



Situazione e gestione della resistenza agli erbicidi nei cereali e nelle colture sarchiate

Denis Bartolini - Terremerse

Giovanni Arcangeli - Bayer

Cesare Cenghialta- Dupont

Claudio Campagna - Syngenta

Agenda Cereali a Paglia e Sarchiate

- sistemi colturale nella realtà italiana
- situazione e diffusione della resistenza
- prospettive ed evoluzione
- linee guida per gestione resistenze
- conclusioni





Superfici **2016** Cereali a Paglia e Sarchiate

- Cereali a paglia : 2.25 mio ha
- Mais : 0.95 mio ha
- Soia : 0.35 mio ha
- Sorgo : 0.06 mio ha
- Girasole : 0.09 mio ha
- Bietola : 0.03 mio ha

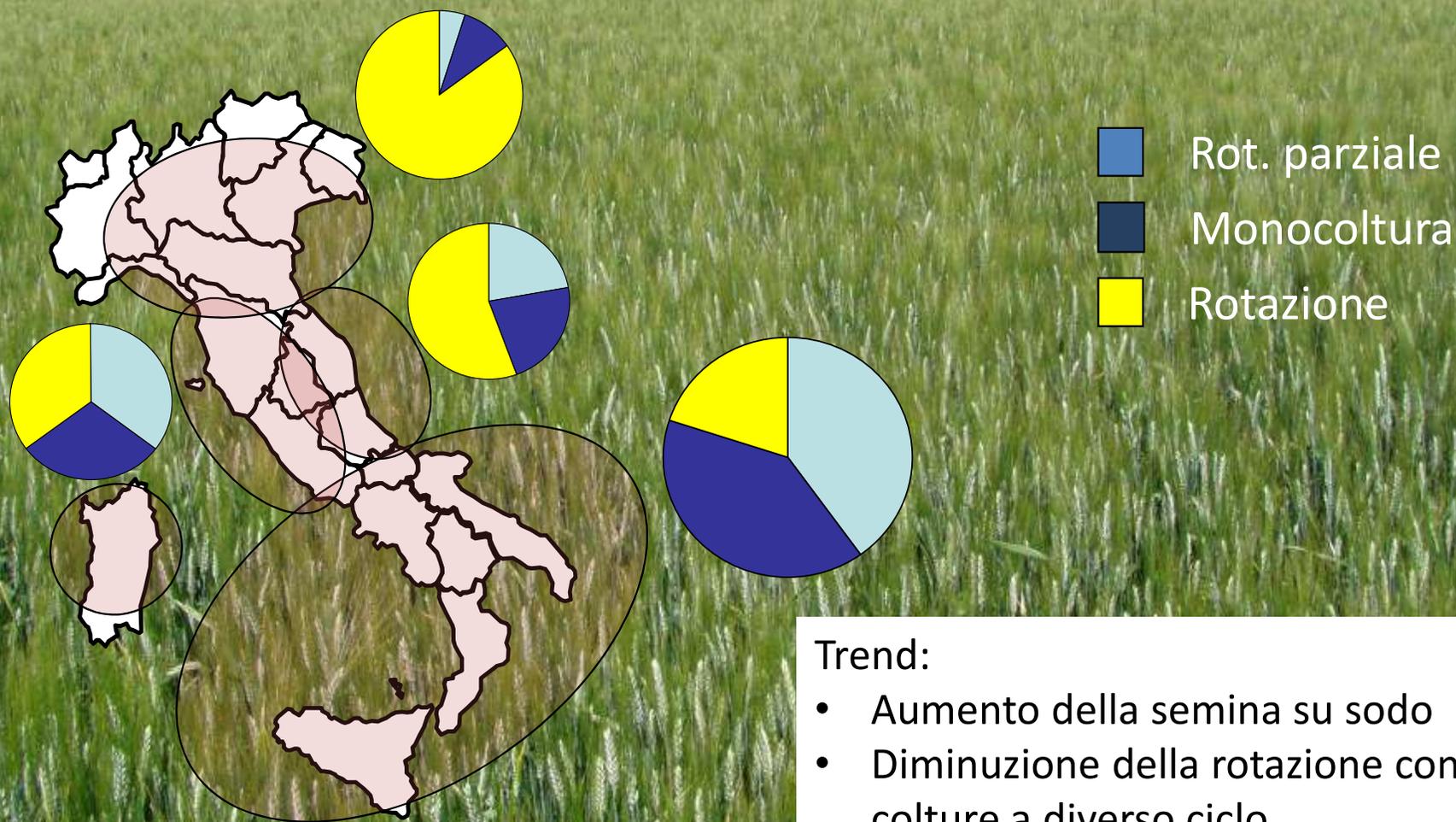
3-3.5 mio ha di superficie

20-25 mio tons di produzioni

4.5-6 mld di Euro di produzioni Agricole₃

Frumento: la situazione attuale

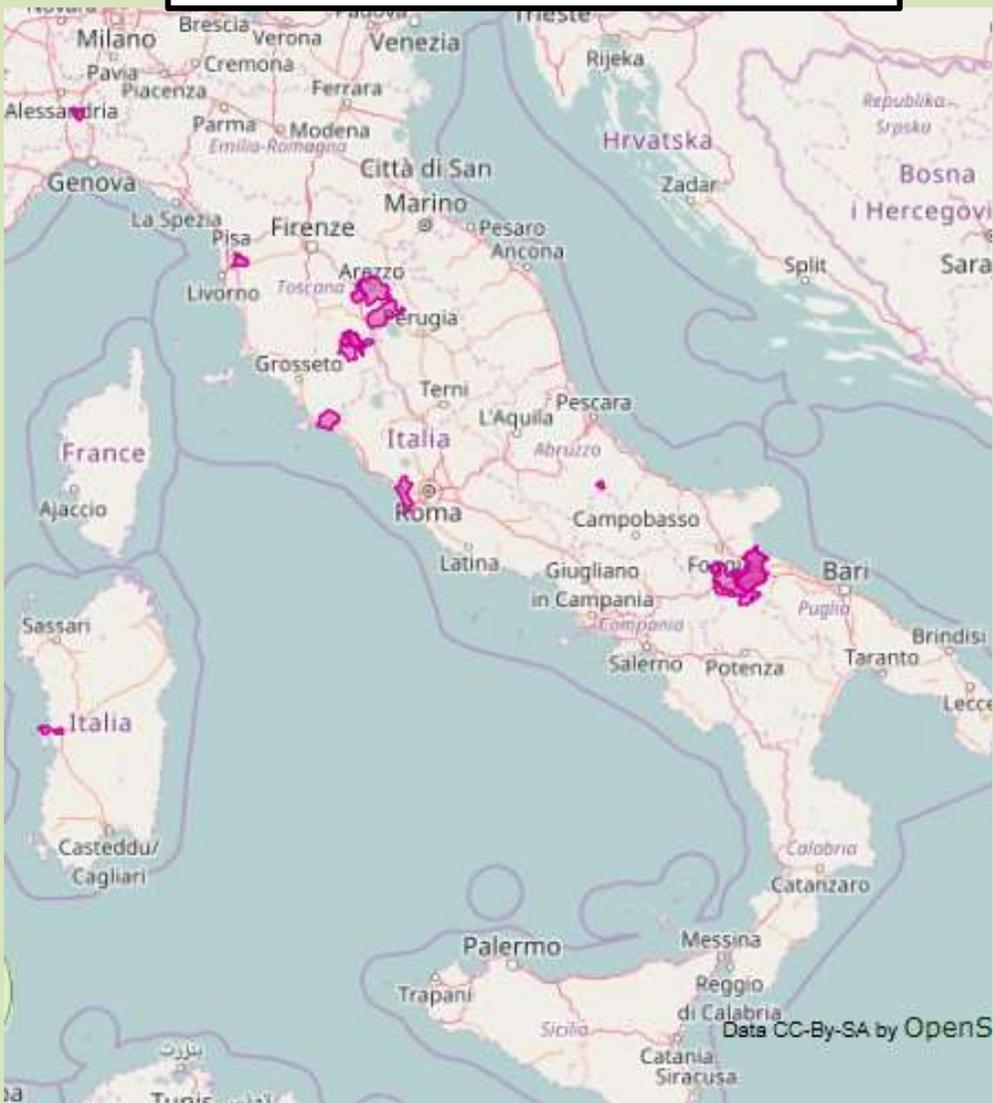
➤ Circa 2,2 mio ha coltivati



Trend:

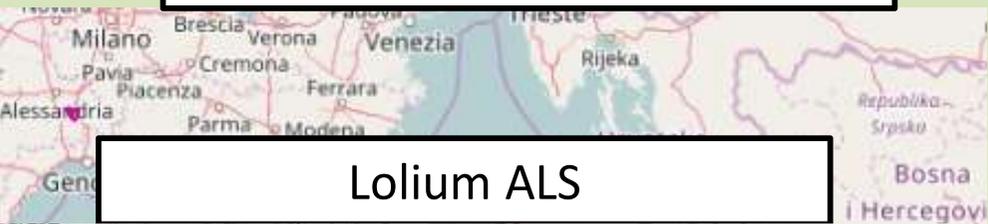
- Aumento della semina su sodo
- Diminuzione della rotazione con colture a diverso ciclo
- Due meccanismi di azione dominanti: ALS e ACCase

