



# Situazione e gestione della resistenza agli erbicidi in riso

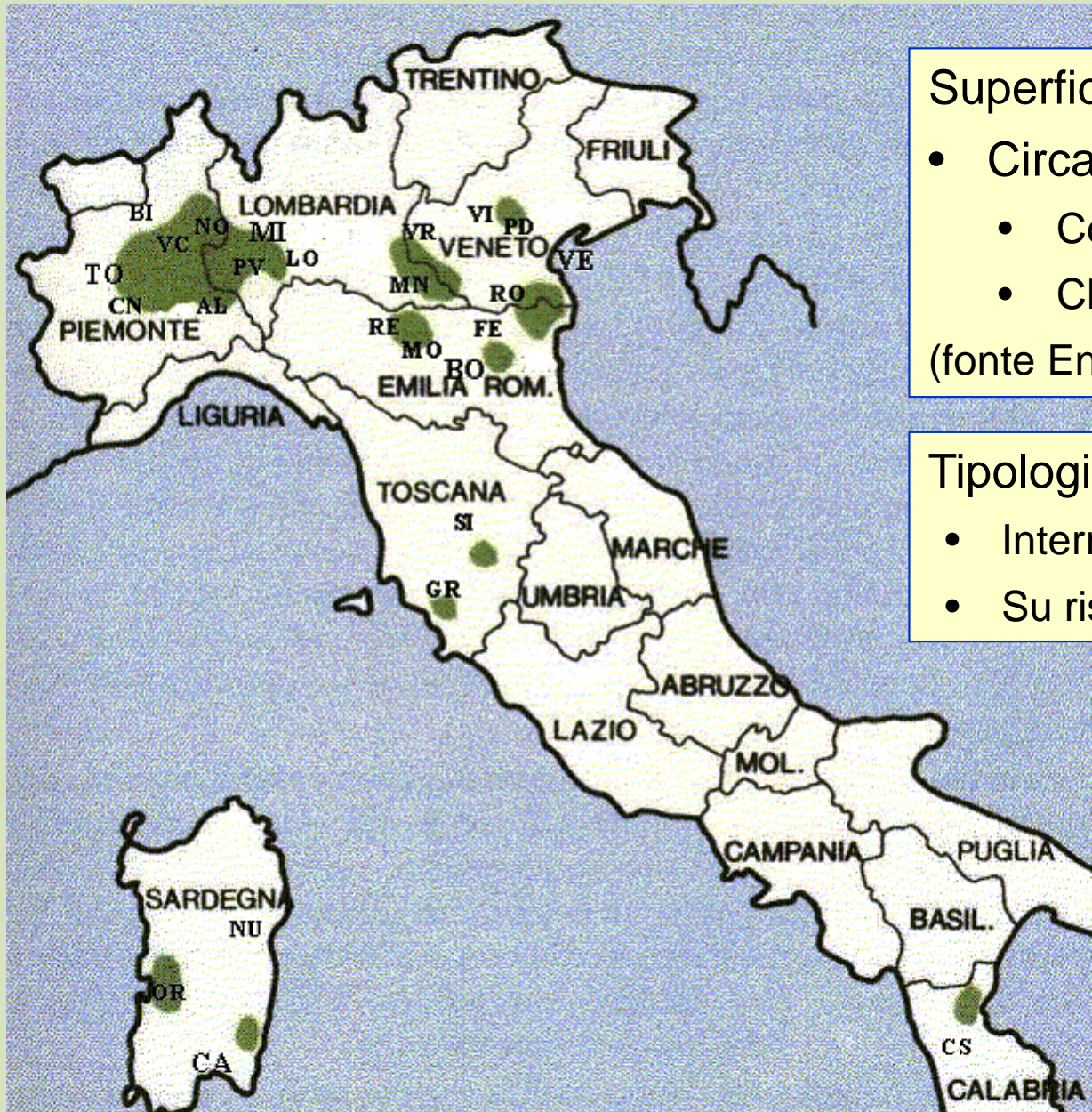
Natalino Dalla Valle (Dow AgroSciences)

Eleonora Miniotti (Ente Nazionale Risi)

Luigi Quaglini (BASF)



# Riso coltivato in Italia



Superficie totale 2016:

- Circa 234.134 ha
  - Convenzionale (62-67%)
  - Clearfield® (33-38%)

(fonte Ente Nazionale Risi)

Tipologia di semina:

- Interrata a file (40-45%)
- Su risaia allagata (55-60%)





# Il riso

- Sistema colturale particolarmente esposto a problematiche di resistenza:
  - Spesso in monosuccessione
  - Utilizzo ripetuto di pochi meccanismi d'azione
  - Ridotta disponibilità di principi attivi con diverso meccanismo d'azione

