

Aggiornamento sulla resistenza agli erbicidi in Italia

M. Sattin

L. Scarabel, S. Panozzo, D. Loddo,
E. Mascanzoni, A. Milani

CNR - Istituto di Biologia Agro-ambientale e Forestale (IBAF)
Legnaro (Padova)

Gruppo Italiano di lavoro sulla
Resistenza agli erbicidi
(www.resistenzaerbicidi.it)



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Situazione resistenza in Italia

- 40 biotipi resistenti
- che coinvolgono 25 specie infestanti, prevalentemente monocotiledoni (14), di cui 11 *Poaceae*
- 15 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
- Rinnovato interesse per vecchi MdA, cioè per il pre-emergenza



Tipo di resistenza

TUTTE

Specie infestant

TUTTE

Regione

TUTTE

Sistema culturale

TUTTI

Anno campionamento

dal 1996 al ---

Genera elenco comuni ☐

Crea mappa

Azzera

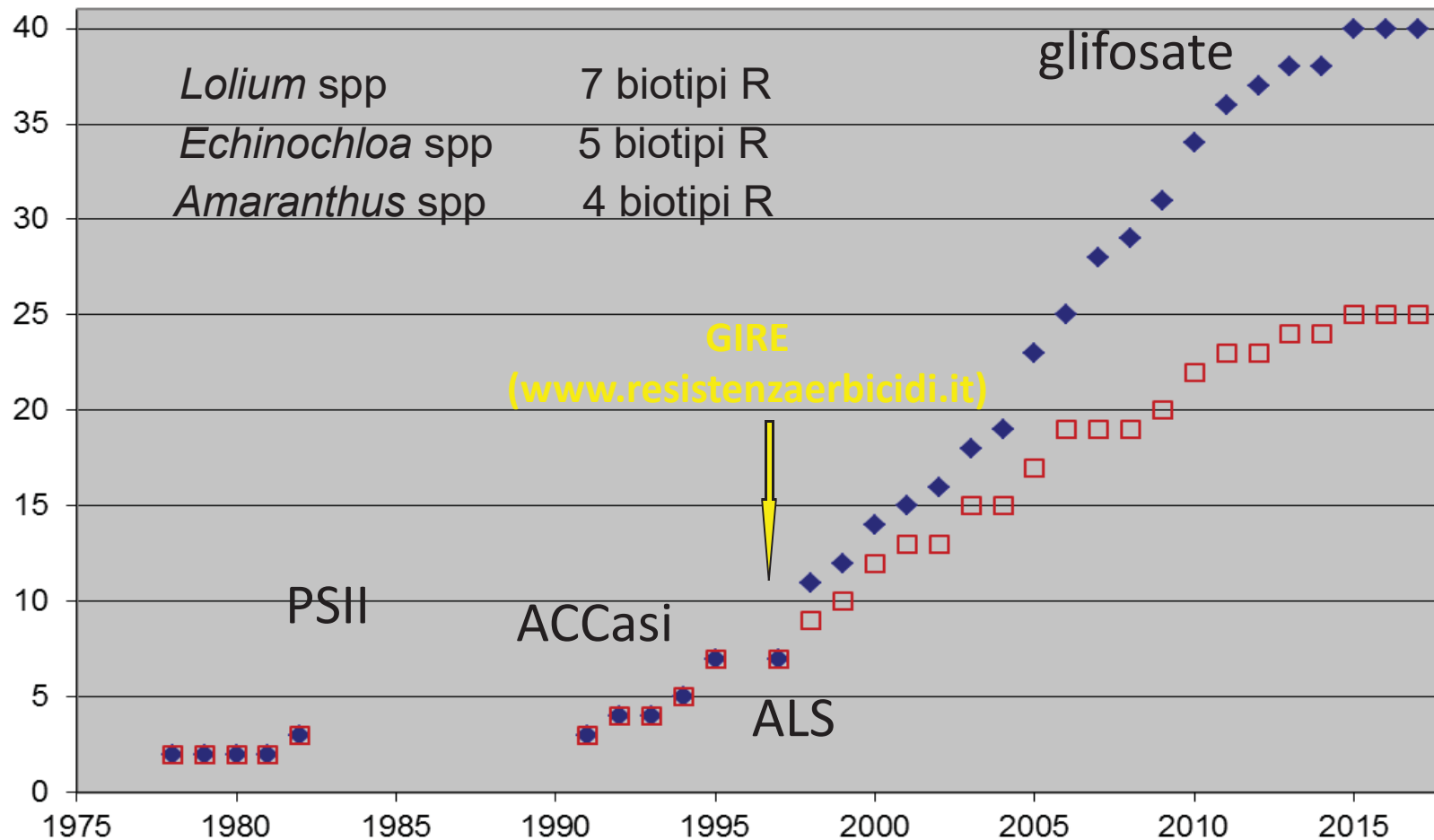
Mappa generata in data: 06 Mar 18 - 12:13



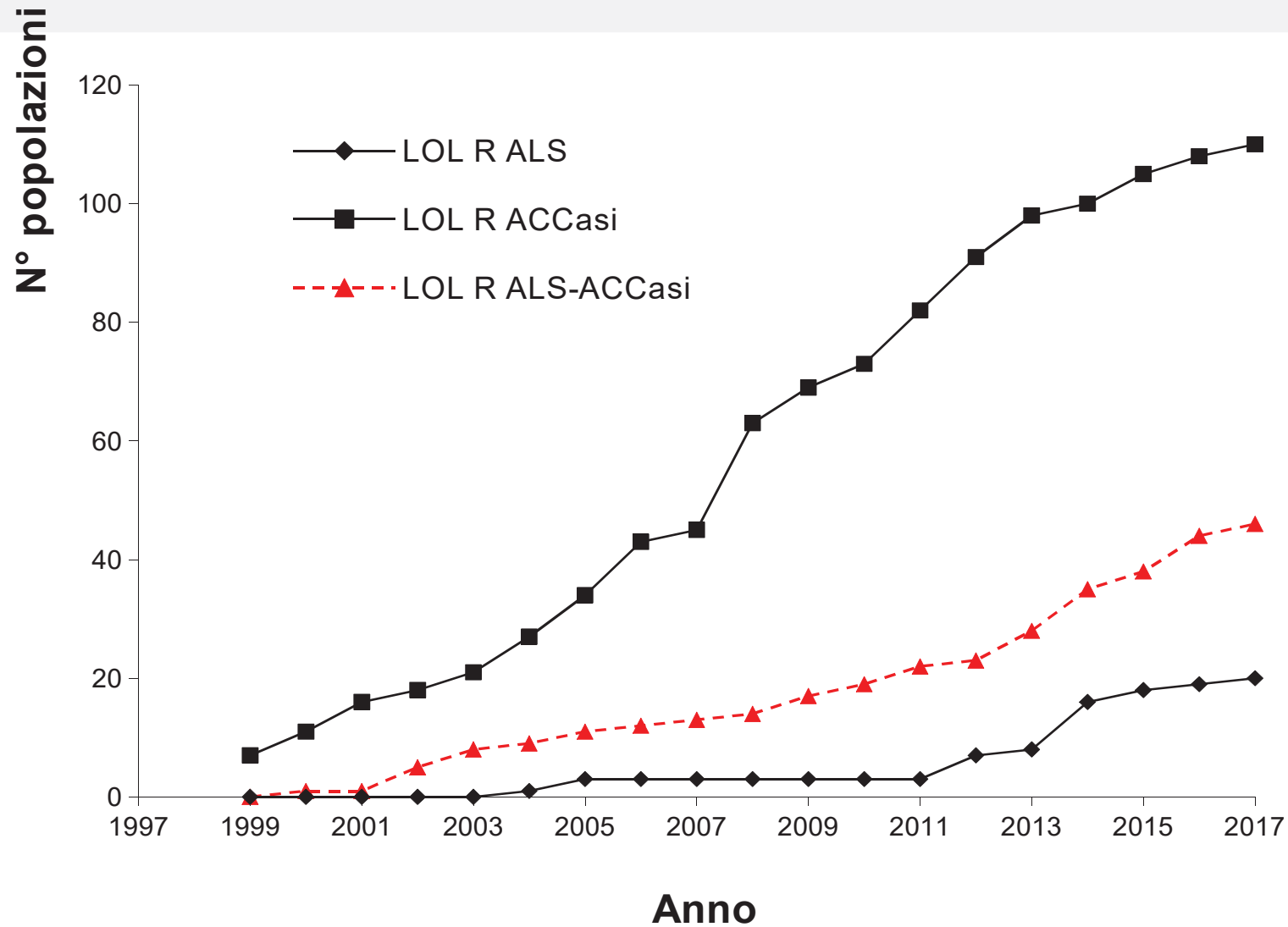
Le mappe GIRE indicano il rischio di resistenza in una certa area e non l'effettiva diffusione