Lolium ALS+ACCCase

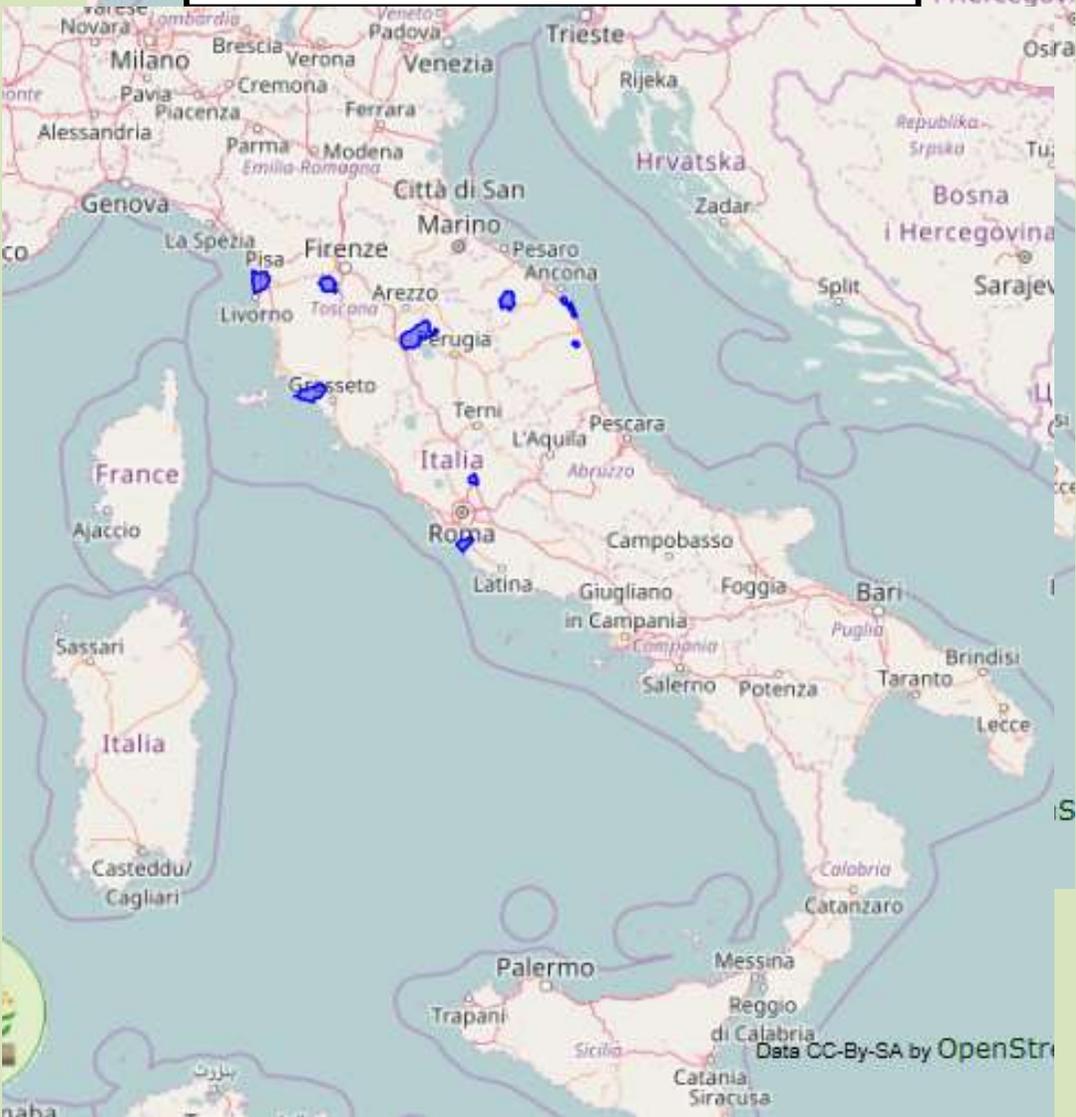




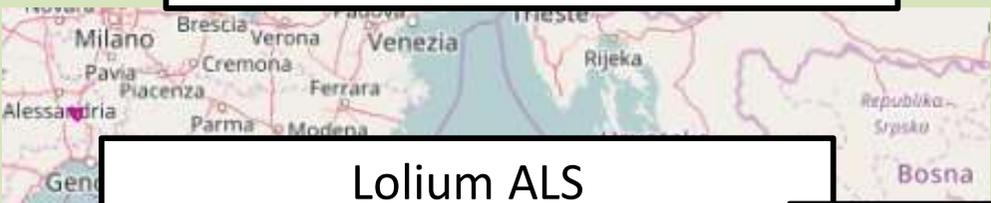
Lolium ALS+ACCCase



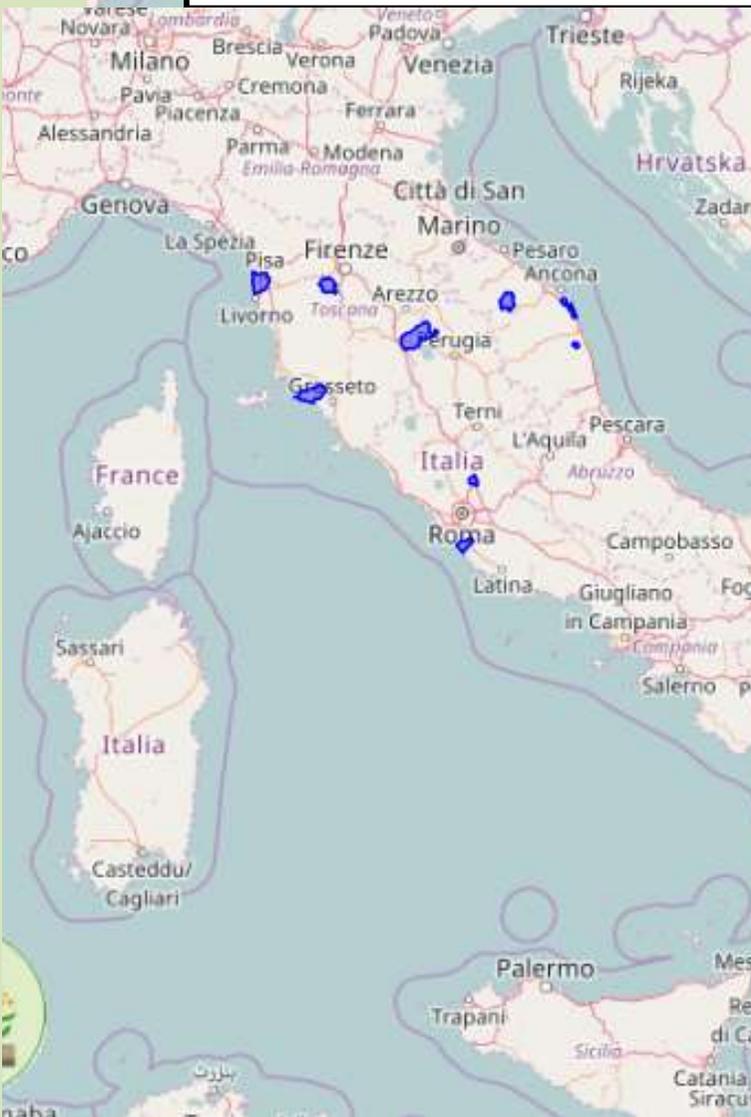
Lolium ALS