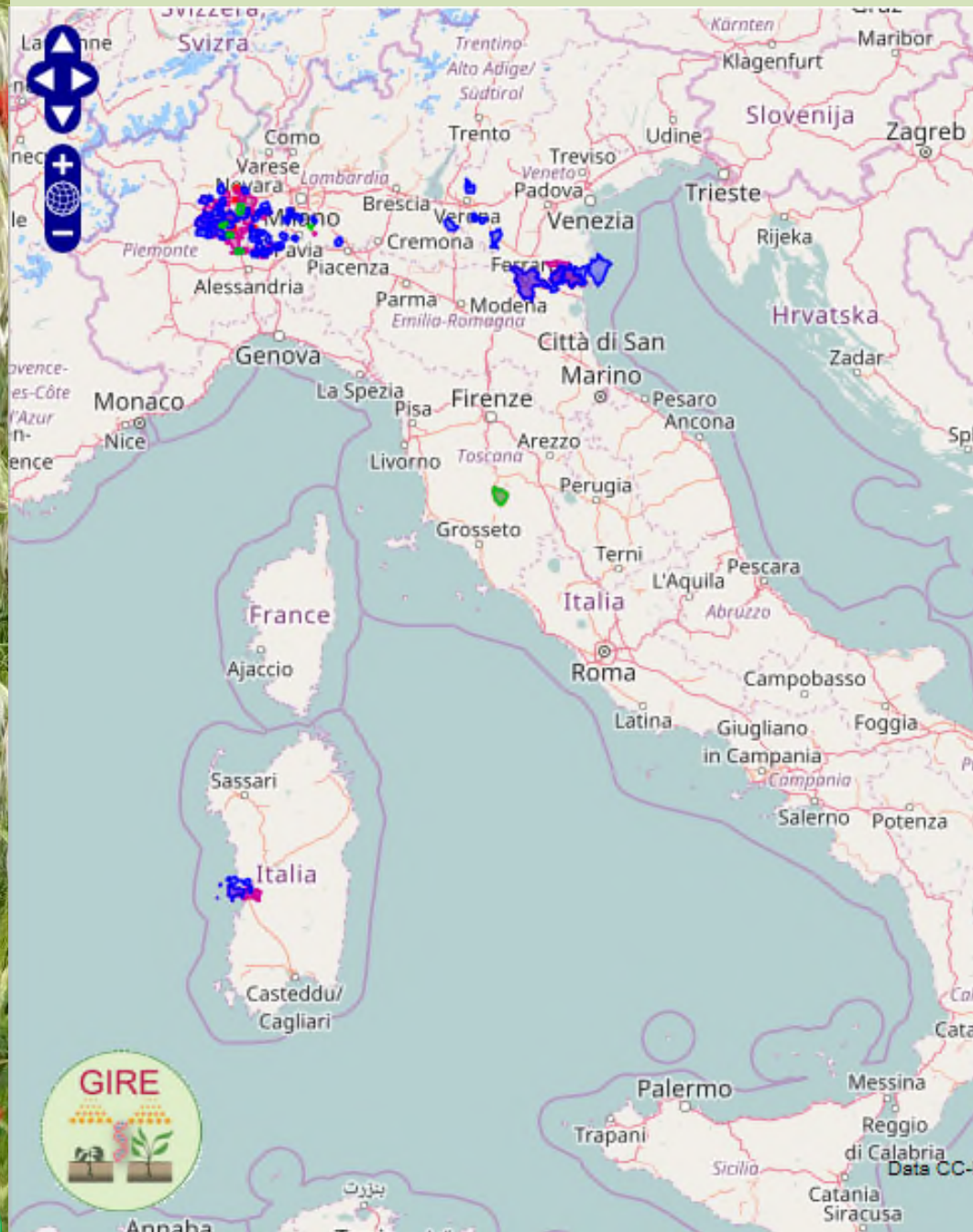


# Infestanti resistenti nel riso

- **Infestanti resistenti ad inibitori ALS** (imidazolinones, sulfonilureas, triazolopyrimidine, pyrimidinylthiobenzoates):
  - *Alisma plantago-aquatica* (prima popolazione nel 1994)
  - *Cyperus difformis* (prima popolazione nel 1999)
  - *Echinochloa spp.* (prima popolazione nel 2007)
  - *Oryza sativa var. sylvatica* (prima popolazione nel 2010)
  - *Schoenoplectus mucronatus* (prima popolazione nel 1994)
- **Infestanti resistenti ad inibitori ACCase** (Ariossifenossi-propionati, Cicloesenoni):
  - *Echinochloa spp.* (prima popolazione nel 2011)
- **Infestanti con resistenza multipla ad inibitori ALS e inibitori ACCase:**
  - *Echinochloa spp.* (prima popolazione nel 2010)
- **Infestanti resistenti ad inibitori della fotosintesi** (amidi: propanile):
  - *Echinochloa crus-galli* (prima popolazione nel 2000)



# Echinochloa spp.



## **■ Inib. ACCasi (A)**

**Specie infestanti**  
*Echinochloa* spp.  
**Sistema colturale**  
riso

## **■ Inib. ACCasi (A) + Inib. ALS (B)**

**Specie infestanti**  
*Echinochloa crus-galli*, *Echinochloa erecta*, *Echinochloa* spp.  
**Sistema colturale**  
riso

## **■ Inib. ALS (B)**

**Specie infestanti**  
*Echinochloa crus-galli*, *Echinochloa erecta*, *Echinochloa* spp.  
**Sistema colturale**  
riso