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

◆ N° cumulado biotipi R □ N° cumulado specie



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



Lolium spp. in Italia

Tipo di resistenza
TUTTE

Specie infestanti
Lolium spp.

Regione
TUTTE

Sistema colturale
TUTTI

Genera elenco comuni ☐

Crea mappa

Azzera



Powered by OpenStreetMap

Mappa generata in data: 06 Mar 18 - 12:20



Inib. ACCasi (A)

Specie infestanti

Lolium multiflorum, *Lolium rigidum*, *Lolium spp.*

Sistema colturale

foraggiere: medica, frumento, frumento:
frumento duro, frumento: frumento tenero

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

Specie infestanti

Lolium multiflorum, *Lolium rigidum*, *Lolium spp.*

Sistema colturale

frumento: frumento duro, frumento: frumento
tenero, orzo

Inib. ACCasi (A) + Inib. ALS (B) + Inib. EPSPs (G)

Specie infestanti

Lolium spp.

Sistema colturale

frumento: frumento duro

Inib. ACCasi (A) + Inib. EPSPs (G)

Specie infestanti

Lolium multiflorum, *Lolium spp.*

Sistema colturale

frumento: frumento duro

Inib. ALS (B)

Specie infestanti

Lolium multiflorum, *Lolium spp.*

Sistema colturale

frumento: frumento duro, frumento: frumento
tenero, terreno incolto

Inib. ALS (B) + Inib. EPSPs (G)

Specie infestanti

Lolium spp.

Sistema colturale

frumento

Inib. EPSPs (G)

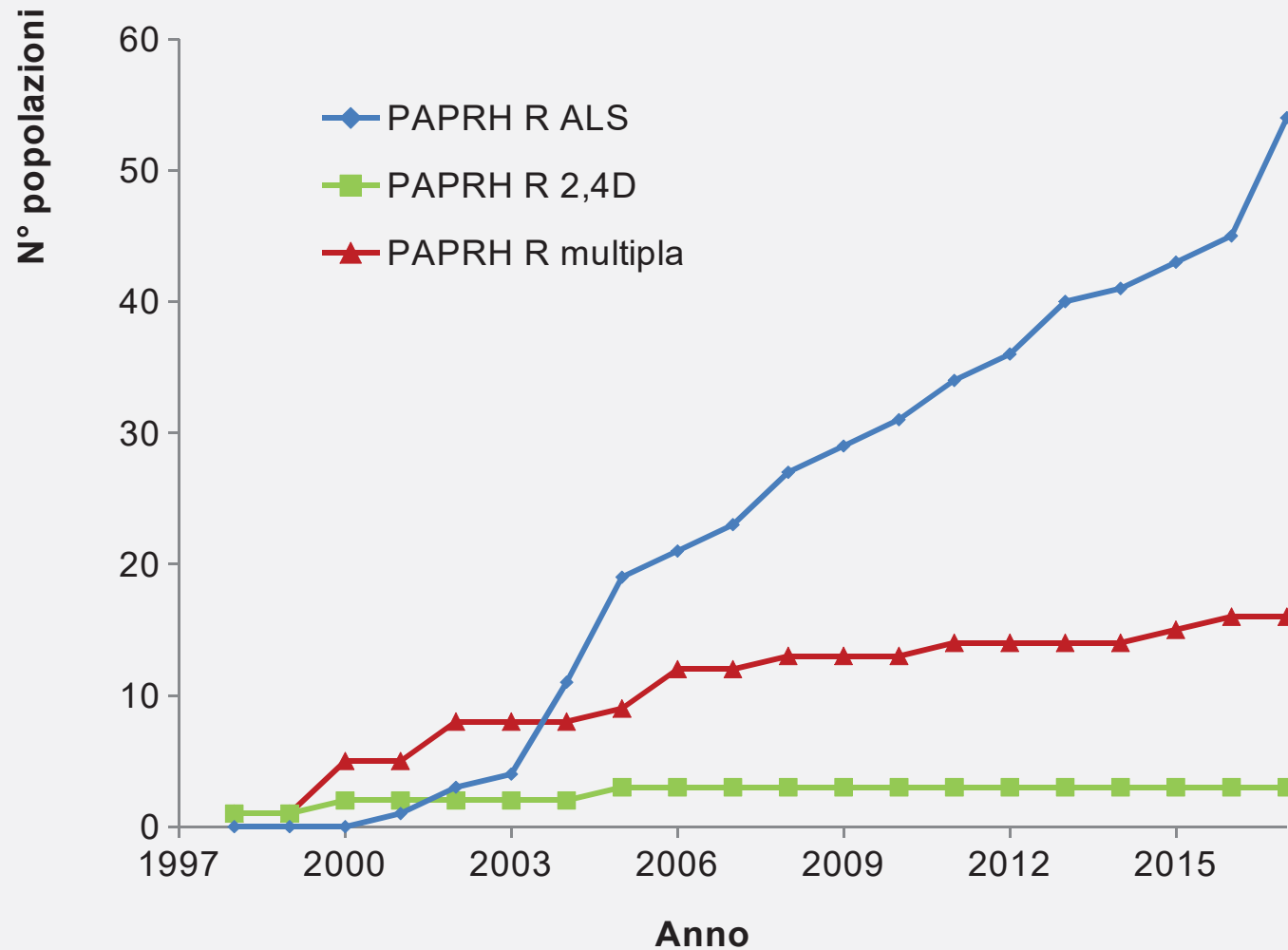
Specie infestanti

Lolium rigidum, *Lolium spp.*

Sistema colturale

agric. conservativa: non lavorazione, arboree:
nocciolo, arboree: olivo, arboree: vite, frumento

Numero cumulato di popolazioni resistenti di *Papaver rhoeas* spp. in Italia



Papaver rhoeas spp. 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 infestanti
Papaver rhoeas

