

# Stato della resistenza agli erbicidi

D. Bartolini

**terremerse**  
COOPERATIVA  
PENSARE MULTIFILIERA  
AGIRE SOSTENIBILE

A. Milani, S. Panozzo, L. Scarabel, M. Sattin



Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP) – CNR  
Legnaro (PD)

Gruppo Italiano Resistenza Erbicidi (GIRE)  
[www.resistenzaerbicidi.it](http://www.resistenzaerbicidi.it)

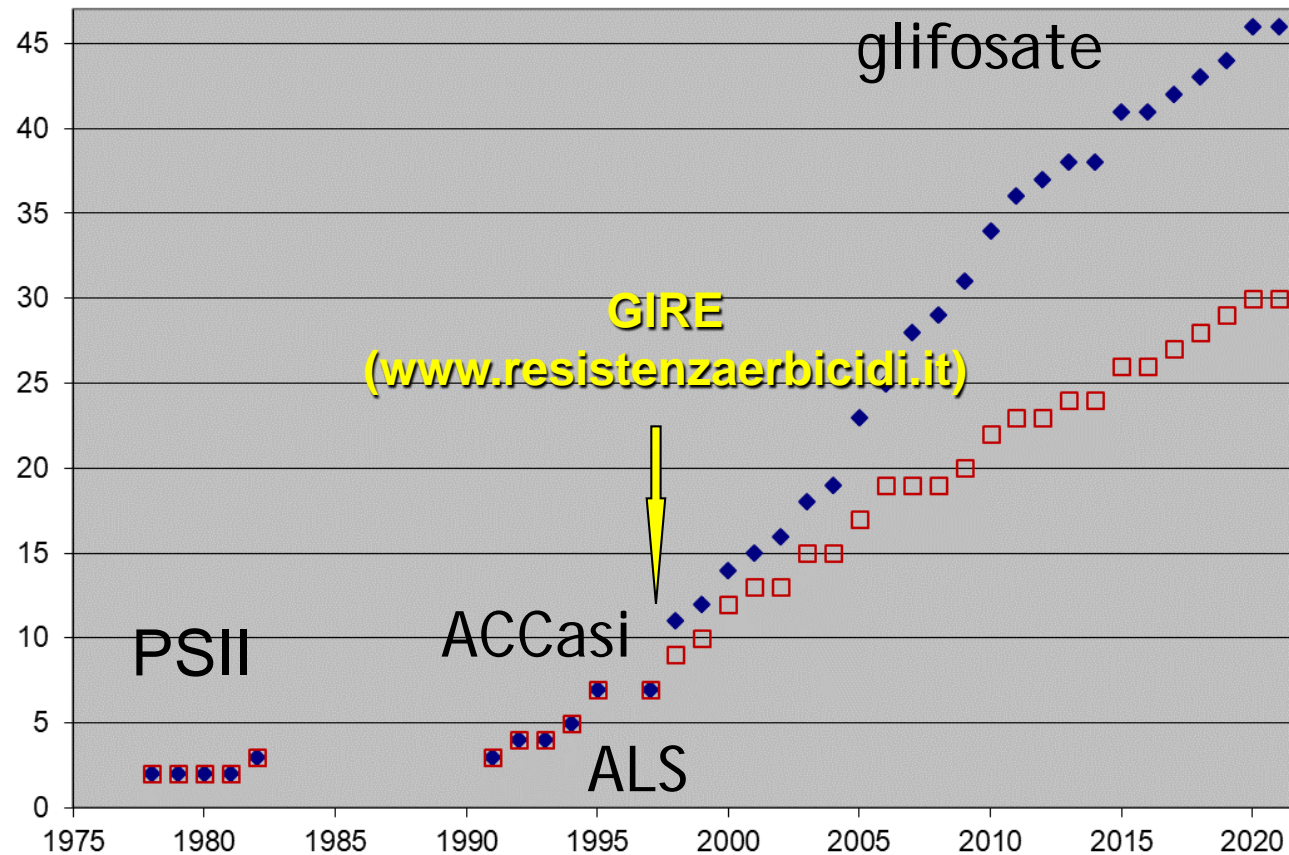


# Situazione resistenza in Italia

- **46 biotipi resistenti**
- **che coinvolgono 30 specie infestanti, prevalentemente monocotiledoni (17), di cui 13 *Poaceae***
- **16 regioni interessate**
- **Sono coinvolti i 5 meccanismi d'azione più utilizzati**
- **Sistemi colturali coinvolti: riso, grano, uliveti, mais, soia, vite, noccioleti, agrumeti, medica, agricoltura conservativa, aree non coltivate**
- **Negli ultimi anni, evoluzione più veloce nelle infestanti estive, es. amaranti, giavoni e sorghetta**
- **Incremento dell'uso di vecchi meccanismi d'azione, cioè il pre-emergenza**

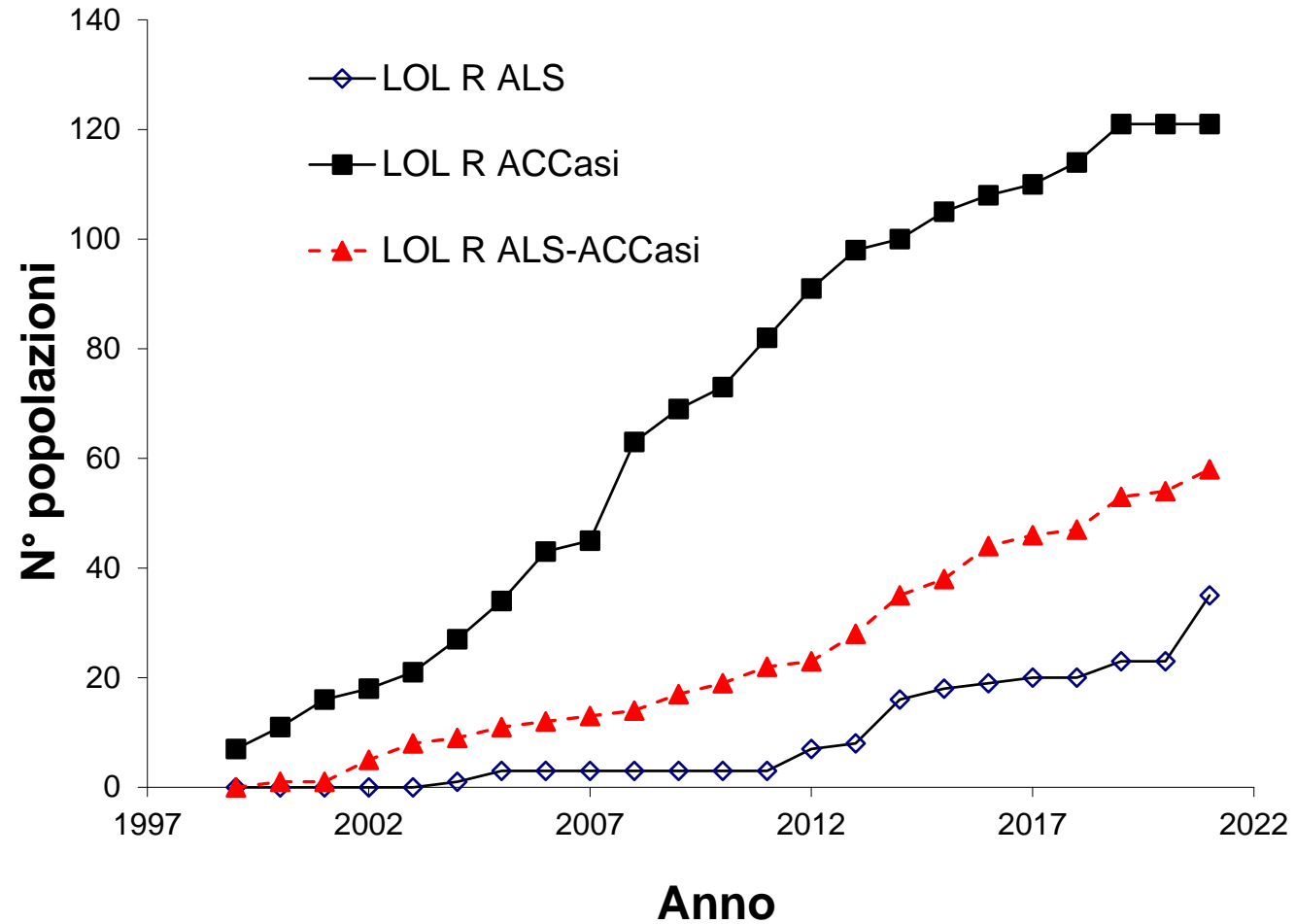
# Evoluzione cronologica del n° di biotipi e di specie R in Italia

