura dell'acqua è sopra i 25°C, mentre rallenta in situazioni in cui la temperatura scende sotto i 15°C.

# Attività sperimentale ENR-GOWAN

05/05/16	Sommersione delle parcelle
06/05/16	Chiusura acqua in entrata Trattamento erbicida pre-semina Timing A con parcelle sommerse
09/05/16	Semina in acqua varietà Selenio (140 kg/ha)
13/05/16	Asciutta di radicamento

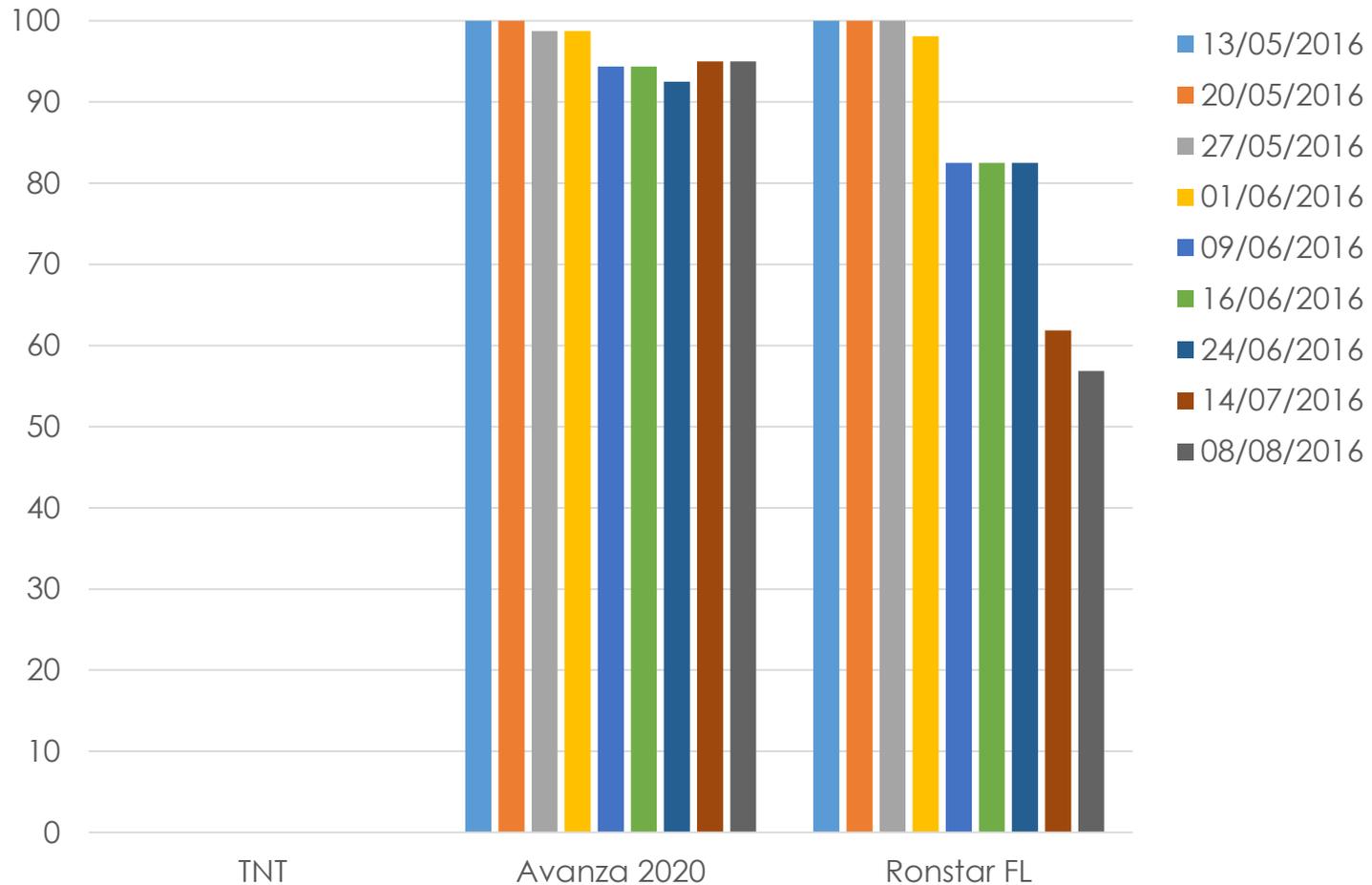
NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	BAYER CODE
<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz et Pavon	Eterantera a foglia reniforme	HETRE
<i>Schoenoplectus mucronatus</i> (L.) Palla	Quadrettone	SCIMU
<i>Cyperus difformis</i> L.	Zigolo delle risaie	CYPDI