Regione
TUTTE

Sistema colturale
TUTTI

Genera elenco comuni ☐

Crea mappa

Azzera

Mappa generata in data: 06 Mar 18 - 12:33



Powered by OpenStreetMap

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

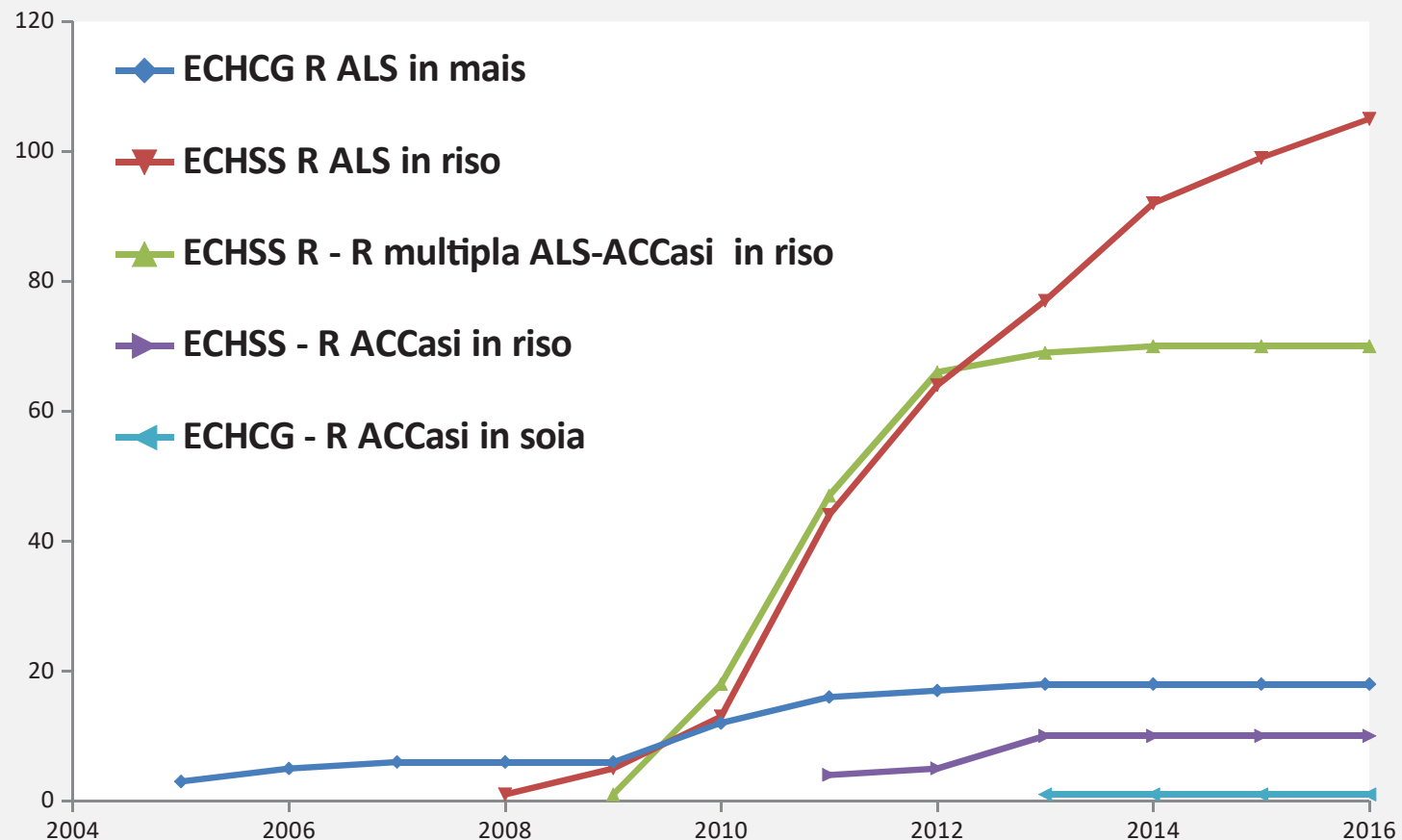
Inib. ALS (B) + Auxine sintetiche (O)
Specie infestanti
Papaver rhoeas
Sistema colturale
frumento: frumento duro

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

Papaver rhoeas



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



Echinochloa spp. 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 infestanti
Echinochloa spp.

Regione
TUTTE

Sistema culturale
TUTTI

☐ Genera elenco comuni

Crea mappa

Azzera

Mappa generata in data: 06 Mar 18 - 12:01



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

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

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

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

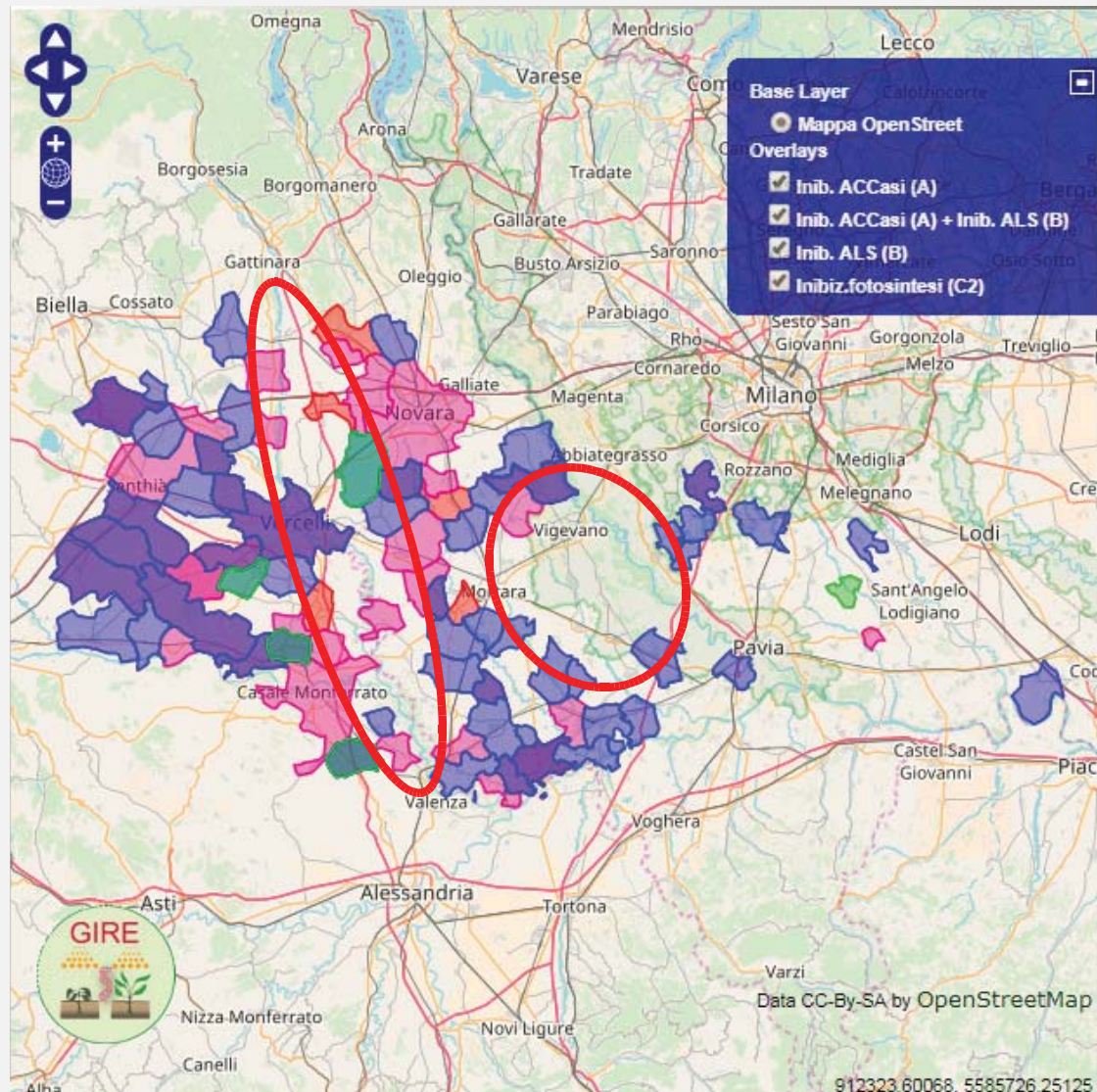
Echinochloa spp.