◆ N° cumulado biotipi R    □ N° cumulado specie R

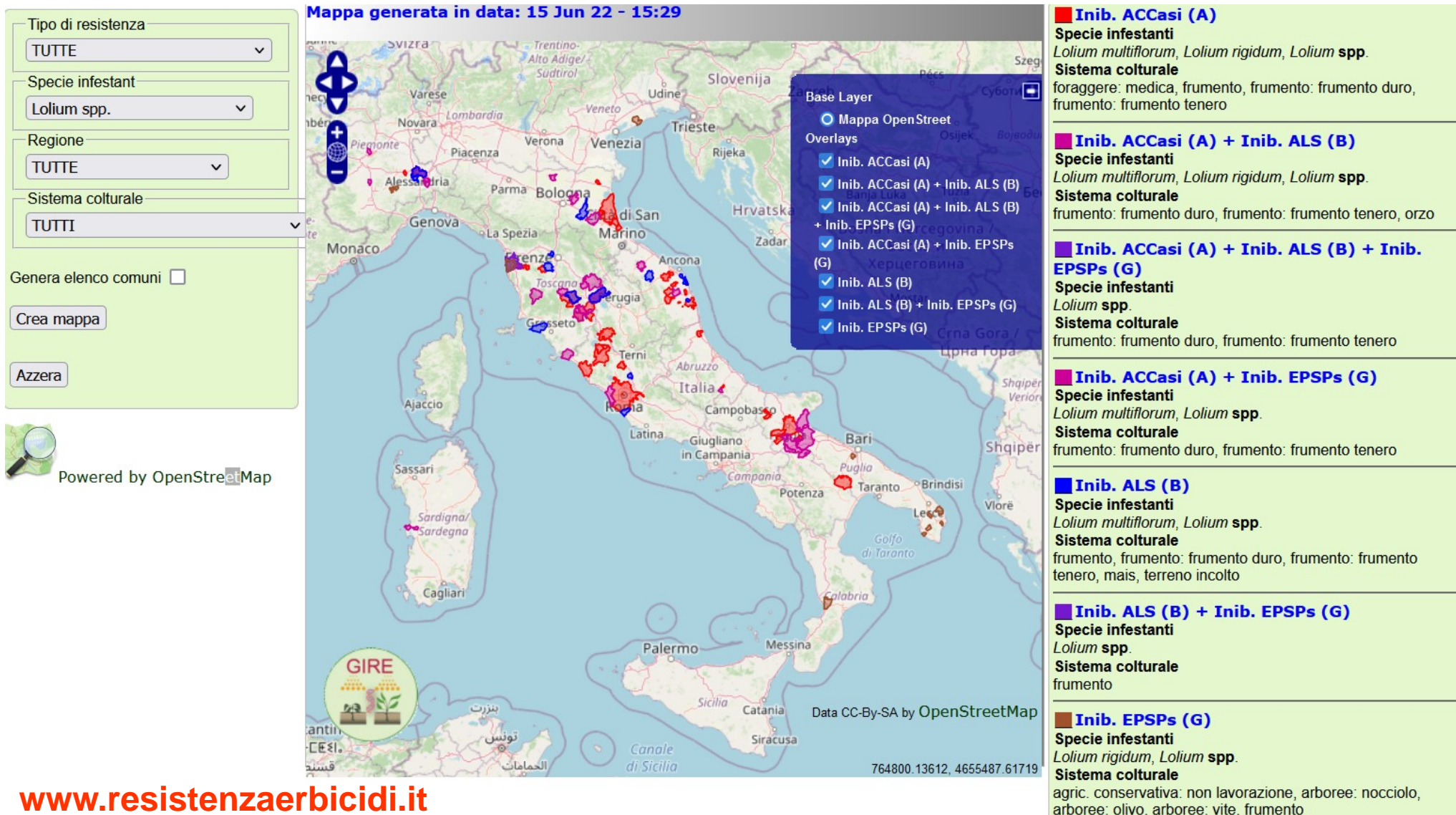


*Lolium* spp        7 biotipi R  
*Echinochloa* spp 5 biotipi R  
*Amaranthus* spp 5 biotipi R

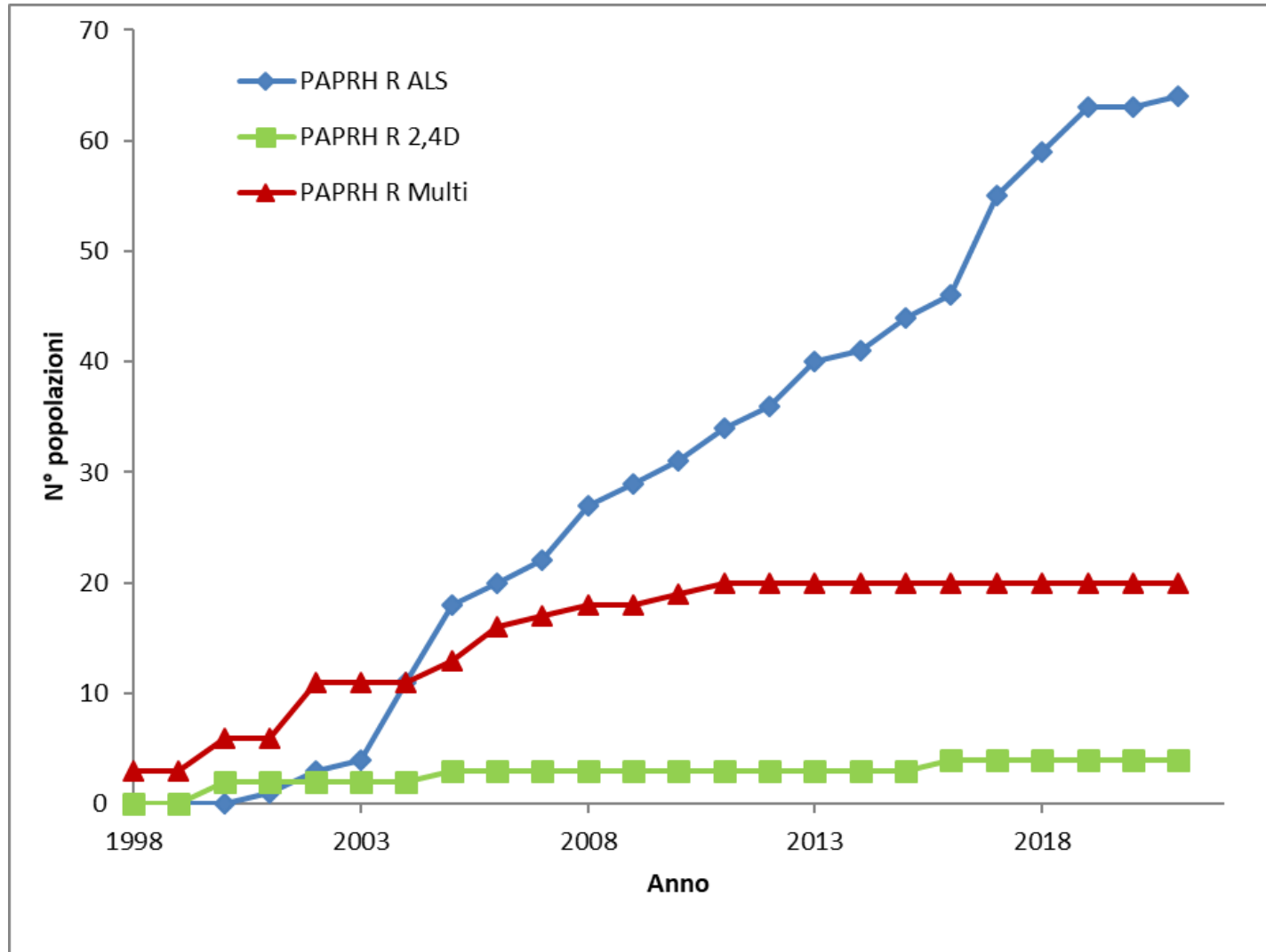
# Numero cumulato di popolazioni resistenti di *Lolium* spp. in Italia