Lolium ALS+ACCse



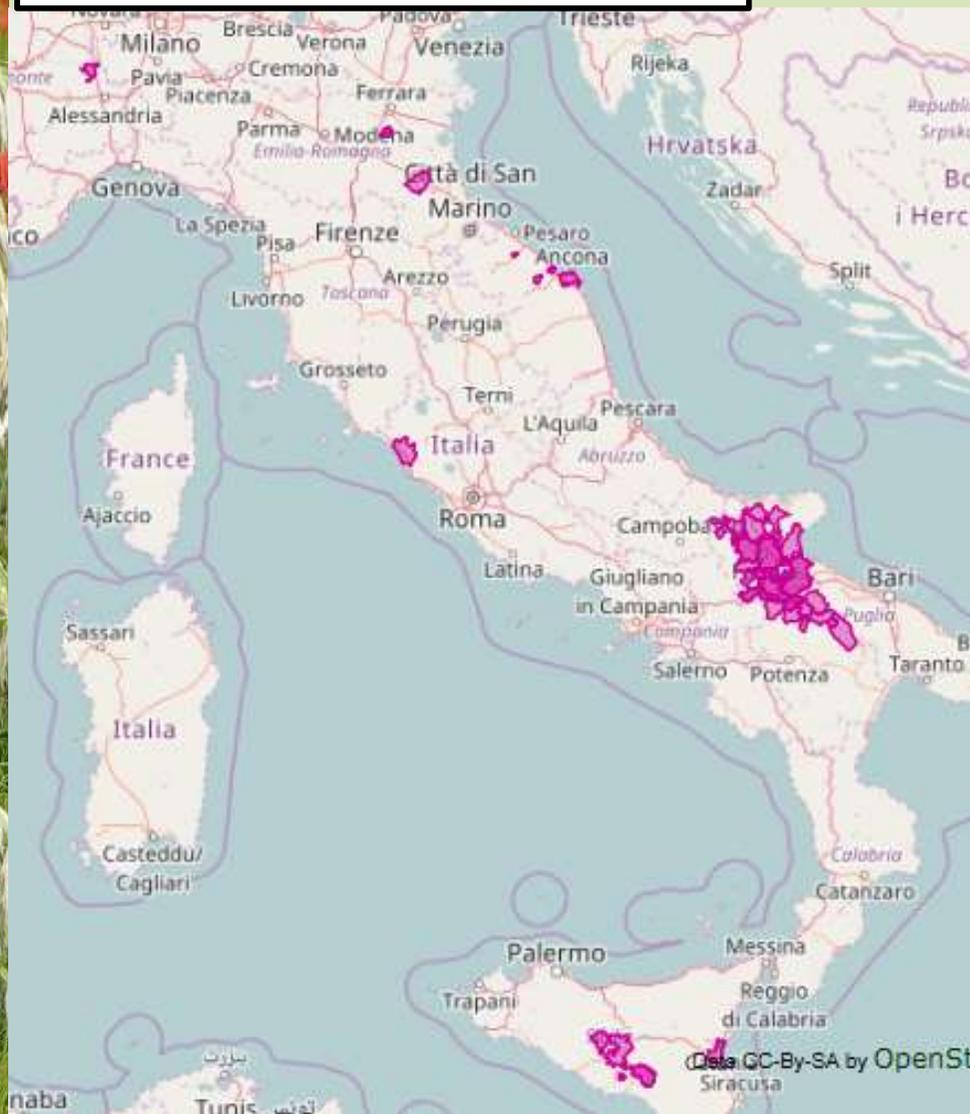
Lolium ALS



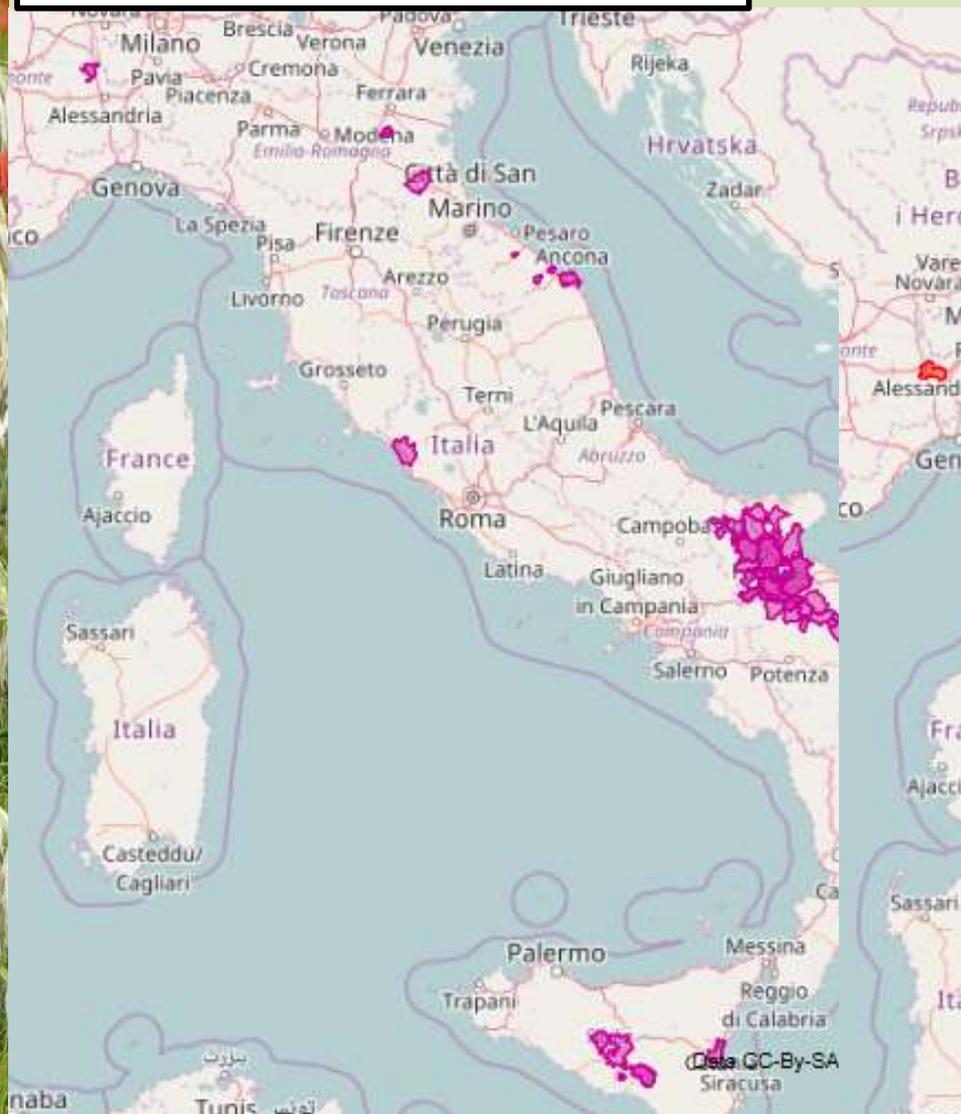
Lolium ACCse



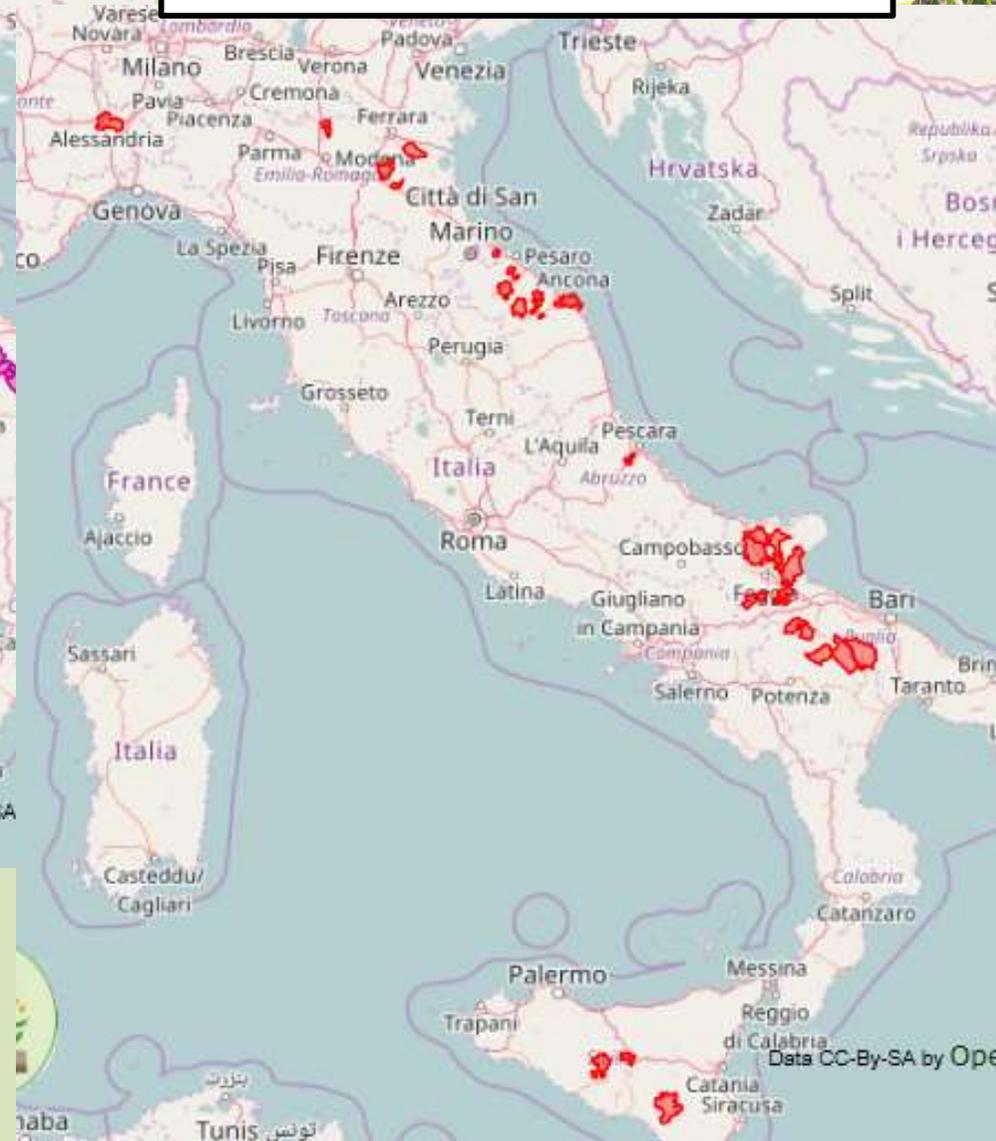
Avena ALS+ACCase