Powered by OpenStreetMap

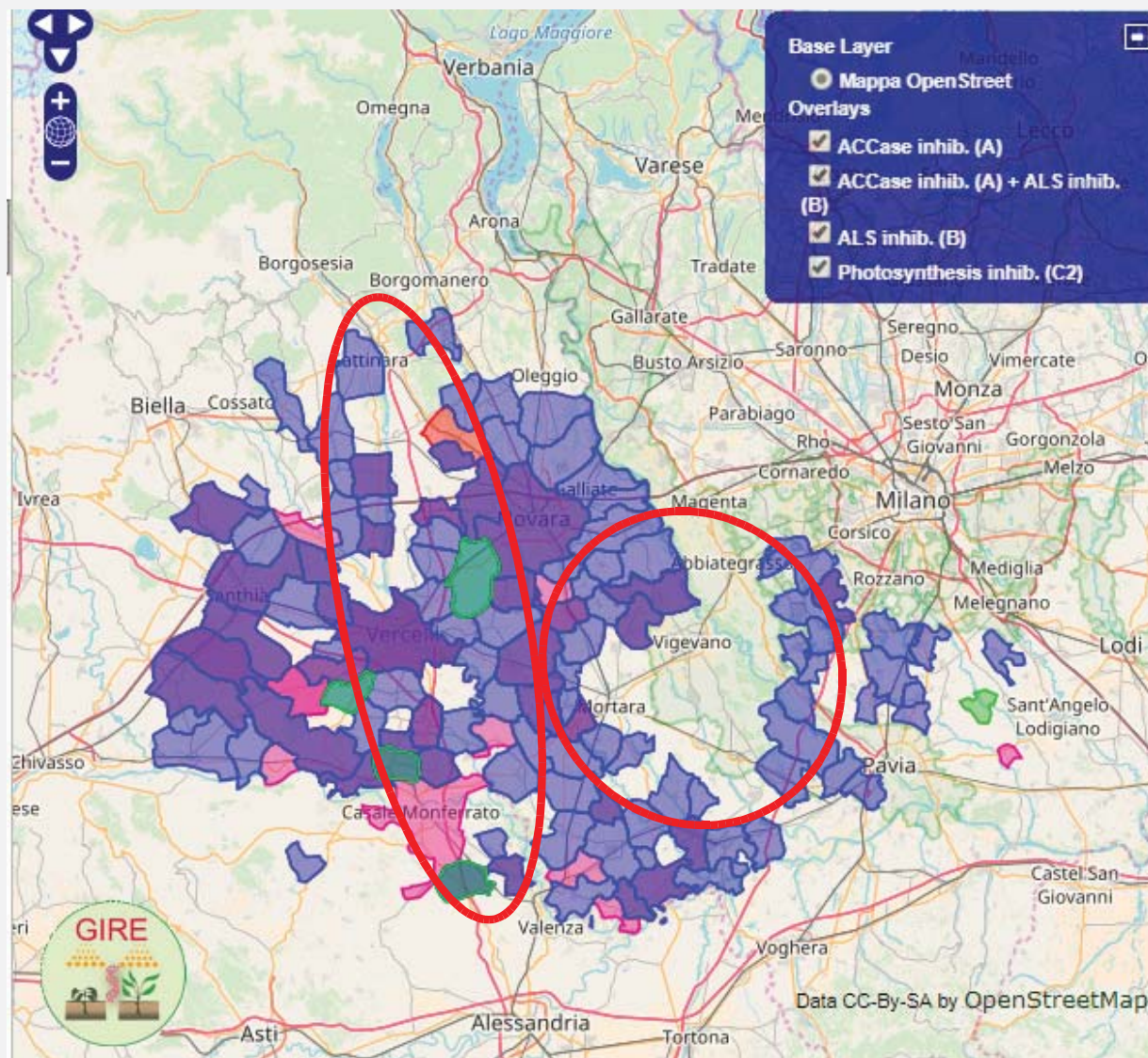
Data CC-BY-SA by OpenStreetMap

Database GIRE – mappatura della resistenza



Specie: *Echinochloa* spp. – Sistema colturale: *riso* – SoA: *tutti*

Database GIRE – mappatura della resistenza



Specie: *Echinochloa* spp., *Alisma plantago-aquatica*, *Cyperus difformis*, *Schoenoplectus mucrunatus*, *Oryza sativa* var. *sylvatica* – **Sistema colturale:** *riso* – **SoA:** *tutti*

- Quali sono i «driving factors» ambientali ed agronomici che influenzano – velocizzando o rallentando – l'evoluzione della resistenza?
 - Quali sono i dati disponibili a livello territoriale?