# Comuni interessati da *Lolium* spp. resistente



# Numero cumulato di popolazioni resistenti di *Papaver rhoeas* in Italia



**GIRE Gruppo Italiano Resistenza Erbicidi** Banca dati sulla resistenza agli erbicidi in Italia

HOME Istruzioni Mappe statiche Mappe dinamiche Classificazione erbicidi

Mappa generata in data: 15 Jun 22 - 15:40

Tipo di resistenza: TUTTE

Specie infestant: Papaver rhoeas

Regione: TUTTE

Sistema colturale: TUTTI

Genera elenco comuni

Crea mappa

Azzera

Powered by OpenStreetMap

Base Layer: Mappa OpenStreet

Overlays:

- Inib. ALS (B)
- Inib. ALS (B) + Auxine sintetiche (O)
- Auxine sintetiche (O)

GIRE

Data CC-BY-SA by OpenStreetMap

1196516.47179, 5807546.50729

**Inib. ALS (B)**  
**Specie infestanti**  
*Papaver rhoeas*  
**Sistema colturale**  
 frumento, frumento: frumento duro, frumento: frumento tenero, mais

---

**Inib. ALS (B) + Auxine sintetiche (O)**  
**Specie infestanti**  
*Papaver rhoeas*  
**Sistema colturale**  
 frumento: frumento duro

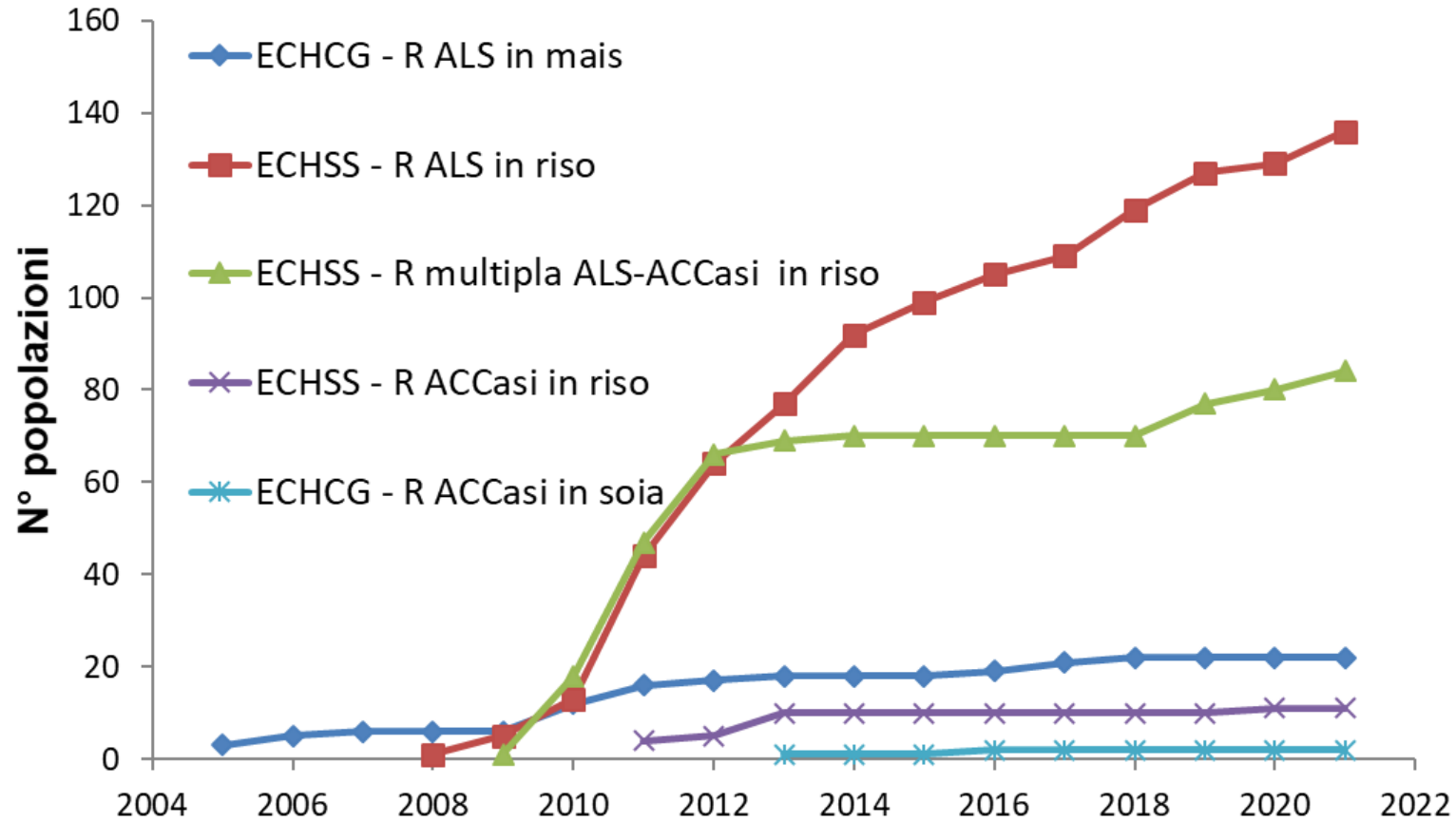
---

**Auxine sintetiche (O)**  
**Specie infestanti**  
*Papaver rhoeas*  
**Sistema colturale**  
 frumento: frumento duro

*Papaver rhoeas*

[www.resistenzaerbicidi.it](http://www.resistenzaerbicidi.it)

# Numero cumulato di popolazioni resistenti di *Echinochloa spp.* in Italia





**Erbicidi**
HOME
Istruzioni
Mappe statiche
Mappe dinamiche
Classificazione erbicidi

Tipo di resistenza  
TUTTE

Specie infestant  
Echinochloa spp.

Regione  
TUTTE

Sistema culturale  
TUTTI

Genera elenco comuni

Crea mappa

Azzerà

Powered by OpenStreetMap

**Mappa generata in data: 15 Jun 22 - 16:28**

**Inib. ACCasi (A)**  
Specie infestanti  
*Echinochloa crus-galli, Echinochloa spp.*  
Sistema culturale  
dicotiledoni estive: soia, riso

---

**Inib. ACCasi (A) + Inib. ALS (B)**  
Specie infestanti  
*Echinochloa crus-galli, Echinochloa erecta, Echinochloa spp.*  
Sistema culturale  
riso

---

**Inib. ALS (B)**  
Specie infestanti  
*Echinochloa crus-galli, Echinochloa erecta, Echinochloa hispidula, Echinochloa spp.*  
Sistema culturale  
mais, riso