## **■ Inibiz.fotosintesi (C2)**

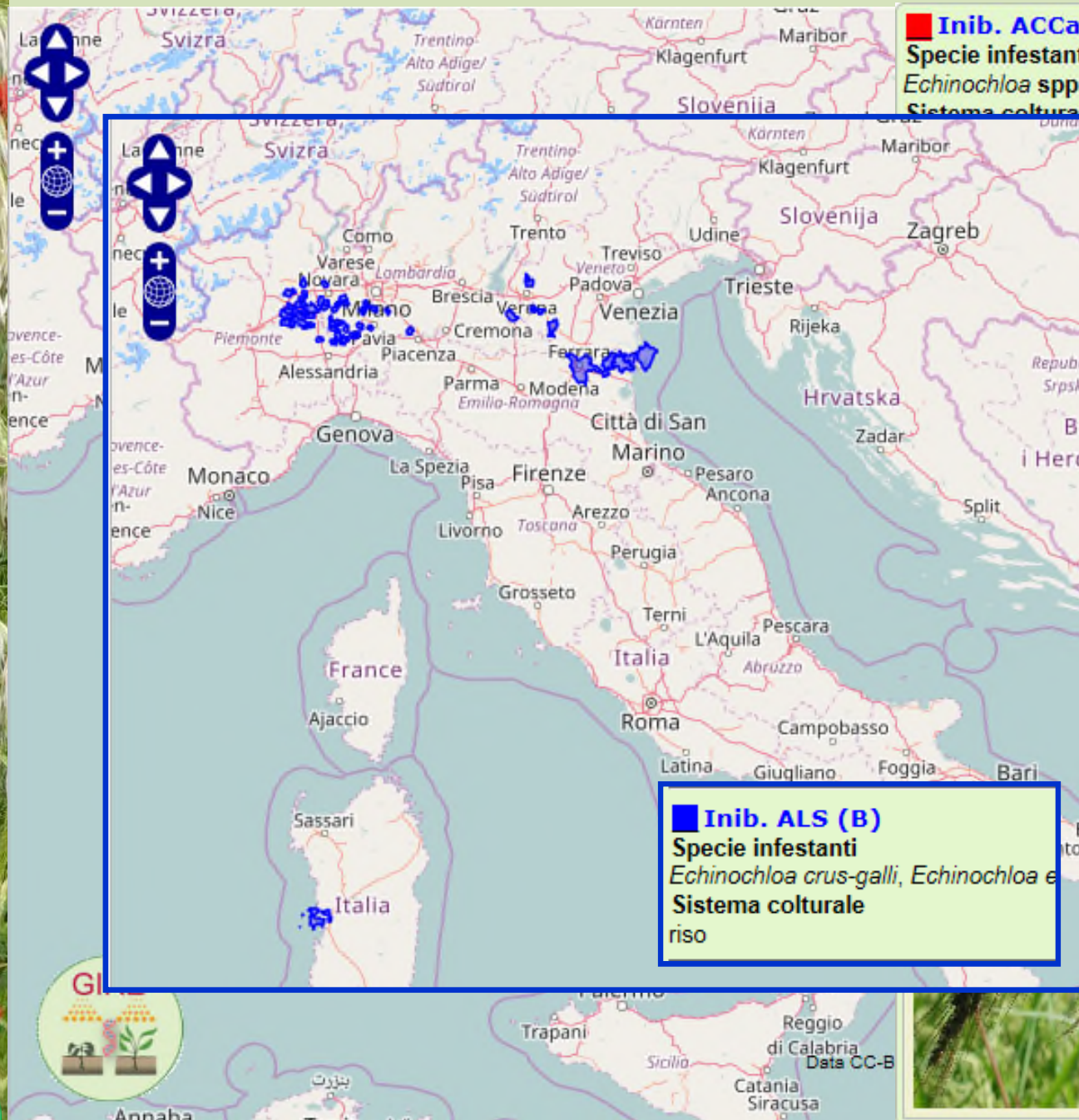
**Specie infestanti**  
*Echinochloa crus-galli*  
**Sistema colturale**  
riso

*Echinochloa* spp.





# Echinochloa spp.



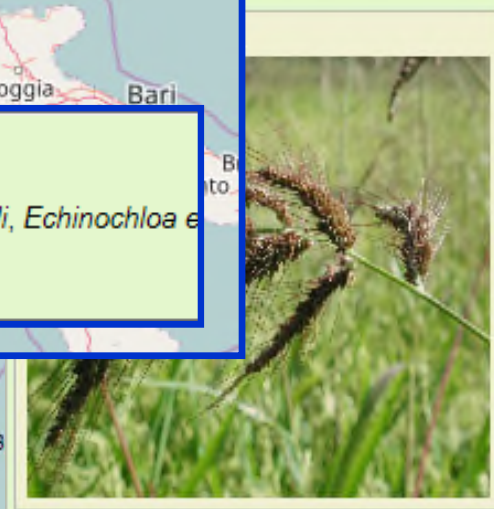
**Inib. ALS (A) + Inib. ALS (B)**

*Echinochloa crus-galli*, *Echinochloa erecta*, *Echinochloa* spp.

*Echinochloa crus-galli*, *Echinochloa erecta*, *Echinochloa* spp.