Rotazione colturale

~~Strategia erbicida~~

Tessitura del suolo

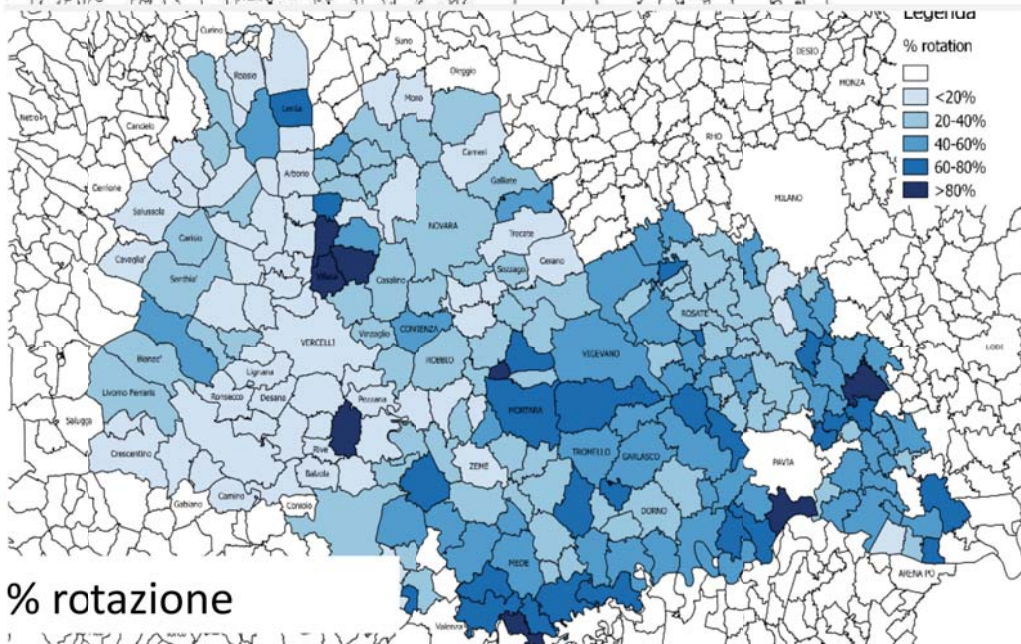
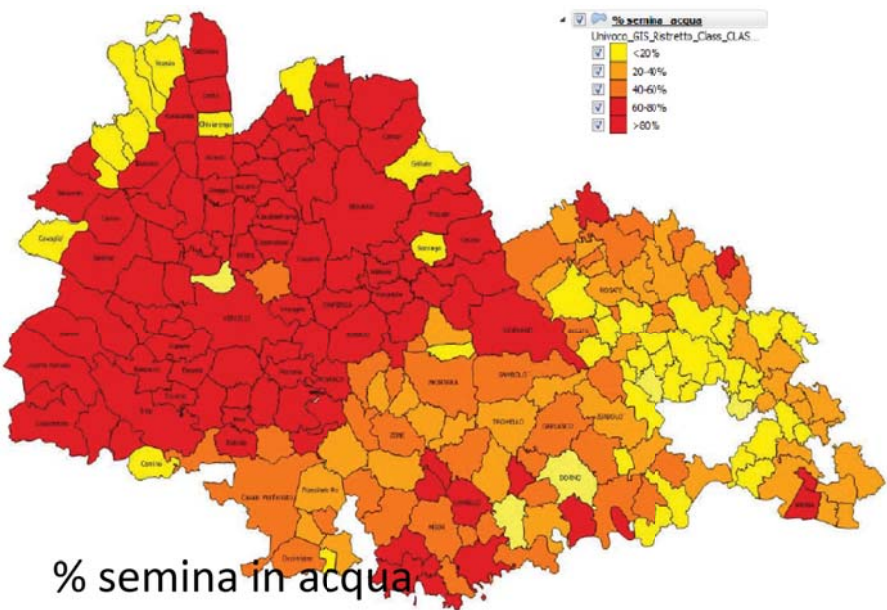
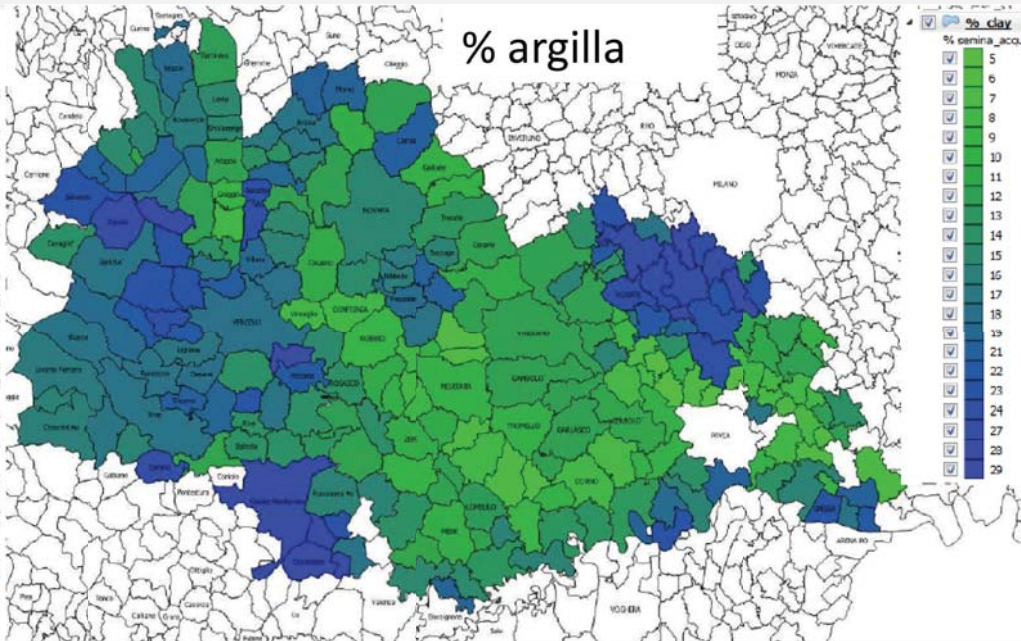
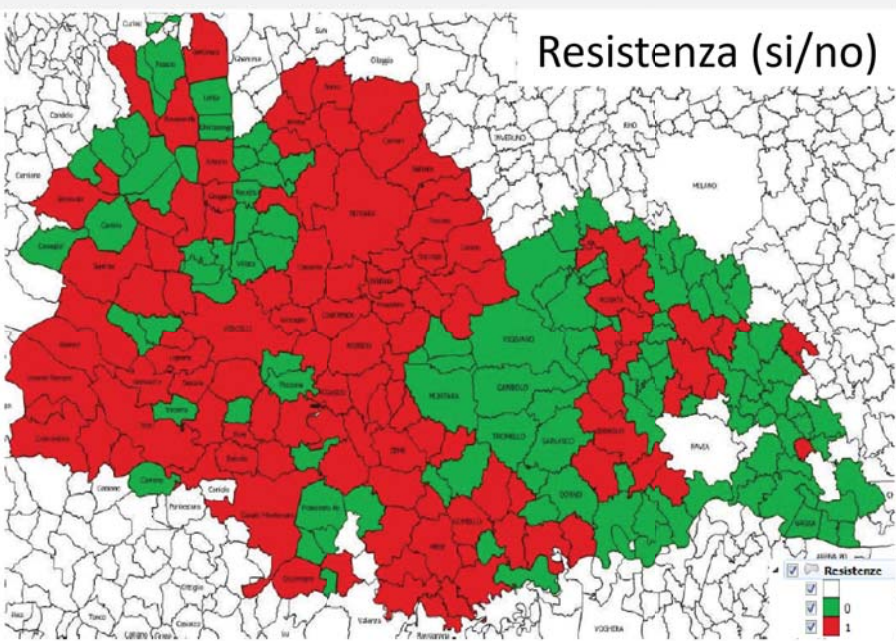
~~Lavorazione del terreno~~

Tipo di semina: in acqua/a file interrate

~~Tipo di acqua? Percorso del canale irriguo?~~

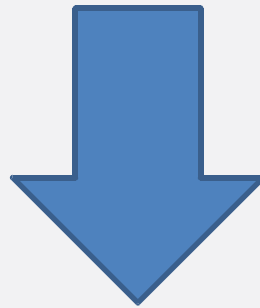
Costruzione di un database che associa ad ogni comune in cui è stata trovata resistenza, la percentuale di rotazione colturale, la percentuale di semina in acqua ed in asciutta e la struttura prevalente del suolo