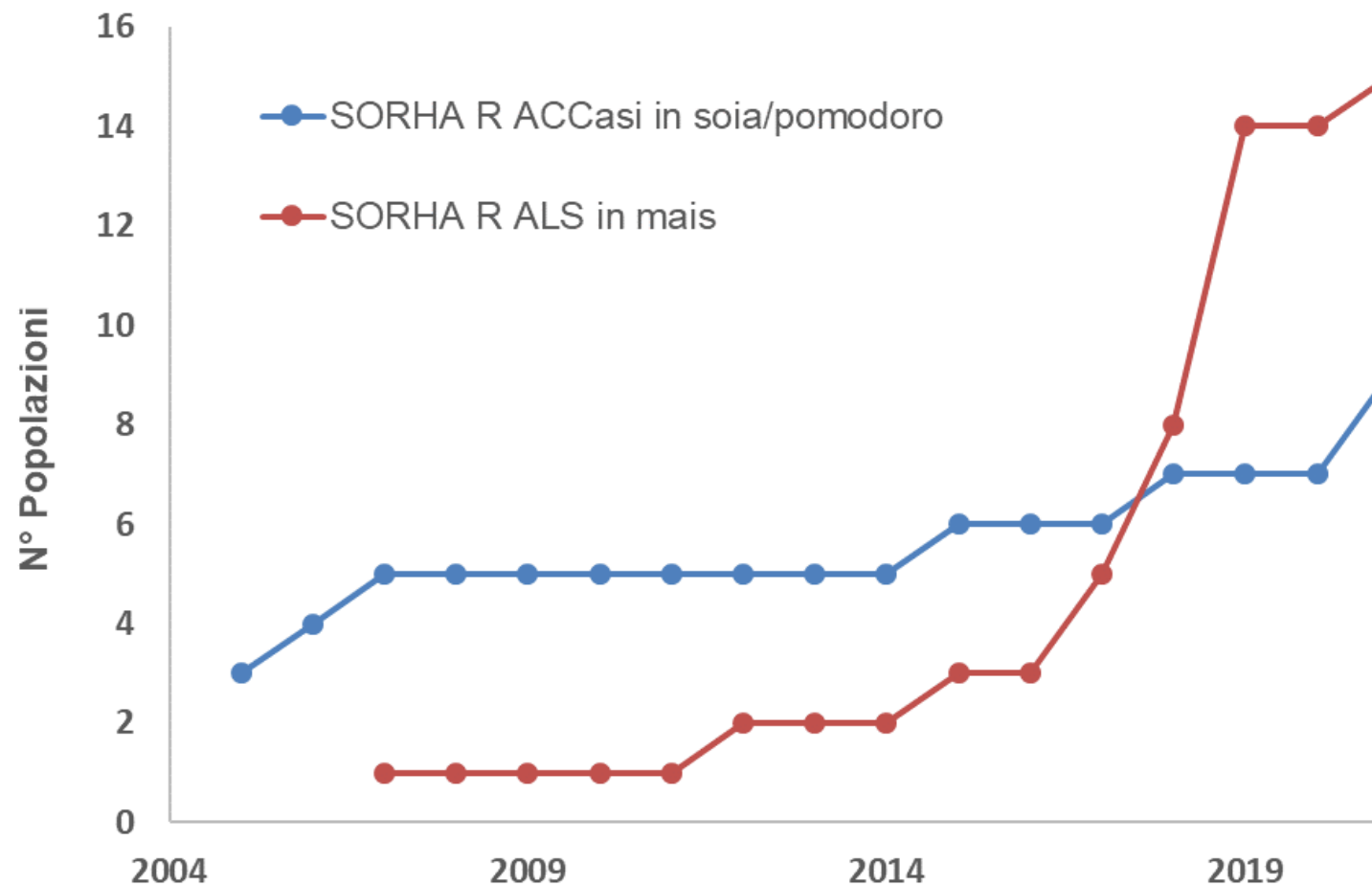
---

**Inibiz.fotosintesi (C2)**  
Specie infestanti  
*Echinochloa crus-galli*  
Sistema culturale  
riso

*Echinochloa spp.*

[www.resistenzaerbicidi.it](http://www.resistenzaerbicidi.it)

# Numero cumulato di popolazioni resistenti di *Sorghum halepense* in Italia



**Gruppo Italiano Resistenza Erbicidi**

Banca dati sulla resistenza agli erbicidi in Italia

HOME | Istruzioni | Mappe statiche | Mappe dinamiche | Classificazione erbicidi

Tipo di resistenza  
TUTTE

Specie infestant  
Sorghum halepense

Regione  
TUTTE

Sistema culturale  
TUTTI

Genera elenco comuni

Crea mappa

Azzera

Mappa generata in data: 15 Jun 22 - 16:37

Base Layer

Mappa OpenStreet

Overlays

Inib. ACCasi (A)

Inib. ALS (B)

**Inib. ACCasi (A)**  
Specie infestanti  
*Sorghum halepense*  
Sistema culturale  
dicotiledoni estive

---

**Inib. ALS (B)**  
Specie infestanti  
*Sorghum halepense*  
Sistema culturale  
mais

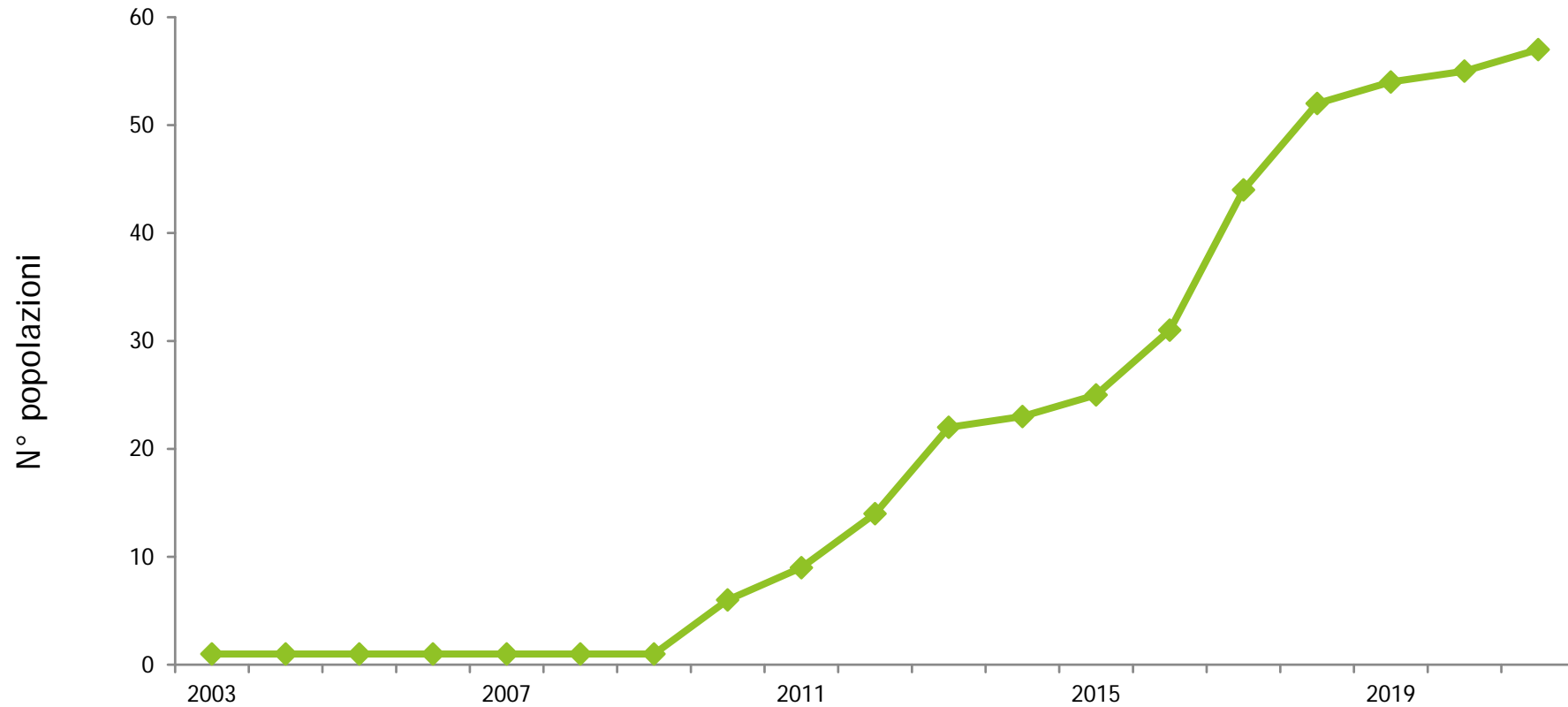
---

*Sorghum halepense*

Powered by OpenStreetMap

[www.resistenzaerbicidi.it](http://www.resistenzaerbicidi.it)

# Numero cumulato di popolazioni resistenti di *Amaranthus spp.* in soia



**Gruppo Italiano Resistenza Erbicidi**
Banca dati sulla resistenza agli erbicidi in Italia

[HOME](#)
[Istruzioni](#)
[Mappe statiche](#)
[Mappe dinamiche](#)
[Classificazione erbicidi](#)