Avena ALS+ACCase



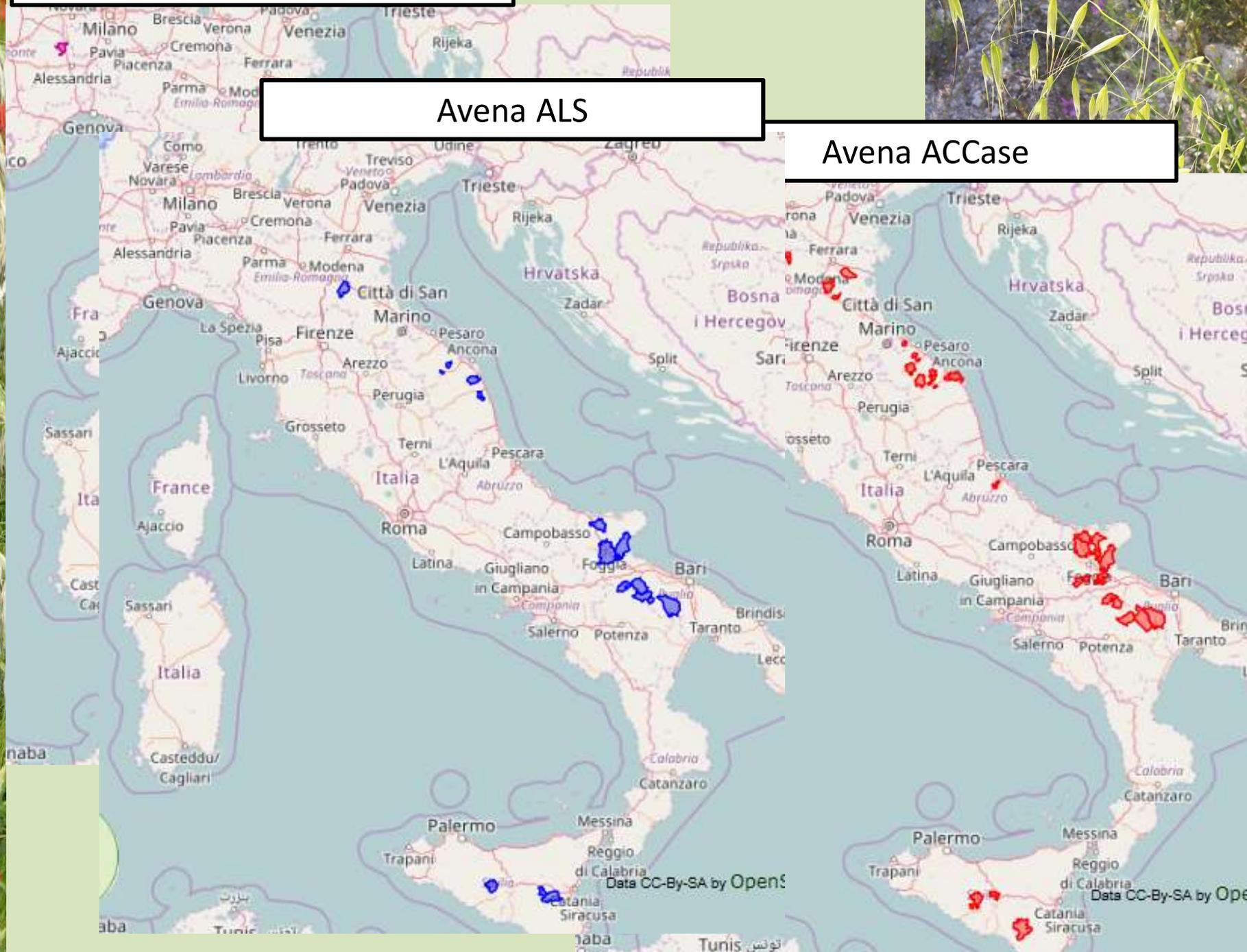
Avena ACCase



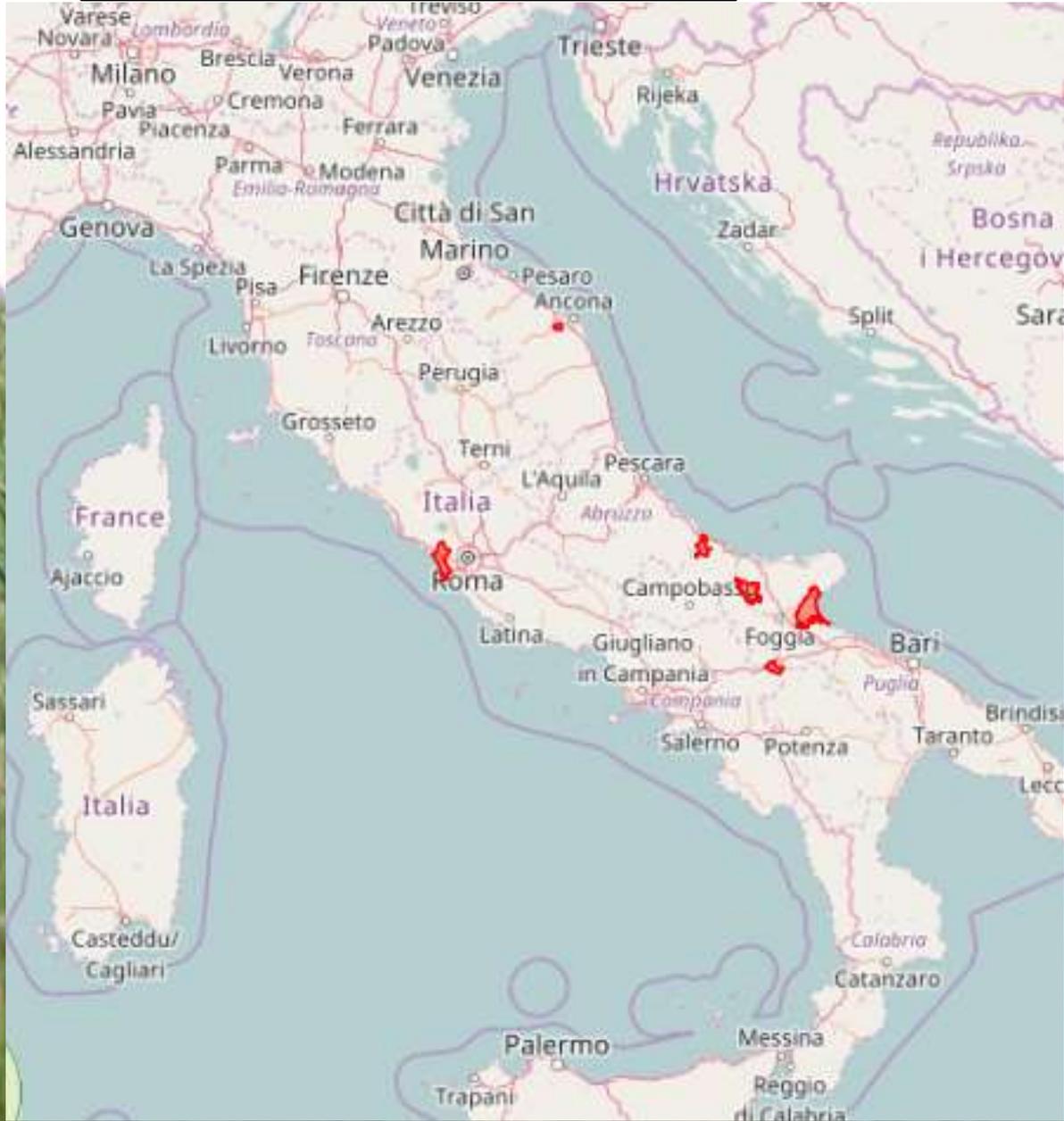
Avena ALS+ACCse

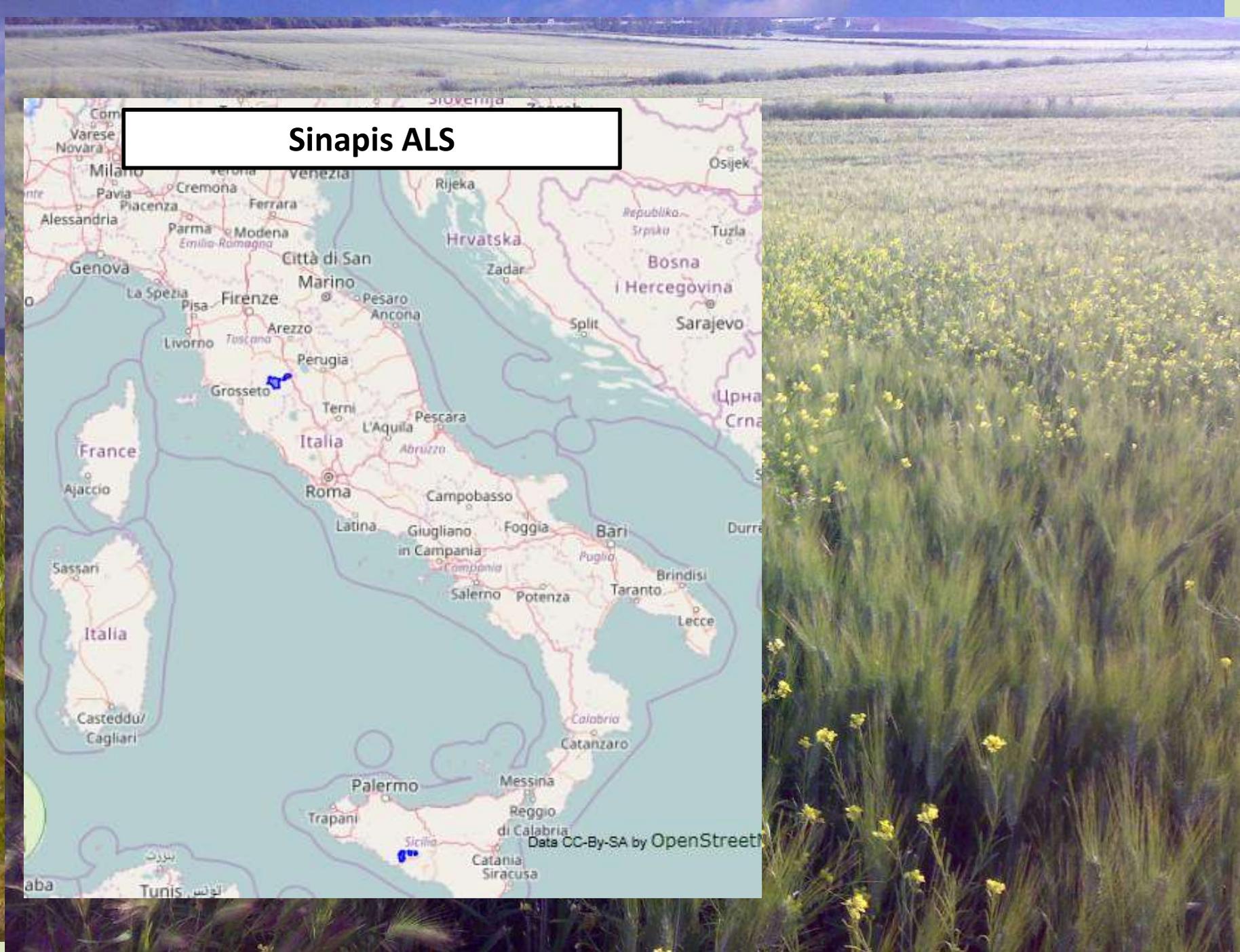
Avena ALS