# Attività sperimentale ENR-GOWAN



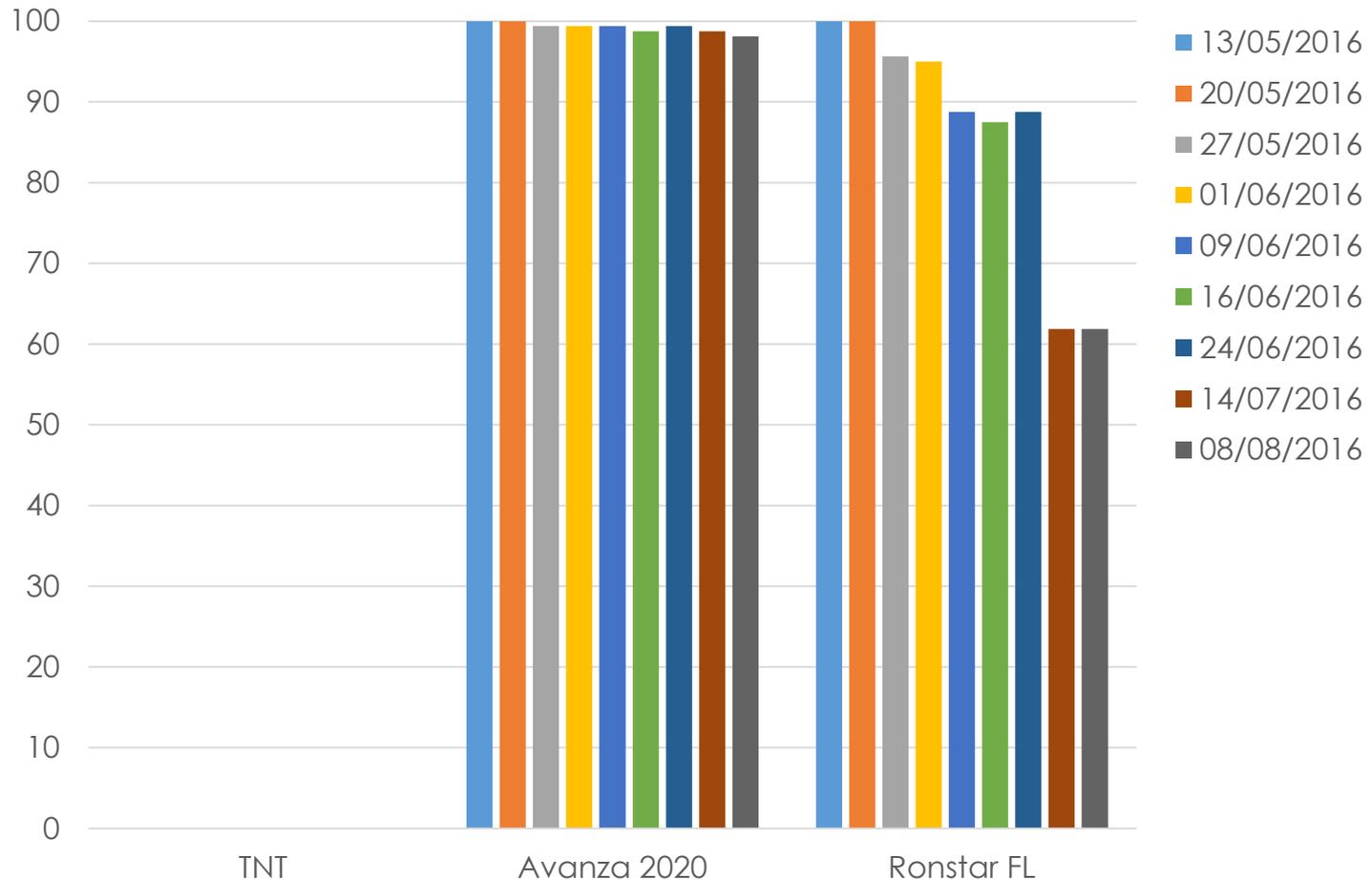
## *Heteranthera reniformis* Ruiz et Pavon



# Attività sperimentale ENR-GOWAN



## *Schoenoplectus mucronatus* (L.) Palla



# Attività sperimentale ENR-GOWAN



NO	Timing	Prodotto	Dose $mL\ ha^{-1}$	Produzione $t\ ha^{-1}$
1	A	Untreated	-	6.2 <b>c</b>
2	A	Avanza 2020	750	11.1 <b>a</b>
3	A	Ronstar FL	800	9.9 <b>b</b>

\* In ogni colonna a lettere diverse corrispondono differenze statisticamente significative per  $P < 0.05$  (test di Fisher)

<sup>1</sup> Scala BBCH (Hess et al., 1997)

# Attività sperimentale ENR-GOWAN



*Le prove condotte in questi anni hanno evidenziato:*

un'ottima selettività del prodotto che consente di svolgere anche trattamenti in prossimità del periodo di semina;

una buona efficacia nei confronti di alcune infestanti chiave quali *Heteranthera reniformis*, *Schoenoplectus mucronatus* e *Cyperus difformis*;

un controllo delle popolazioni di infestanti resistenti agli erbicidi ALS e ACCasi inibitori;

un ottimo profilo eco-tossicologico;

la possibilità di utilizzare una molecola con un meccanismo di azione inedito per la coltura del riso;

la possibilità di applicare nuove strategie erbicide per migliorare il controllo delle infestanti

# Conclusioni

- La lotta con mezzi chimici deve essere di tipo preventivo: l'applicazione di prodotti fitosanitari in fase di pre-semina consente infatti di controllare le infestanti target già a partire dalle prime fasi colturali, riducendone la pressione iniziale e la diffusione in risaia
- L'introduzione di nuovi principi attivi dotati di nuovi meccanismi d'azione è essenziale per far fronte al problema del controllo delle infestanti in risaia
- L'uso alternato di prodotti a diverso meccanismo d'azione al fine di ridurre il rischio di insorgenza di fenomeni di resistenza
- La gestione delle infestanti in risaia deve quindi prevedere un approccio integrato, dove al controllo chimico siano affiancati accorgimenti agronomici che considerino le caratteristiche biologiche delle malerbe presenti e il contesto agro-ecologico dell'ambiente in cui esse si sviluppano

Grazie per  
l'attenzione