Mappe di diffusione



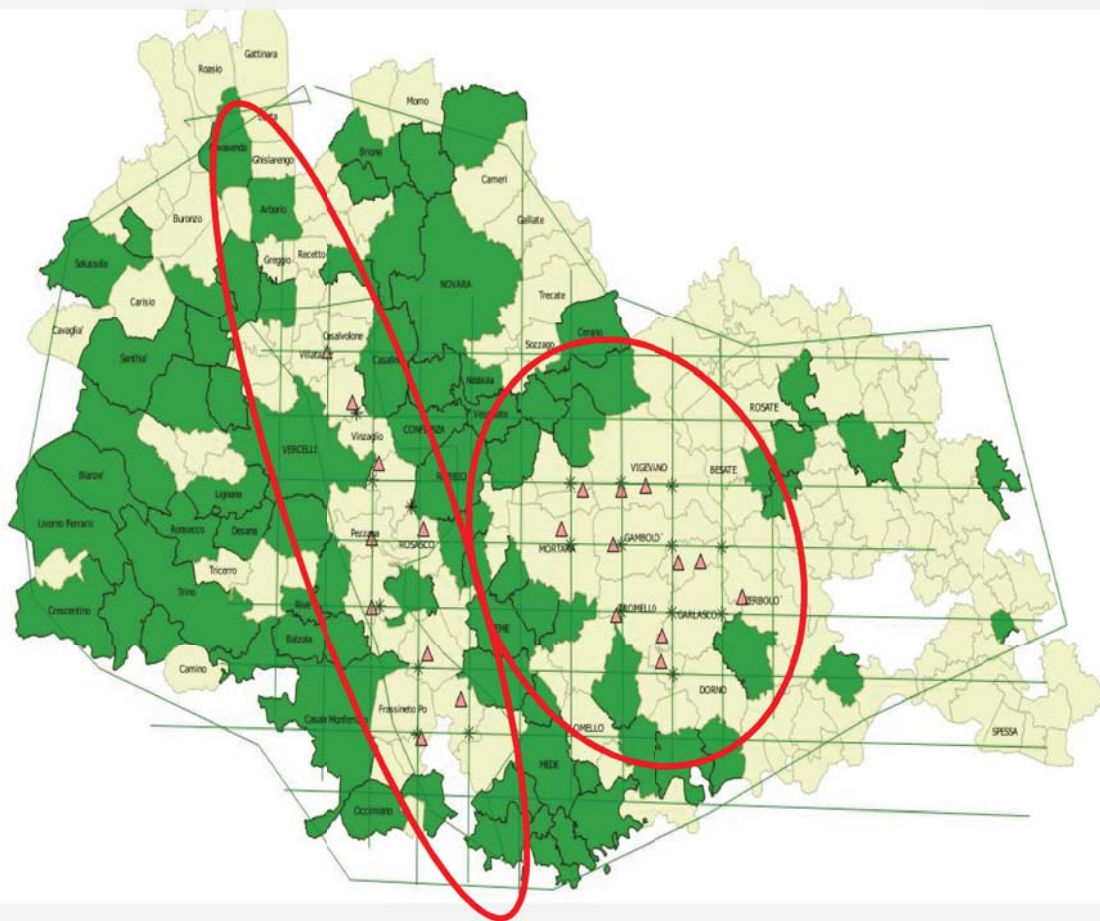
Verifica

- La app nel sito GIRE produce mappe di **rischio**
 - basate su «complaint monitoring»
 - crea mappe qualitative di diffusione della resistenza, non viene definita la reale incidenza del problema su un determinato territorio



Si è resa necessaria una verifica della presenza/assenza di popolazioni resistenti nelle zone dove questa non è mai stata segnalata attraverso un campionamento random

Caso di studio *Echinochloa* spp.: campionamento di verifica nelle due aree



Zona	Nome campione	Comune	Infestazione	Screening result
Lomellina	300	Cilavegna		S
Lomellina	301	Vigevano		RR
Lomellina	302	Vigevano		RR
Lomellina	303	Mortara		SR
Lomellina	304	Gambolò		RR
Lomellina	305	Borgo San Siro		RR
Lomellina	306	Borgo San Siro		RR
Lomellina	307	Tromello		SR
Lomellina	308	Garlasco		RR
Lomellina	309	Garlasco		RR
Lomellina	310	Alagna		S
Sesia	311	Villata		RR
Sesia	312	Borgo Vercelli		RR
Sesia	313	Palestro		RR
Sesia	314	Rosasco		RR
Sesia	315	Pezzana		RR
Sesia	316	Caresana		RR
Sesia	317	Candia Lomellina		RR
Sesia	318	Ticineto		RR
Sesia	319	Breme		RR

Scala empirica di valutazione dell'infestazione	
Molto bassa	< 1 p/100 mq
Bassa	~ 1 p/100 mq
Medio Bassa	~ 1 p/ 50mq
Media	~ 1 p/10 mq
Medio-Alta	~ 1 p/5 mq
Alta	> 1 p/mq

Quindi ...

- **la resistenza è presente anche nelle zone dove non è mai stata segnalata/verificata**

I risicoltori e gli altri stakeholders tendono a non preoccuparsi quando il fenomeno è agli stadi iniziali

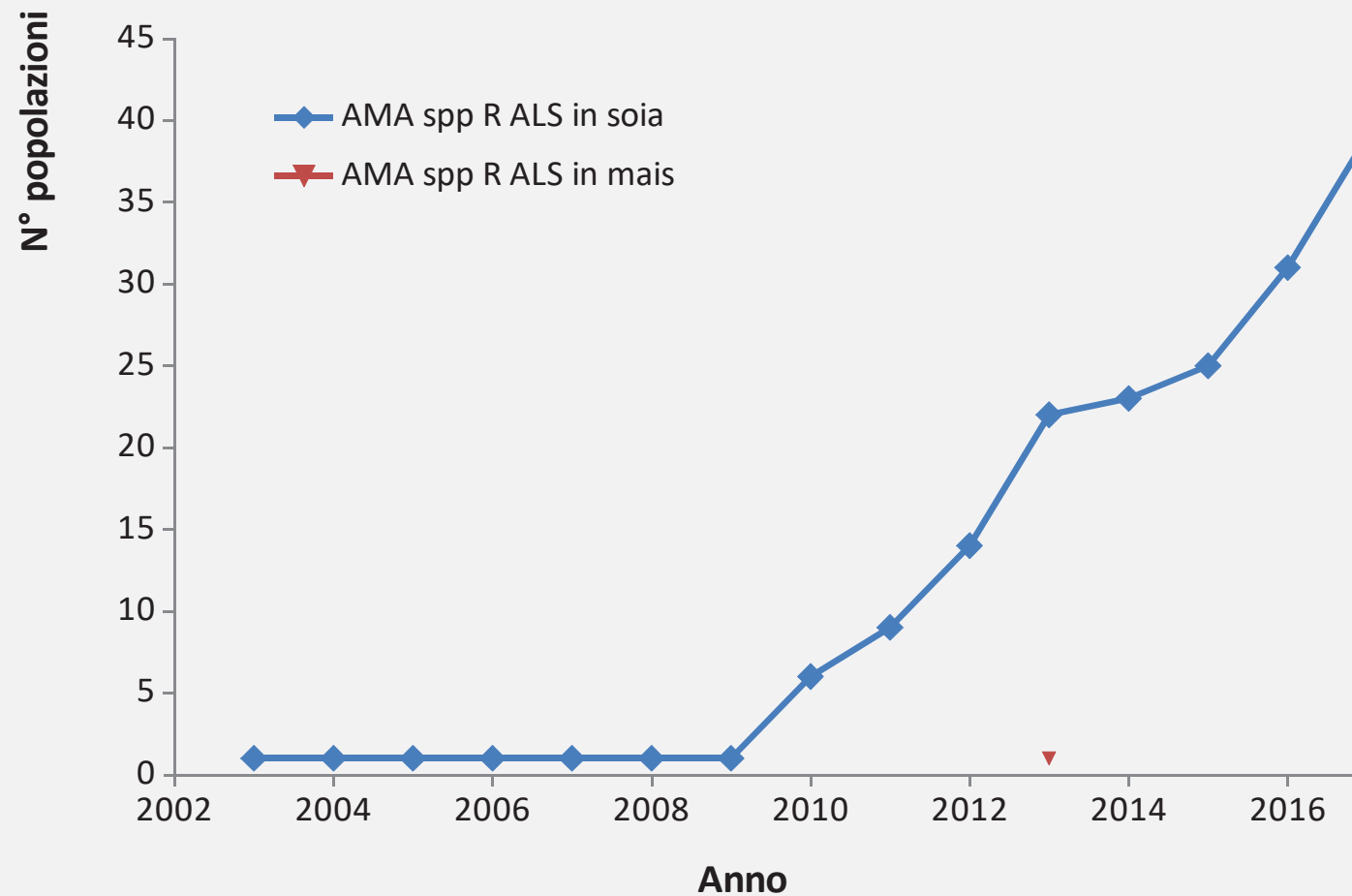
- **rotazioni e semina in asciutta rallentano l'evoluzione della resistenza**