Tipo di resistenza

Specie infestanti

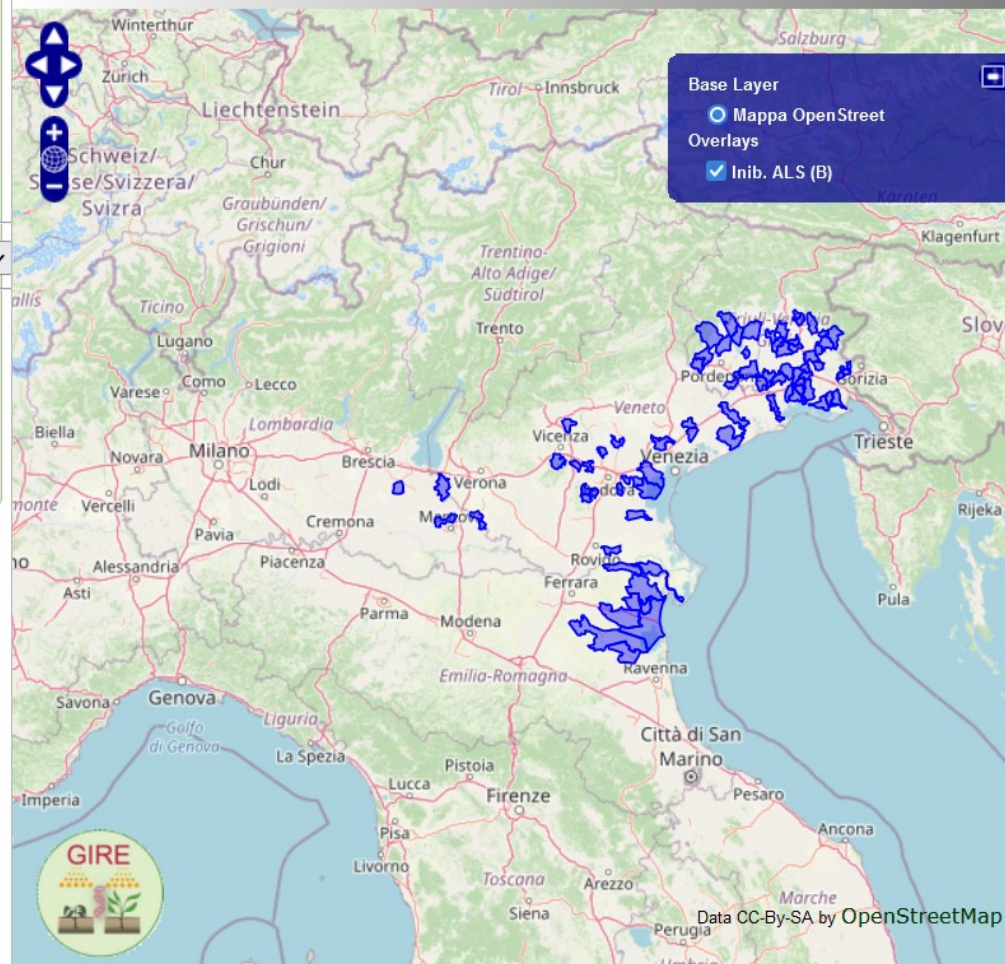
Regione

Sistema colturale

Genera elenco comuni

Powered by OpenStreetMap

Mappa generata in data: 15 Jun 22 - 15:54



**Inib. ALS (B)**  
**Specie infestanti**  
*Amaranthus hybridus*, *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus spp.*, *Amaranthus tuberculatus*  
**Sistema colturale**  
 dicotiledoni estive: soia, mais



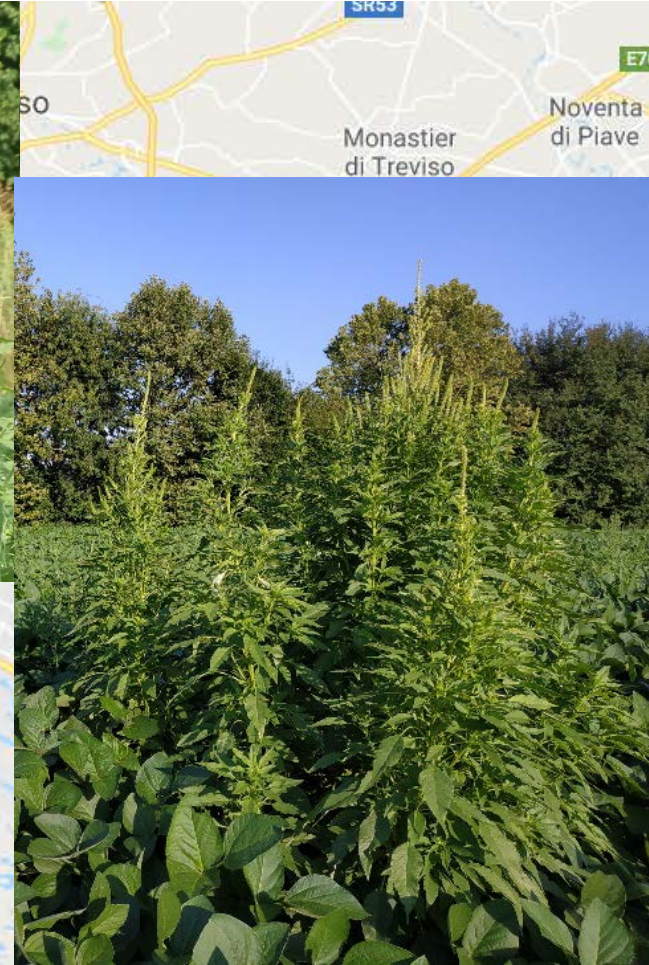
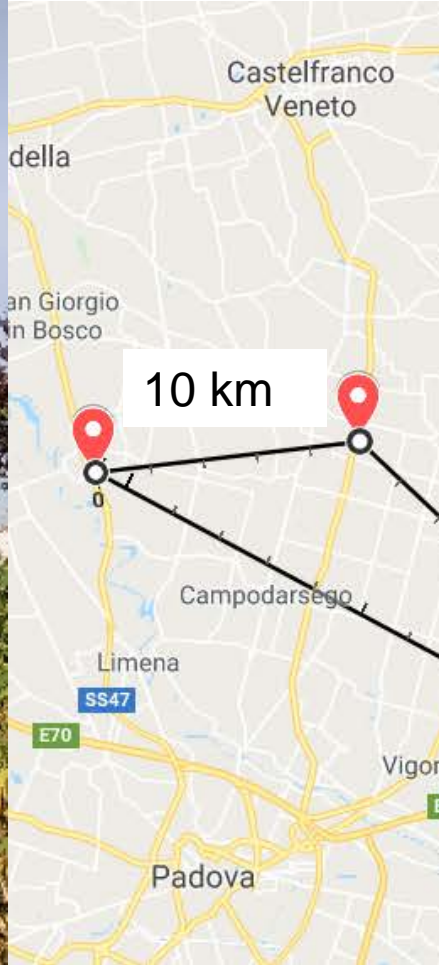
[www.resistenzaerbicidi.it](http://www.resistenzaerbicidi.it)