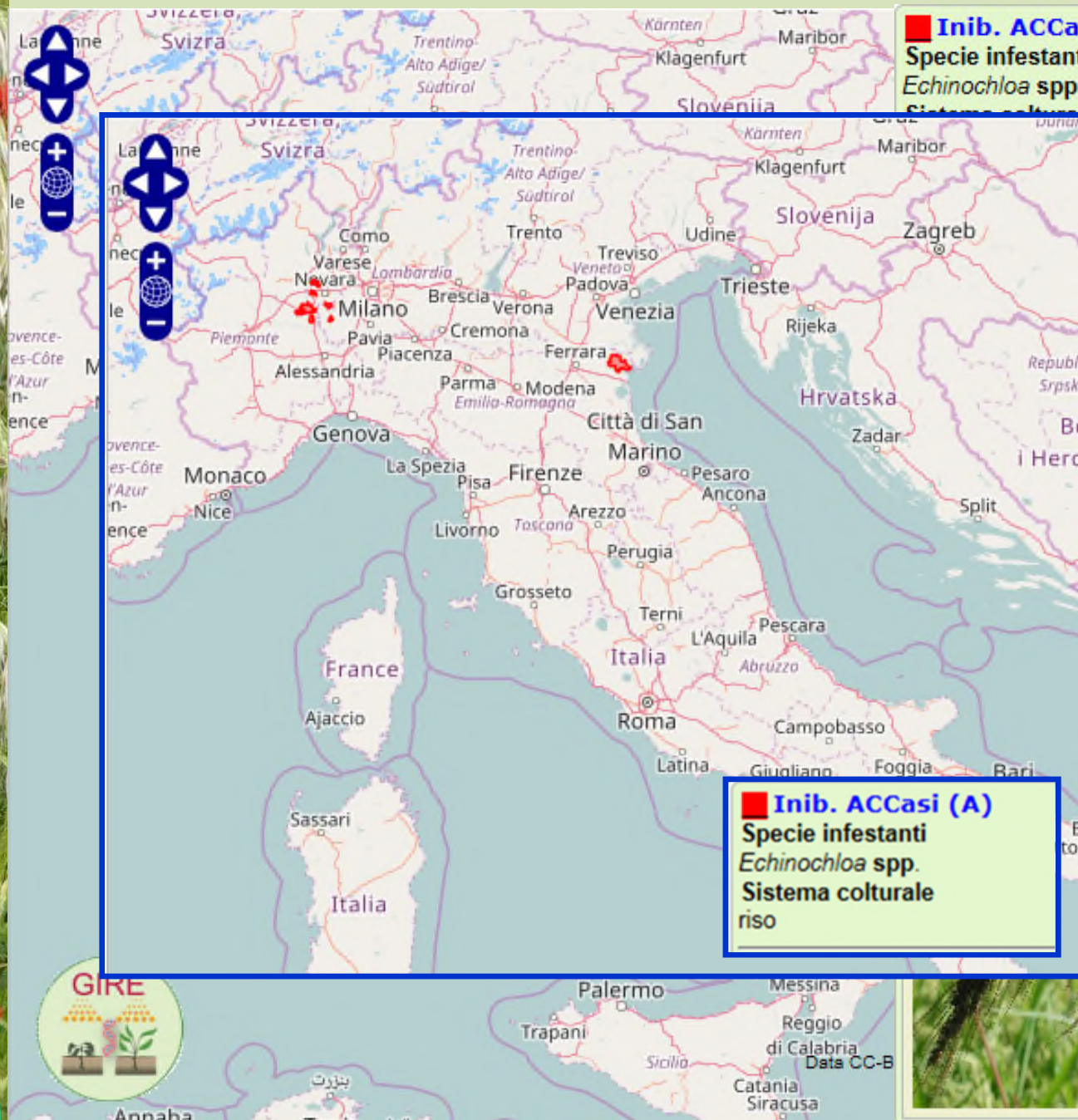
**Inib. ALS (C2)**

*Echinochloa*





# Echinochloa spp.



**Inib. ACCasi (A)**  
Specie infestanti  
*Echinochloa* spp.  
Sistema culturale

**Inib. ALS (B)**

*Echinochloa* spp.  
*Echinochloa erecta*, *Echinochloa* spp.

**Inib. ALS (B)**

*Echinochloa* spp.  
*Echinochloa erecta*, *Echinochloa* spp.