In asciutta si trovano soprattutto giavoni rossi (*E. crus-galli*), inoltre la flora si sposta verso specie che sono meno prone a evolvere popolazioni resistenti, ad esempio: graminacee «da asciutta», poligonacee, ecc ..

Campo di soia a Galzignano terme (PD)
Settembre 2017



Numero cumulato di popolazioni resistenti di *Amaranthus* spp. in Italia



Amaranthus spp. 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
Amaranthus spp.

Regione
TUTTE

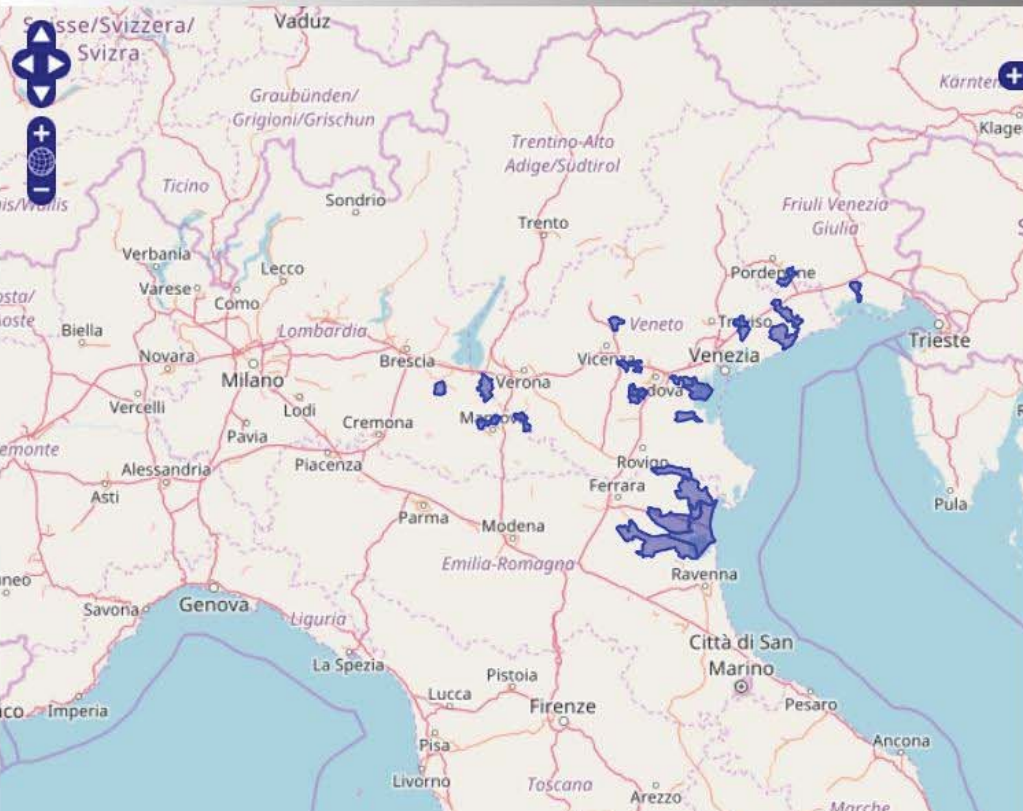
Sistema colturale
TUTTI

Genera elenco comuni

Crea mappa

Azzera

Mappa generata in data: 06 Mar 18 - 12:24



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

Amaranthus spp.



 Powered by OpenStreetMap

Nel 2010 in provincia di Treviso viene segnalata una
situazione... variegata...



Nel 2014 in Provincia di Ferrara
viene segnalata una situazione
analoga a quella trevigiana