# *Amaranthus palmeri* resistente agli inibitori di ALS

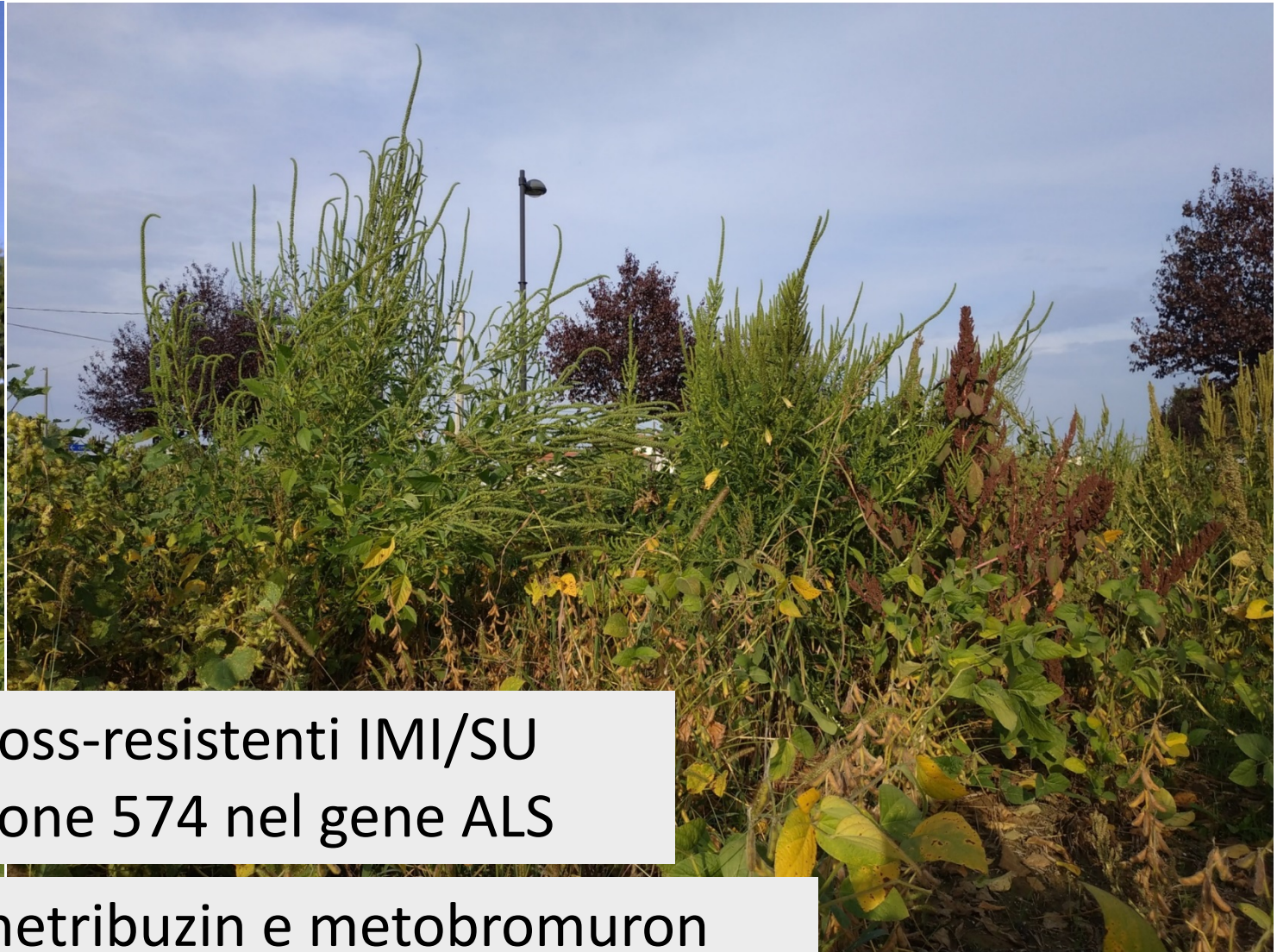


**Assente allo stato selvatico**  
**Specie dioica**  
**Molto competitiva**  
**Probabilmente importata già resistente**

# *Amaranthus palmeri* resistente agli inibitori di ALS



# *Amaranthus palmeri* resistente agli inibitori di ALS



- Tutti cross-resistenti IMI/SU
- Mutazione 574 nel gene ALS

Suscettibili a metribuzin e metobromuron





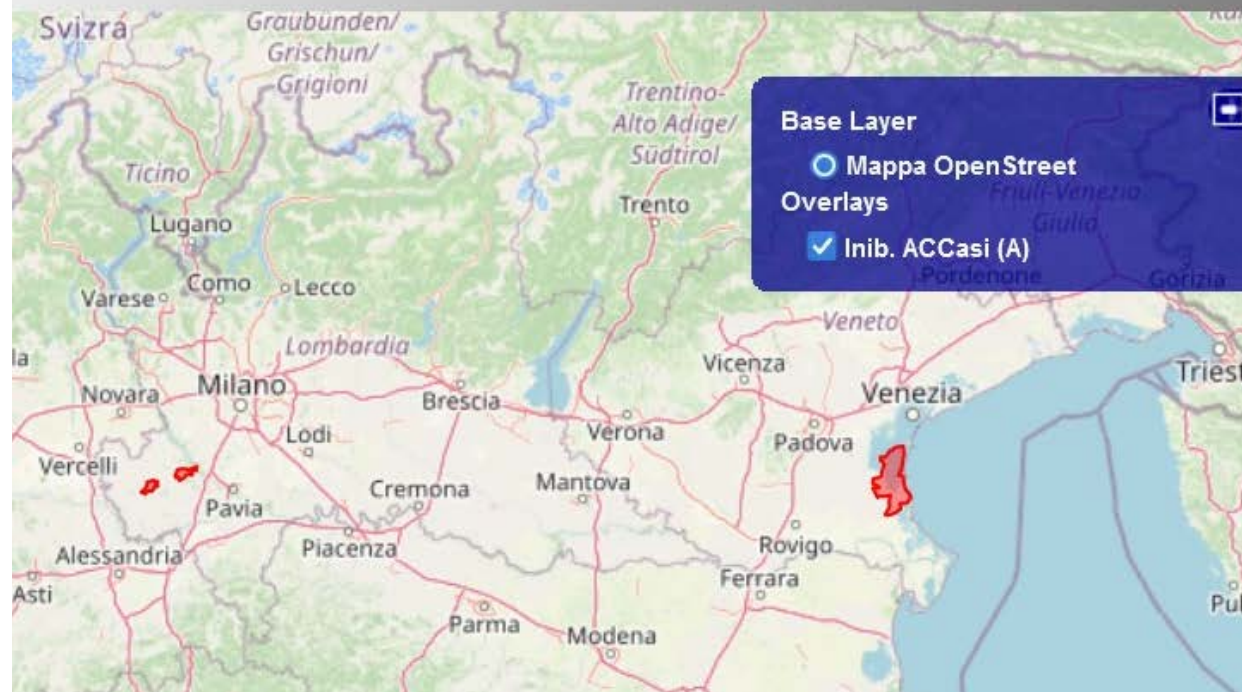
# Nuove resistenze nelle graminacee

## *Digitaria sanguinalis*

In Italia:

- 1 caso storico di resistenza agli inibitori dell'ACCasi in **soia** in Veneto (2006)
- 2 casi più recenti di resistenza agli inibitori dell'ACCasi in **riso** in provincia di Pavia (2018 e 2020)

ata in data: 06 Jun 22 - 11:05



**Inib. ACCasi (A)**

**Specie infestanti**

*Digitaria sanguinalis*

**Sistema culturale**

dicotiledoni estive: soia, riso

*Digitaria sanguinalis*

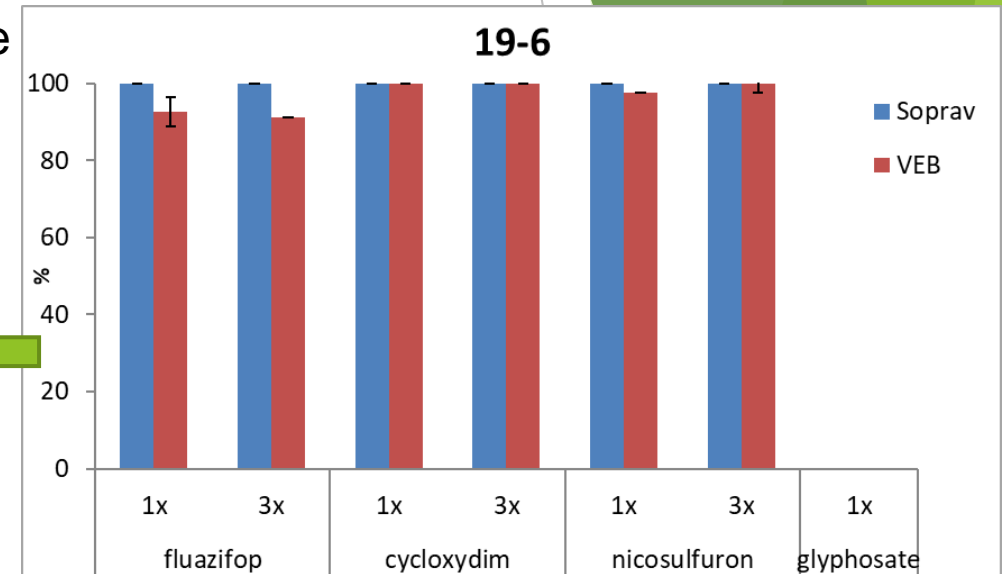
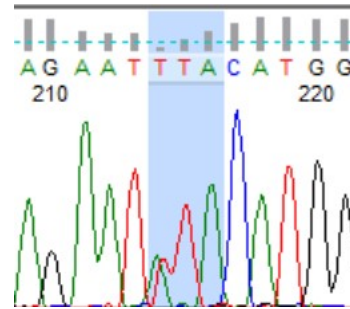




# *Digitaria sanguinalis* (soia)

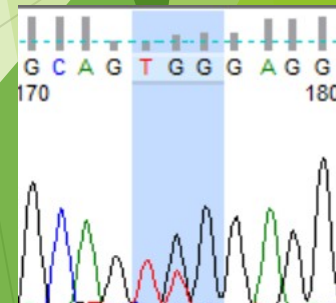
**2019: primo caso di multi-resistenza ACCasi-ALS in soia con meccanismo di resistenza di tipo target-site per entrambi i siti d'azione**

mutazione in posizione  
Ile-1781-Leu



Un unico altro caso storico riportato nel sud dell'Australia negli anni 90!

mutazione in posizione  
Trp-574-Leu

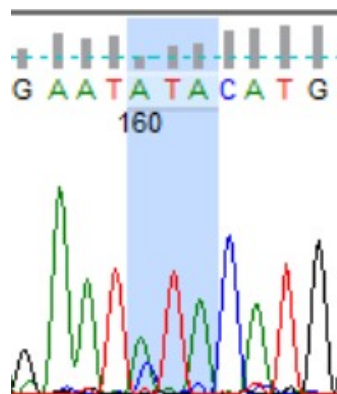




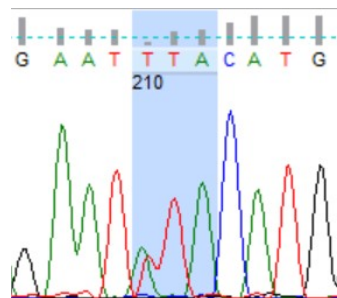
# Digitaria sanguinalis (riso)