Avena ACCse



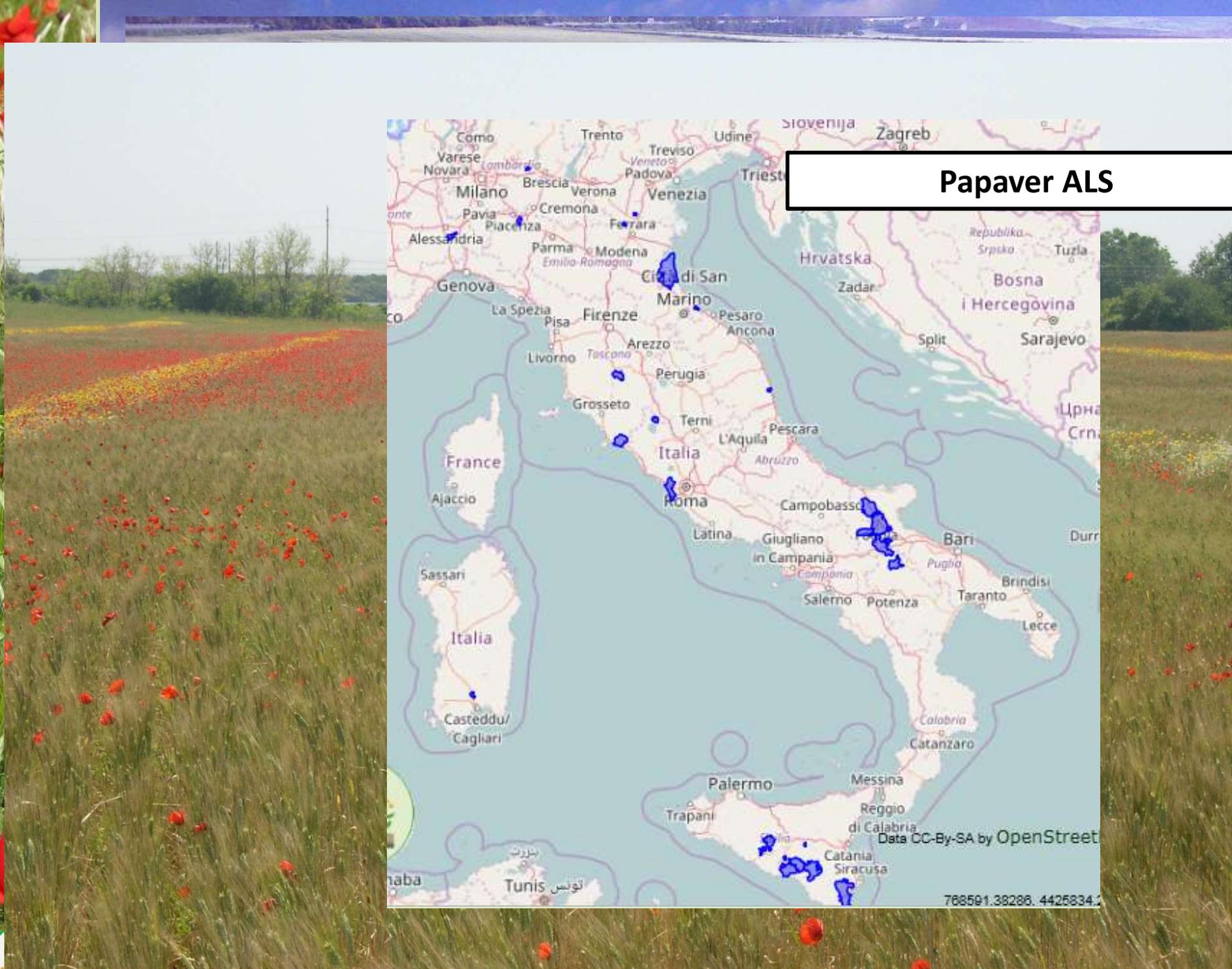
Phalaris ALS+ACCCase





Sinapis ALS



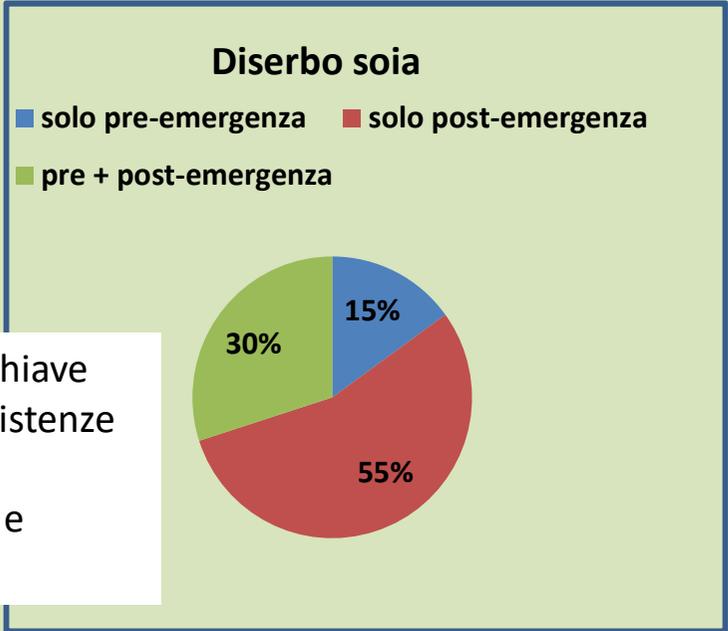
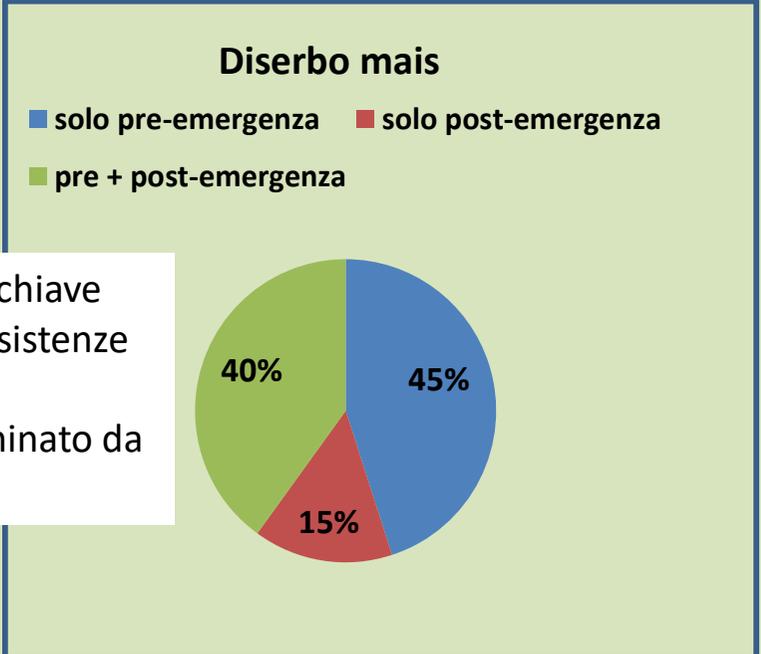


Sarchiate