**Inib. ALS (B)**

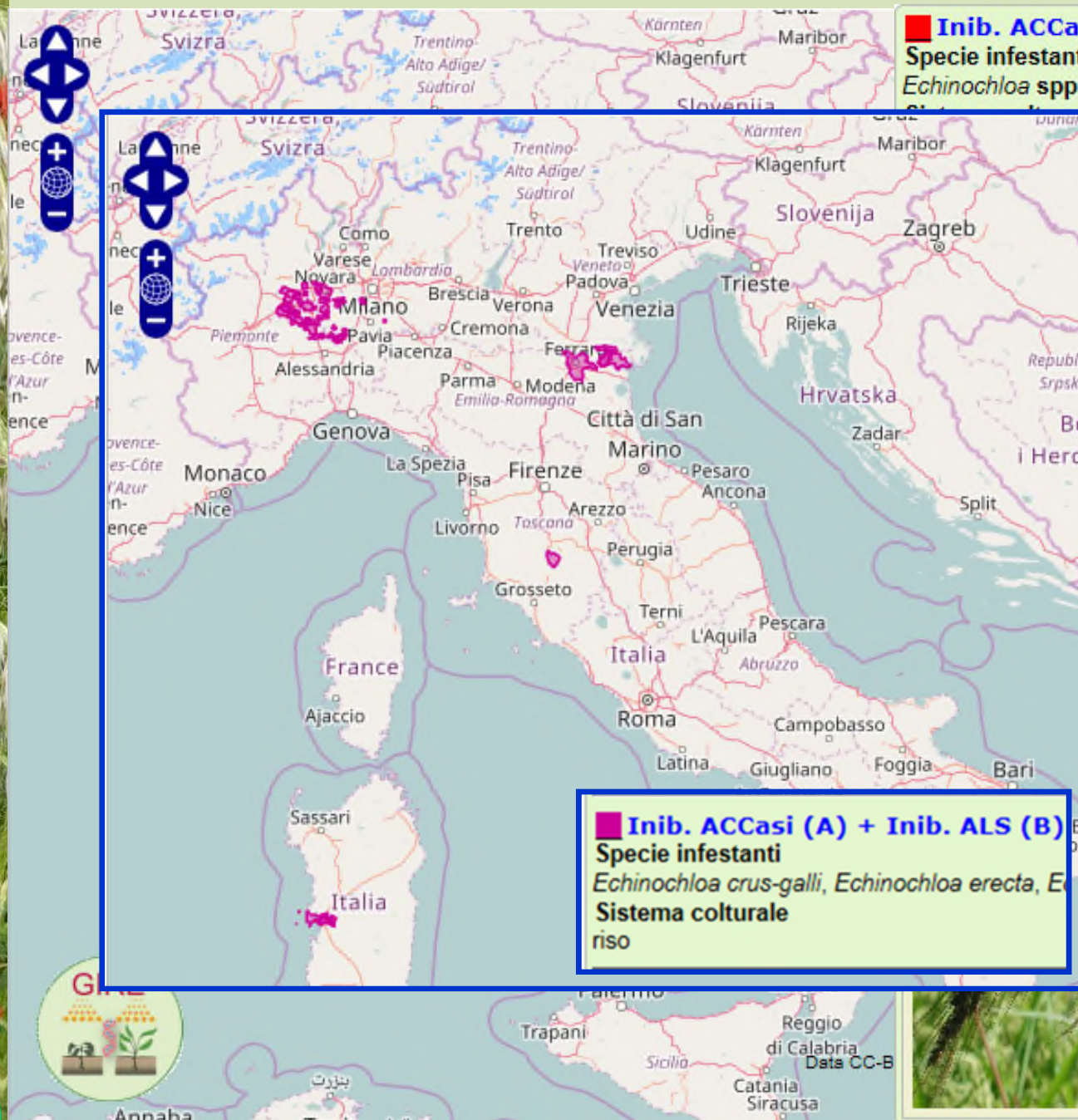
*Echinochloa* spp.  
*Echinochloa* spp.