NO resistenza ALS  
**ALTA resistenza ACCasi:**

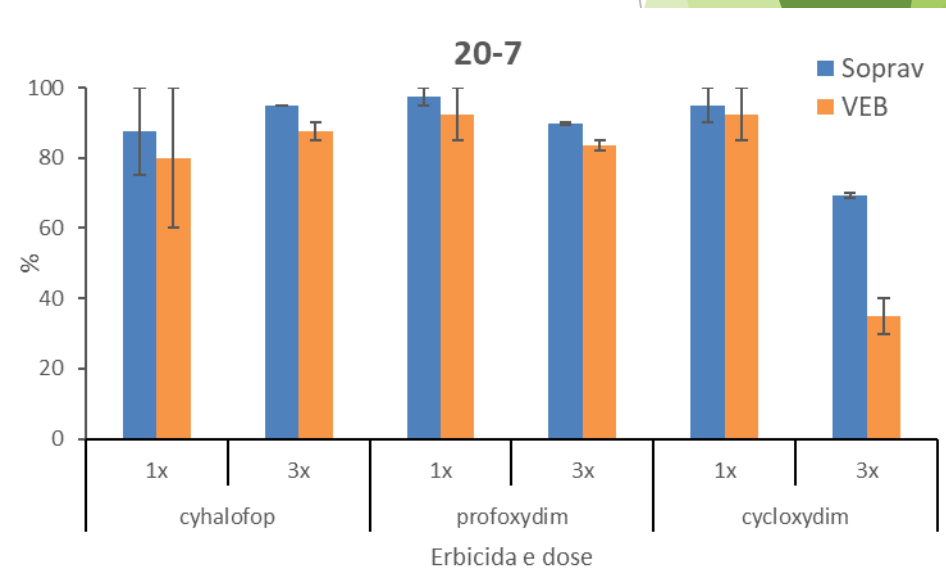
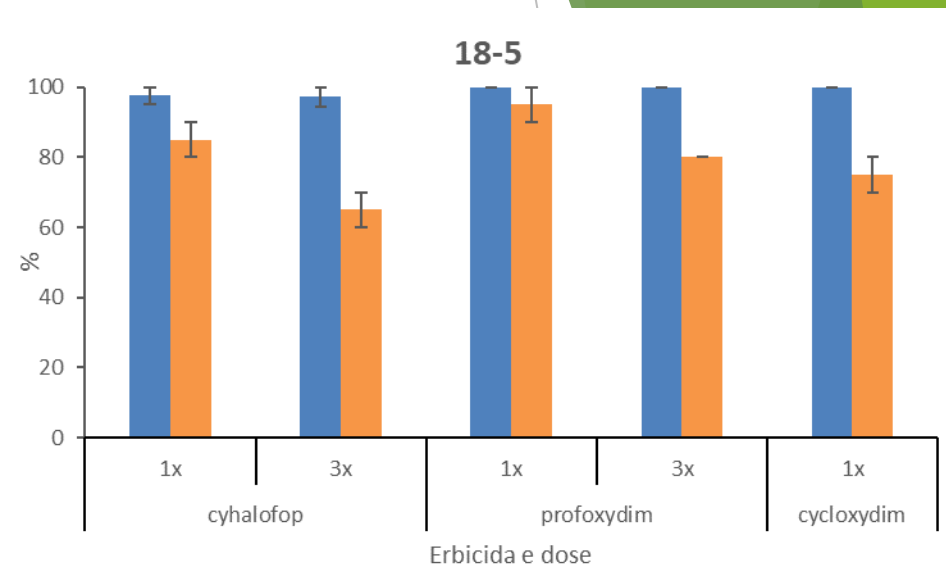
- profoxydim
- cyhalofop
- cycloxydim...



mutazione  
Ile-1781-Leu



mutazione  
Ile-1781-Leu





# *Panicum dichotomiflorum*



- Un unico altro caso di resistenza all'atrazina segnalato in Spagna nel 1981!



2020: Segnalazione di due casi di piante sopravvissute a ripetuti trattamenti con inibitori dell'ACCasi in rotazioni **riso**-mais nel vercellese.

Un nuovo caso segnalato nel 2021 è in corso di verifica.

# *Panicum dichotomiflorum*

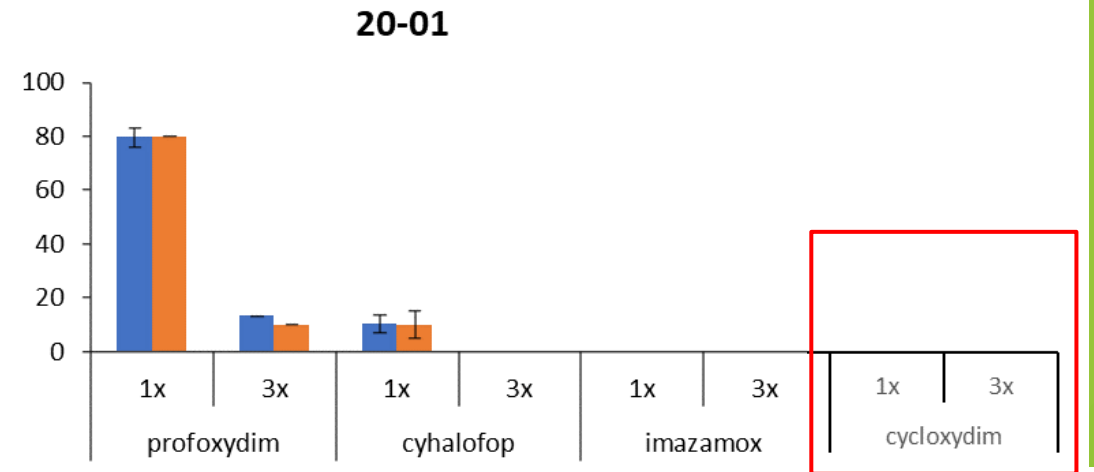
## Resistenza agli inibitori dell'ACCasi

### Diverso meccanismo di resistenza?

Nessuna mutazione conosciuta trovata, per cui meccanismo non target-site

#### Popolazione 20-01:

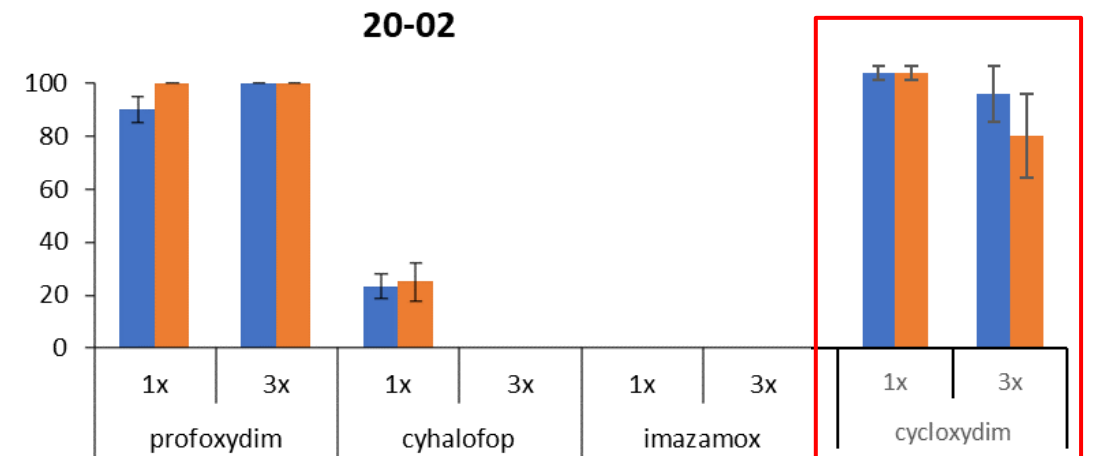
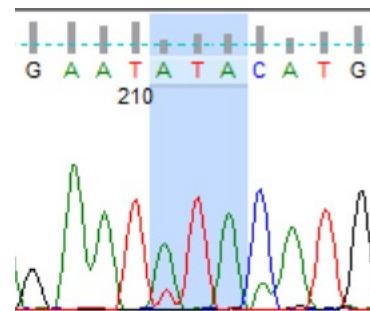
- elevato effetto dose-risposta
- controllata da cycloxydim