... non facciamo di tutto un retroflessus

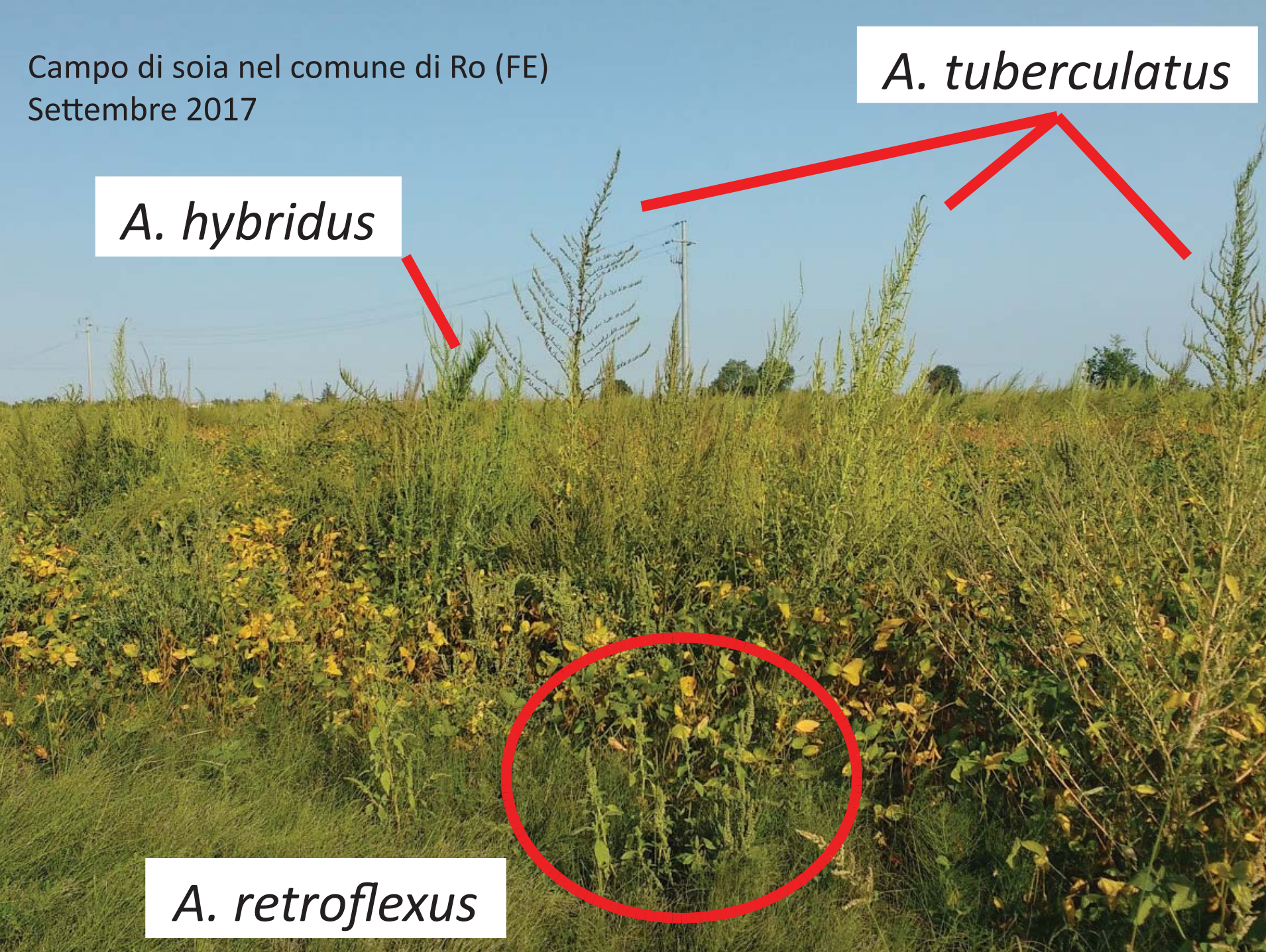


Campo di soia nel comune di Ro (FE)
Settembre 2017

A. hybridus

A. tuberculatus

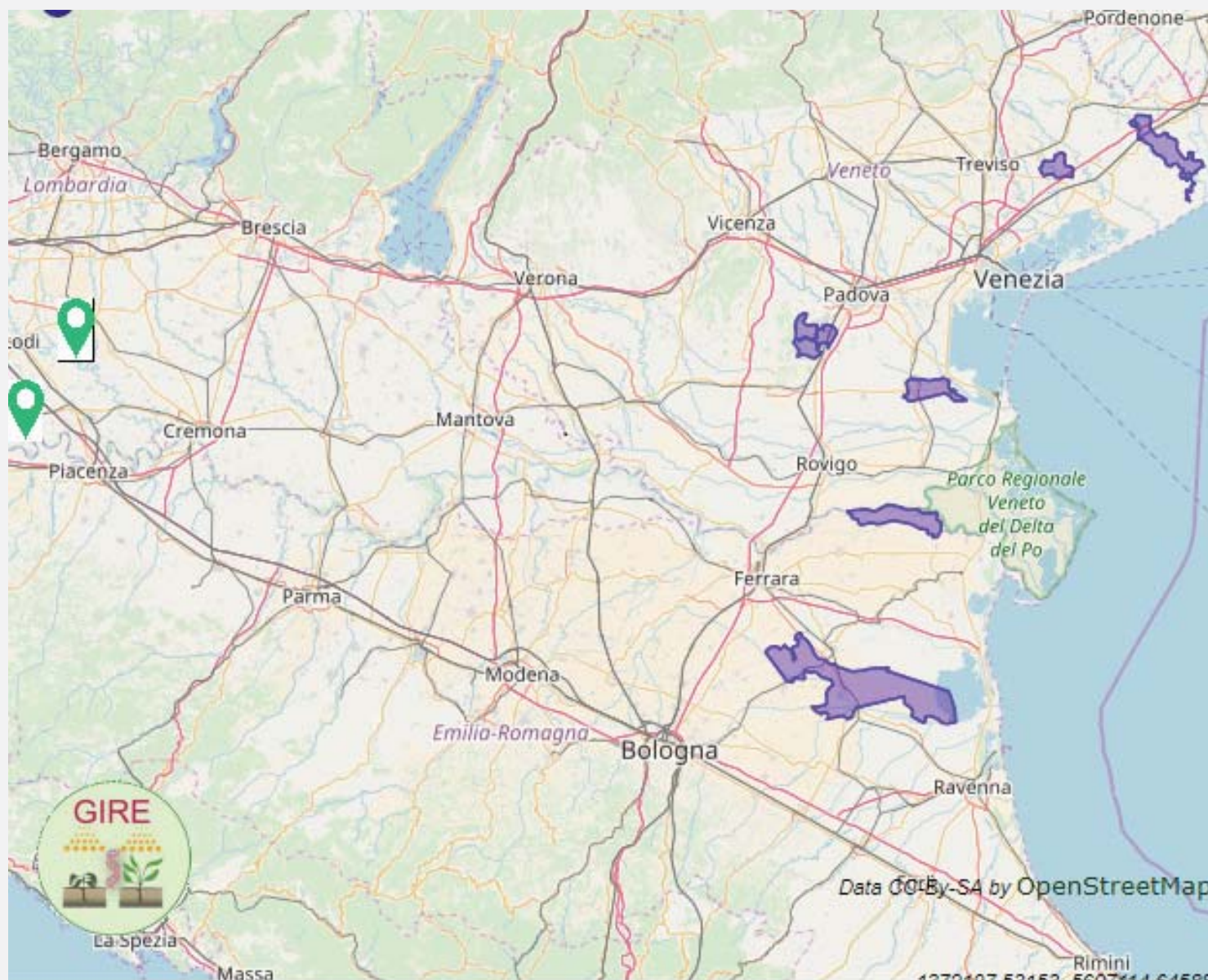
A. retroflexus



Resistenza target-site

ASP>376>GLU						
Provincia	Anno di campionamento	accessione	specie	pattern di resistenza		Piante mutate/campionate
				SU	IMI	
TV	10	11-A	A. retroflexus	R	s	8/8
TV	10	12	A. retroflexus	R	s	8/8
TRP>574>LEU						
Provincia	Anno di campionamento	accessione	specie	pattern di resistenza		Piante mutate/campionate
				SU	IMI	
TV	10	11-H	A. hybridus	R	R	5/5
TV	10	11-R	A. hybridus	R	R	10/10
TV	10	10	A. tuberculatus	R	R	9/9
		13	A. tuberculatus	R	R	9/9
TV	10	14	A. tuberculatus	R	R	14/15
FE	14	35	A. tuberculatus	R	R	5/5

Settembre 2017 - campionamento «a vista»



Da dove viene *A. tuberculatus*?

Cosa lo ha spinto fuori dal suo habitat ripario?

Perché la resistenza è stata selezionata così rapidamente?



Ipotesi:

- A. Gene flow da *A. hybridus* a *A. tuberculatus* (Horizontal Gene Transfer)
- B. La resistenza è stata selezionata in una o poche popolazioni di *A. tuberculatus* che poi si sono diffuse sul territorio
- C. Partite di seme di soia inquinate da seme di *A. tuberculatus*
- D. *A. tuberculatus* è naturalmente tollerante agli inibitori di ALS

Cyperus esculentus R alle sulfoniluree in riso



A background image of a field filled with numerous red poppies and green foliage, slightly out of focus.

Grazie per l'attenzione

e grazie

- **Ai membri del GIRE**
- **Ai molti esterni che hanno contribuito in vario modo al lavoro del GIRE**
- **Ai molti dell'IBAF-CNR e del DAFNAE-Univ. di Padova che per più di 20 anni hanno contribuito con il lavoro e le idee**