**Inib. ACCasi (A)**  
Specie infestanti  
*Echinochloa* spp.  
Sistema culturale  
riso





# Echinochloa spp.



**Inib. ACCasi (A) + Inib. ALS (B)**  
*Echinochloa crus-galli*, *Echinochloa erecta*, *Echinochloa* spp.

**Inib. ACCasi (A) + Inib. ALS (B)**  
*Echinochloa crus-galli*, *Echinochloa erecta*, *Echinochloa* spp.

**Inib. ACCasi (A) + Inib. ALS (B)**

*Echinochloa*

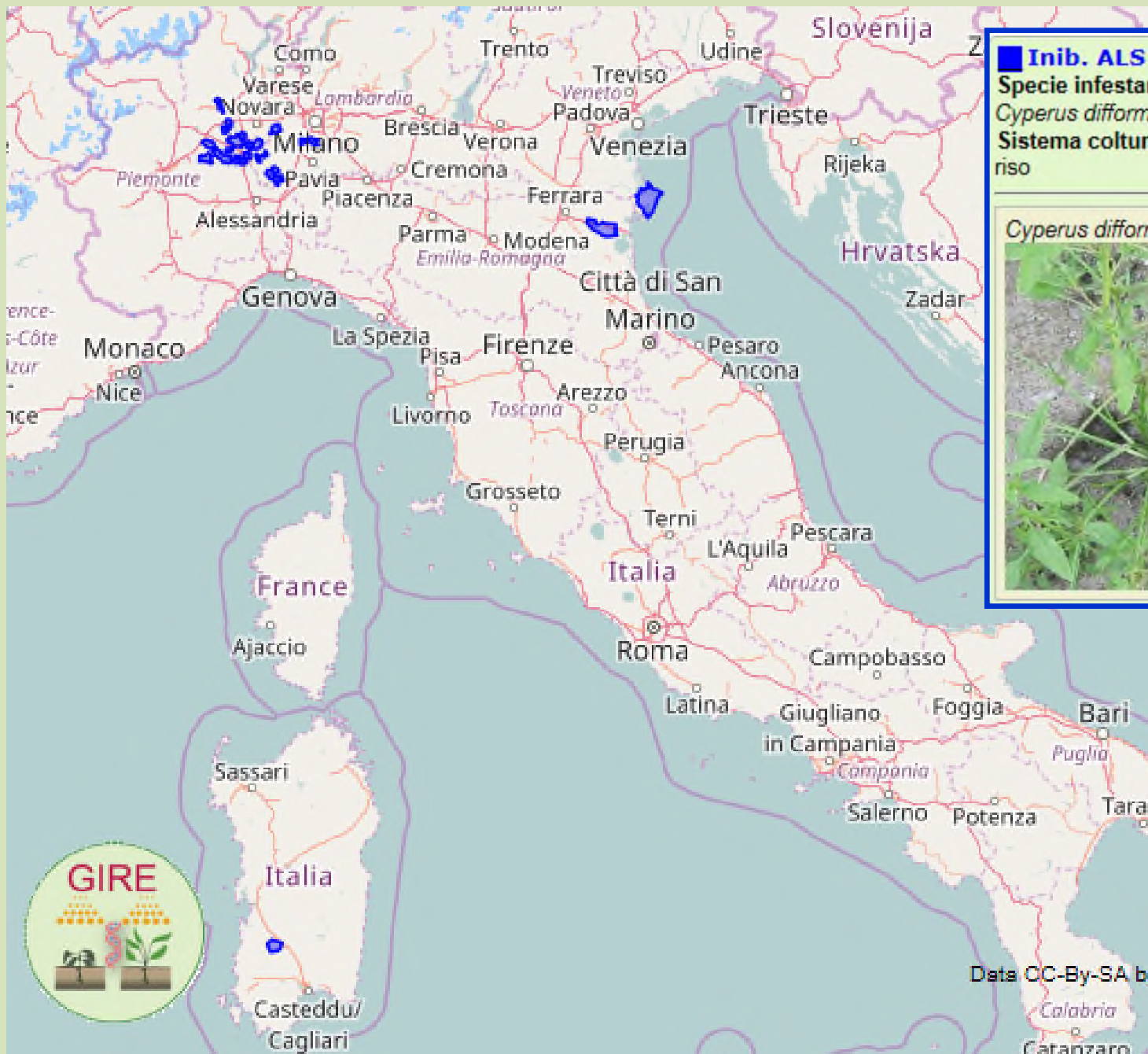








# *Cyperus difformis*

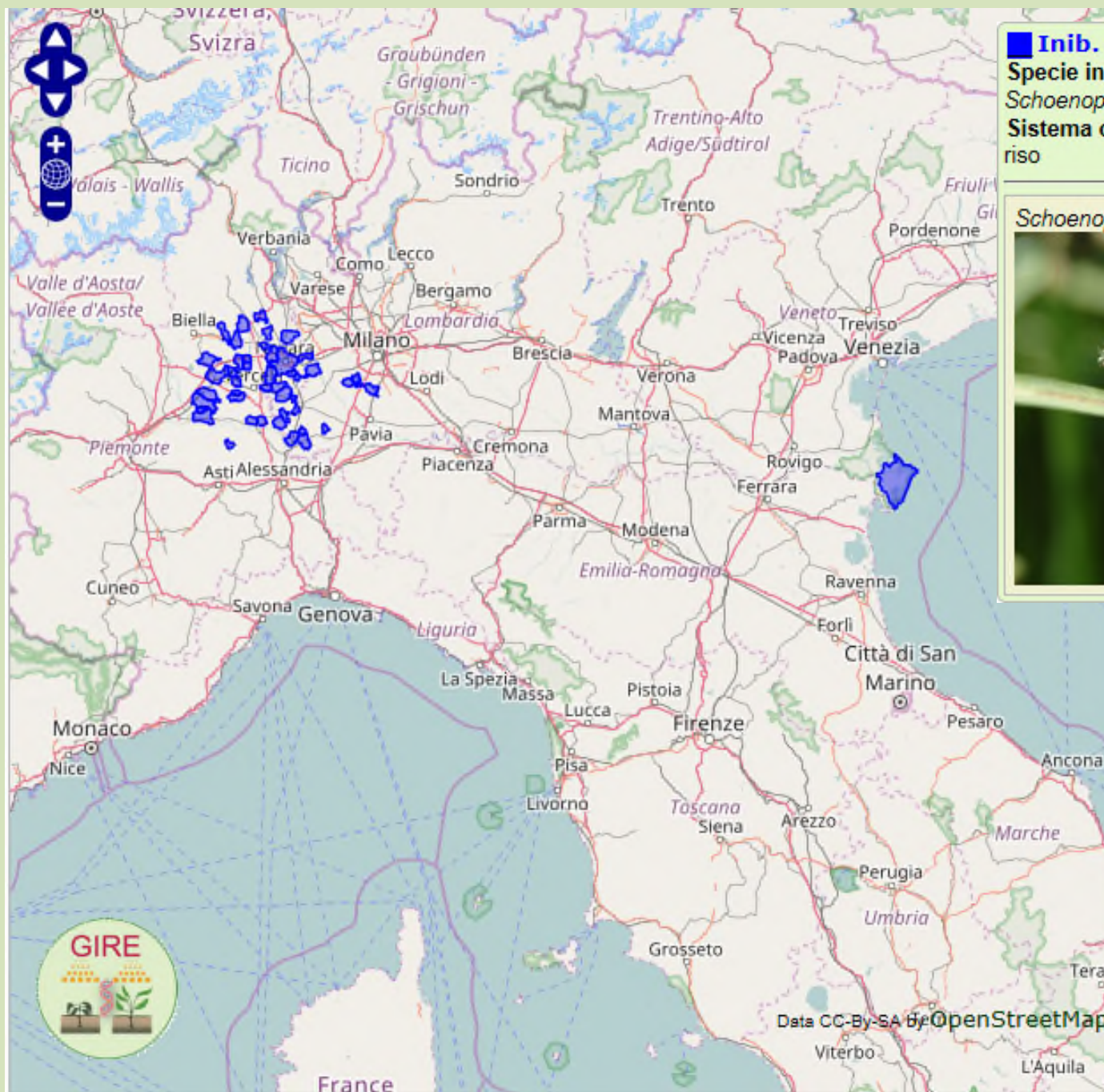


**Inib. ALS (B)**  
Specie infestanti  
*Cyperus difformis*  
Sistema culturale  
riso



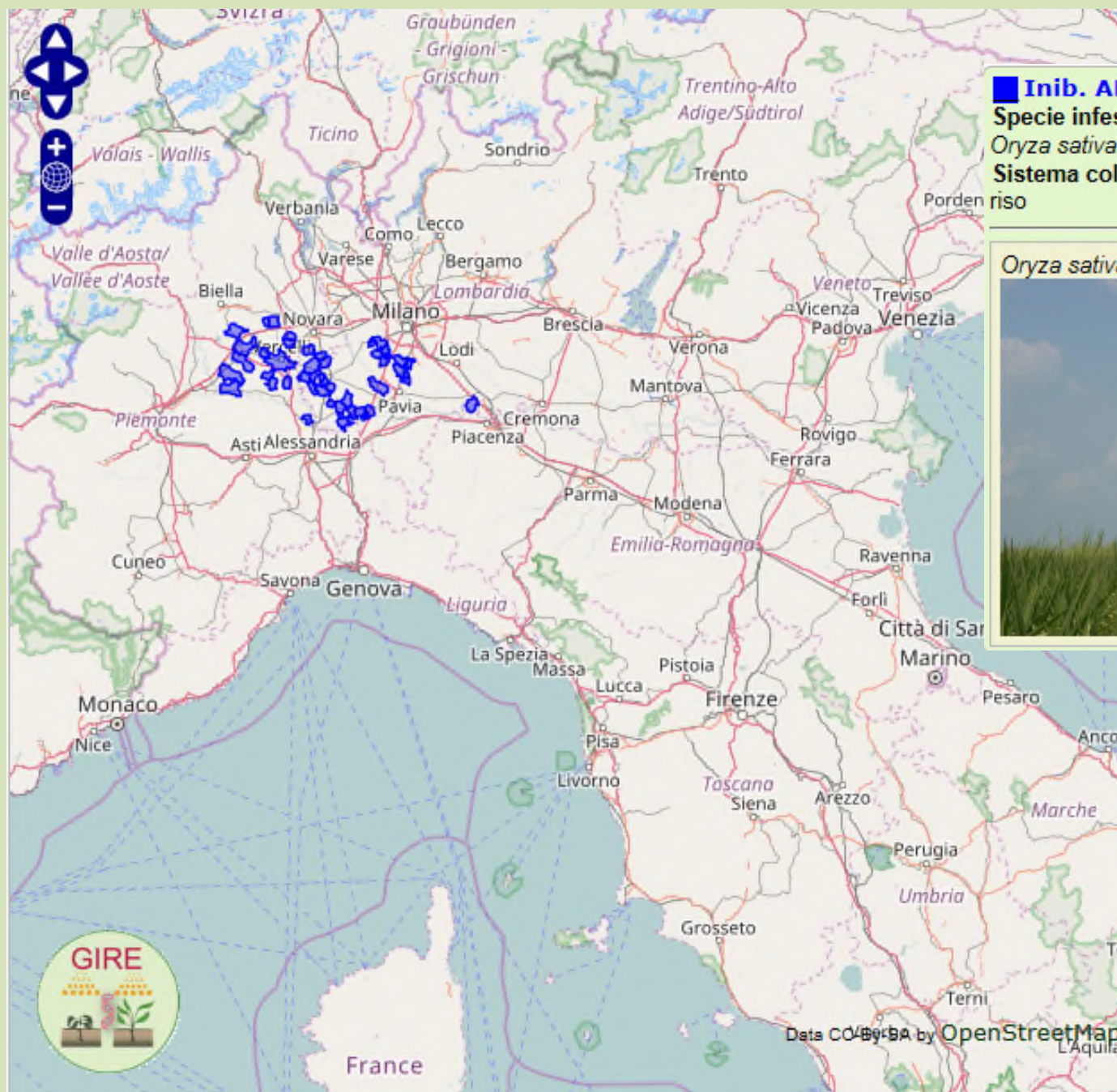


# Schoenoplectus mucronatus










# *Oryza sativa* var. *sylvatica* (riso crodo)





# Evoluzione della resistenza

- *Alisma plantago-aquatica* 
- *Cyperus difformis* 
- *Echinochloa spp.*  (resistenza multipla)
- *Oryza sativa var. sylvatica* 
- *Schoenoplectus mucronatus* 

# Situazione/Tendenza

- Superficie a riso tendenzialmente abbastanza stabile
- Continuo incremento delle problematiche di resistenza nel riso, in particolare la resistenza multipla.
- Limitato numero di meccanismi d'azione
  - Autorizzazione di usi di emergenza (per 120 gg) di alcuni prodotti per gestire le problematiche di resistenza
- Incremento dei costi per gestire le infestanti





# Gestione della resistenza

- Per limitare l'evoluzione della resistenza è necessario alternare o miscelare prodotti con diverso meccanismo d'azione .
- Impiegare prodotti di pre-semina o pre-emergenza per limitare lo sviluppo delle infestanti rendendone più facile il successivo controllo.
- Usare la tecnica della falsa semina (sia con mezzi agronomici o chimici) per ridurre la pressione iniziale delle infestanti.
- Evitare che le infestanti sfuggite ai trattamenti producano seme al fine di limitarne la diffusione:
  - utilizzare erbicidi con un meccanismo d'azione diverso da quello utilizzato in precedenza o erbicidi a base di glyphosate impiegati con barre umettanti.
  - adottare strategie alternative al diserbo chimico, oppure in casi estremi trattamenti localizzati con erbicidi non selettivi.
- Considerare la rotazione colturale nelle situazioni con resistenze complesse.