#### Popolazione 20-02:

- alte percentuali di sopravvivenza anche alle dosi più elevate
- altamente resistente anche a cycloxydim

mutazione Ile-1781-Leu

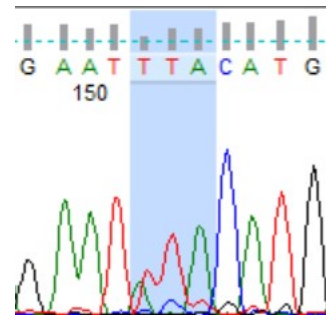


# Echinochloa oryzicola

## Primi casi con alti livelli di resistenza agli inibitori dell'ACCasi

### Popolazione 20-374 (provincia AL):

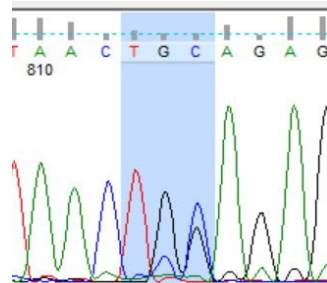
- alte percentuali di sopravvivenza anche alle dosi più elevate
- resistente anche a cycloxydim



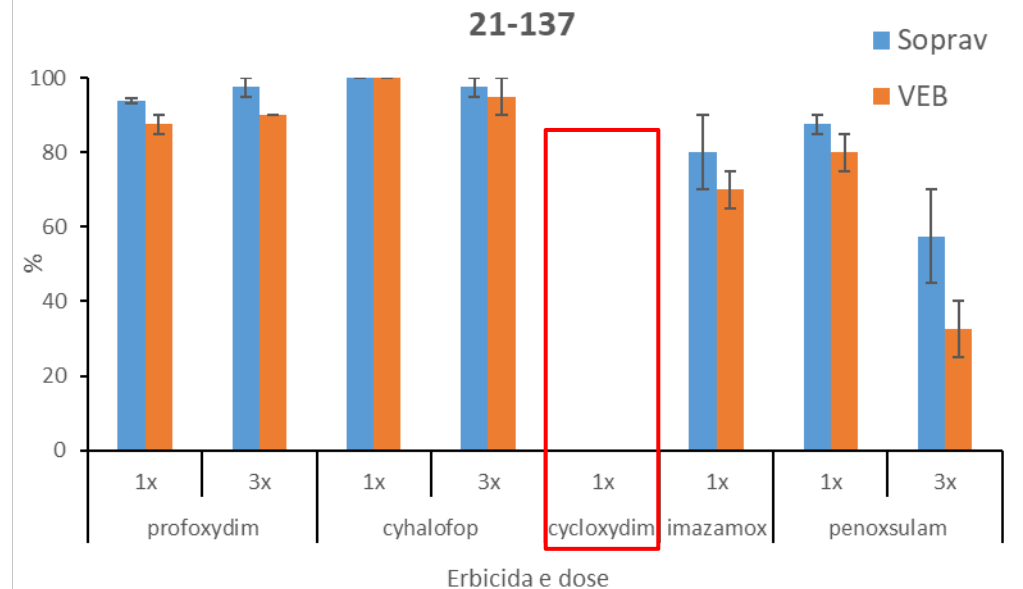
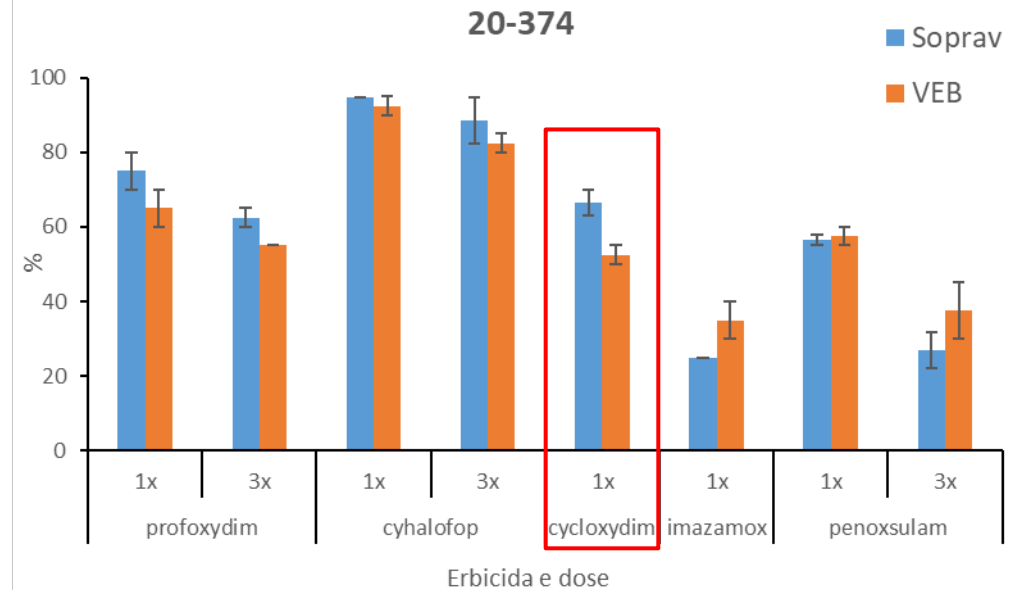
Ile-1781-Leu

### Popolazione 21-137 (provincia VC):

- alte percentuali di sopravvivenza anche alle dosi più elevate
- controllata da cycloxydim



mutazione  
Trp-2027-Cys/Ser



# Altre infestanti problematiche

## RISO

<i>Alisma plantago-aquatica</i>	ALS
<i>Ammania coccinea</i>	ALS
<i>Cyperus difformis</i>	ALS
<i>Cyperus esculentus</i>	ALS
<i>Oryza sativa</i> var. <i>sylvatica</i>	ALS
<i>Schoenoplectus mucronatus</i>	ALS

## CEREALI

<i>Avena</i> spp.	ACCasi - ALS
<i>Alopecurus myosuroides</i>	ACCasi
<i>Sinapis arvensis</i>	ALS

## COLTURE ARBOREE - INCOLTI

<i>Conyza</i> spp.	EPSP (glyphosate)
--------------------	-------------------

# ***Varietà di girasole tolleranti***

**Tecnologia Clearfield®**

**IMAZAMOX (ALS)**

**Tecnologia Express Sun®**

**TRIBENURON-METHYL (ALS)**

**Tecnologia Evorelle Express ®**

**TRIBENURON-METHYL + THIFENSULFURON-METHYL (ALS)**

**!!!!!!!!!!!!ATTENZIONE**

**Aree con segnalazione di popolazioni di *Amaranthus* spp.,  
*Papaver* ed eventualmente crucifere resistenti agli ALS**



# ***Varietà di barbabietola da zucchero tolleranti***

**Tecnologia Conviso Smart®**

**FORAMSULFURON + THIENCARBAZONE-METHYL (ALS)**

**!!!!!!!!!!!!ATTENZIONE**

**Aree con segnalazione di popolazioni di *Amaranthus* spp.,  
*Papaver* ed eventualmente crucifere resistenti agli ALS**

# ***Varietà di riso tolleranti***

**Tecnologia Clearfield® e FullPage®**  
**IMAZAMOX (ALS)**

**Tecnologia Provisia®**  
**CYCLOXYDIM (ACCasi)**

**!!!!!!!!!!!!ATTENZIONE**

**Situazione riso molto complicata sia per generalizzata  
difficoltà di praticare rotazione colturale che per sempre  
minore disponibilità di meccanismi d'azione**

## ***Le soluzioni ci potrebbero essere.....***

**Tecnica della falsa semina con azzeramento delle infestazioni con glyphosate**

**Rivalutazione degli interventi preventivi di pre-emergenza con erbicidi ad azione residuale (dove e se possibile)**

**Rotazione colturale (nei casi più preoccupanti anche nel riso)**

**Utilizzo di meccanismi d'azione non coinvolti nel problema resistenza**

**Interventi precoci su malerbe non eccessivamente sviluppate utilizzando dosi appropriate**

Denis Bartolini  
Terremerse Soc. Coop.

Maurizio Sattin  
Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP) – CNR

[dbartolini@terremerse.it](mailto:dbartolini@terremerse.it), [maurizio.sattin@cnr.it](mailto:maurizio.sattin@cnr.it)

*[www.resistenzaerbicidi.it](http://www.resistenzaerbicidi.it)*