# Gestione di biotipi resistenti (1)

- ***Echinochloa* spp. resistenti agli erbicidi inibitori dell'ALS:**
  - Pre-semina e pre-emergenza: tutti i prodotti autorizzati
  - Post-emergenza impiegare profoxydim e/o cyhalofop butyl (gruppo A)
- ***Echinochloa* spp. resistenti agli erbicidi inibitori dell'ACCCase:**
  - Pre-semina e pre-emergenza: tutti i prodotti autorizzati ad eccezione di cycloxydim e propaquizafop.
  - Post-emergenza utilizzare prodotti a base di penoxsulam, bispyribac-Na, azimsulfuron (gruppo B), oppure imazamox (gruppo B) nella tecnologia Clearfield.
- ***Echinochloa* spp. resistenti agli erbicidi inibitori dell' ALS e dell' ACCCase:**
  - Utilizzare in pre-semina flufenacet (gruppo K3) e successivamente oxadiazon (gruppo E)
  - Trattare in pre-semina con glyphosate (gruppo G) e posticipare il più possibile la data di semina, miscelando anche del clomazone e oxadiazon
- Eventuale impiego di prodotti autorizzati per usi d'emergenza



# Gestione di biotipi resistenti (2)

- ***Alisma-plantago aquatica* resistenti agli erbicidi inibitori dell'ALS:**
  - Pre-semina: prodotti a base di oxadiazon (gruppo E) e flufenacet (k3) limitano lo sviluppo di questa infestante da seme rendendone più facile il successivo controllo.
  - Post-emergenza: prodotti ormonici come MCPA e triclopyr (gruppo O)
- ***Schoenoplectus mucronatus* resistenti agli erbicidi inibitori dell'ALS:**
  - Pre-semina: prodotti a base di oxadiazon (gruppo E) e flufenacet (k3) limitano lo sviluppo di questa infestante da seme rendendone più facile il successivo controllo.
  - Post-emergenza: prodotti ormonici come MCPA e triclopyr (gruppo O)
- ***Cyperus difformis* resistenti agli erbicidi inibitori dell'ALS:**
  - Pre-semina: prodotti a base di oxadiazon (gruppo E) limitano lo sviluppo di questa infestante rendendone più facile il successivo controllo.
  - Post-emergenza: prodotti ormonici come MCPA e triclopyr (gruppo O)
- Eventuale impiego di prodotti autorizzati per usi d'emergenza (del gruppo C2 o K3).

# Gestione di biotipi resistenti (3)

- ***Oryza sativa* var. *silvatica* (Riso Crodo) resistenti agli erbicidi inibitori dell'ALS :**
  - Pre-semina: prodotti a base di flufenacet (gruppo k3) oppure di glyphosate (gruppo G) in miscela con cicloxydim o propaquizafop (gruppo A) con la tecnica della falsa semina.
  - Post-emergenza: prodotti a base di glyphosate impiegati con barre umettanti.
  - fondamentale ridurre/azzerare l'infestazione di crodo con qualsiasi mezzo a disposizione, compresa la monda manuale di eventuali piante sfuggite al controllo di imazamox.
- Seguire le linee guida specifiche di gestione del riso crodo in colture di riso tolleranti ad imazamox.
- Vista la veloce selezione di popolazioni di riso crodo resistenti all'imazamox, il GIRE ritiene che sia opportuno ruotare annualmente le varietà Clearfield® con varietà convenzionali.



# Raccomandazioni d'impiego degli erbicidi

- Leggere attentamente le etichette dei prodotti per impiegare la dose corretta in relazione allo stadio vegetativo del riso e soprattutto dell'infestante,
- Trattare con infestanti poco sviluppate,
- Non trattare se la coltura e le infestanti sono in stress (stress idrico o stress dopo abbassamenti termici),
- Sgrondare o ridurre il più possibile il livello dell'acqua in modo da favorire l'assorbimento dei prodotti attraverso le foglie delle infestanti.

# Alternative al diserbo chimico

- **TECNICHE AGRONOMICHE:** falsa semina e lavorazioni meccaniche del terreno con piante infestanti già sviluppate finalizzata al loro contenimento prima della semina.
- **ROTAZIONE DELLE COLTURE :** riso-mais o riso-soia. In ambedue i casi, è necessario seminare più tardi ed intervenire in pre-semina con prodotti aventi un meccanismo d'azione diverso dagli inibitori dell'ALS e dell'ACCasi.



# Conclusioni

- La resistenza nel riso in continua evoluzione per cui la prima regola è prevenire la resistenza, per quanto possibile.
- La gestione della resistenza richiede un maggiore conoscenza tecnica per il controllo delle infestanti:
  - Si deve affrontare il problema in modo adeguato perché non ci sono soluzioni tecniche generali valide ovunque,
  - Impiegare prodotti di pre-semina/pre-emergenza e la tecnica della falsa semina per ridurre la pressione iniziale delle infestanti,
  - Alternare i meccanismi d'azione per ridurre la pressione di selezione, scegliendo i prodotti più idonei nei specifici casi,
  - Evitare per quanto possibile che le infestanti sfuggite al trattamento erbicida producano semi,
  - Alternare la semina interrata a file e la semina in acqua,
  - Considerare la rotazione colturale nei casi di resistenza estremi.
- Consultare le linee guida del GIRE.





Grazie per l'attenzione