- Circa 1,5 mio ha coltivati, localizzati a Nord-Centro Italia
 - Colture primaverili
 - Tasso di rotazione «basso»
 - Mais si diversifica per irrigazione



Pre emergenza, chiave per prevenire resistenze
Post emergenza
graminacee dominato da ALS



Pre emergenza, chiave per prevenire resistenze
Post emergenza
dominato da ALS e ACCase



Sarchiate – Girasole e sorgo

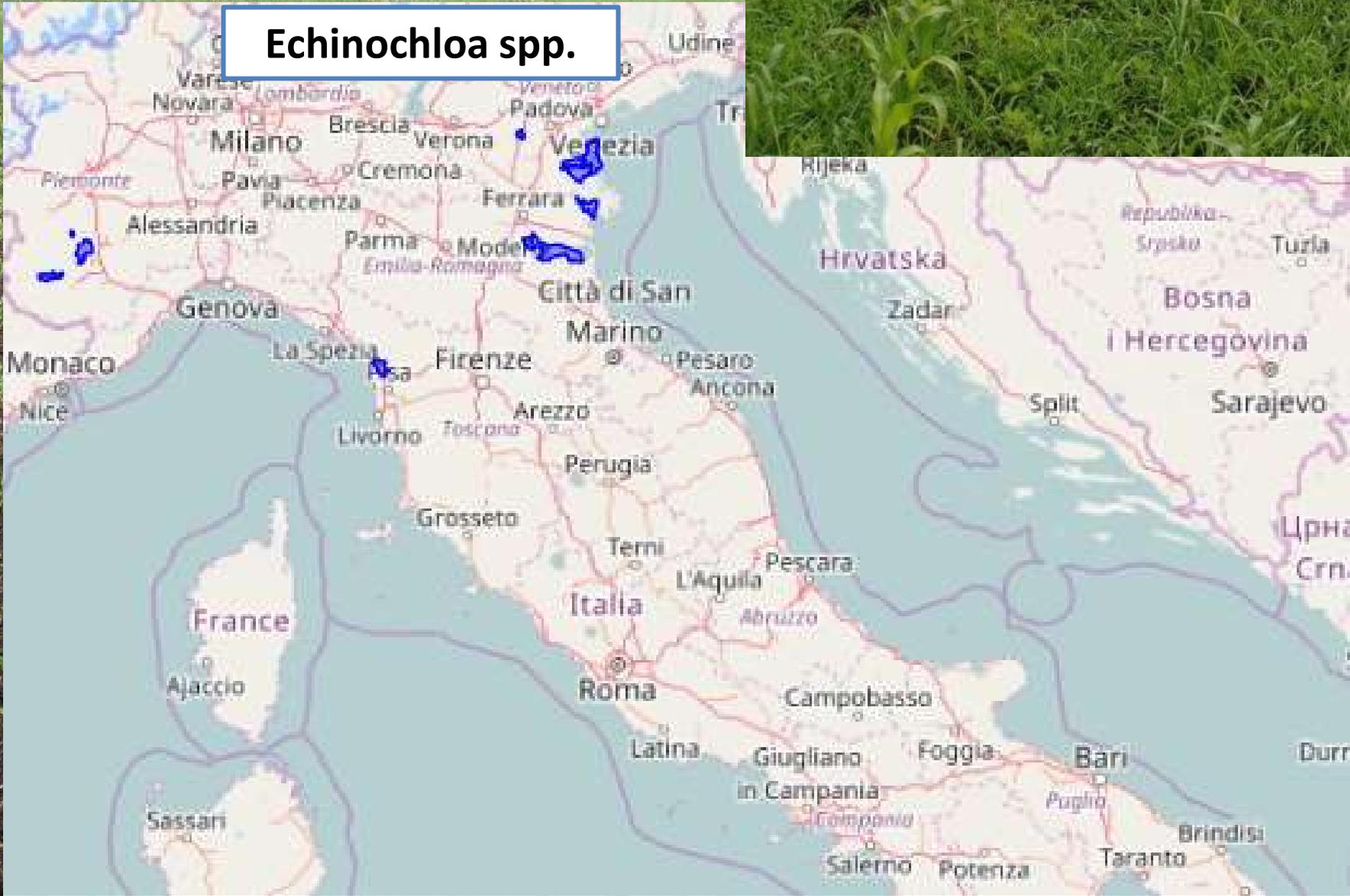
- Circa 1,5 mio ha coltivati, localizzati a Nord-Centro Italia
 - Colture primaverili
 - Tasso di rotazione «basso»
 - Mais si diversifica per irrigazione



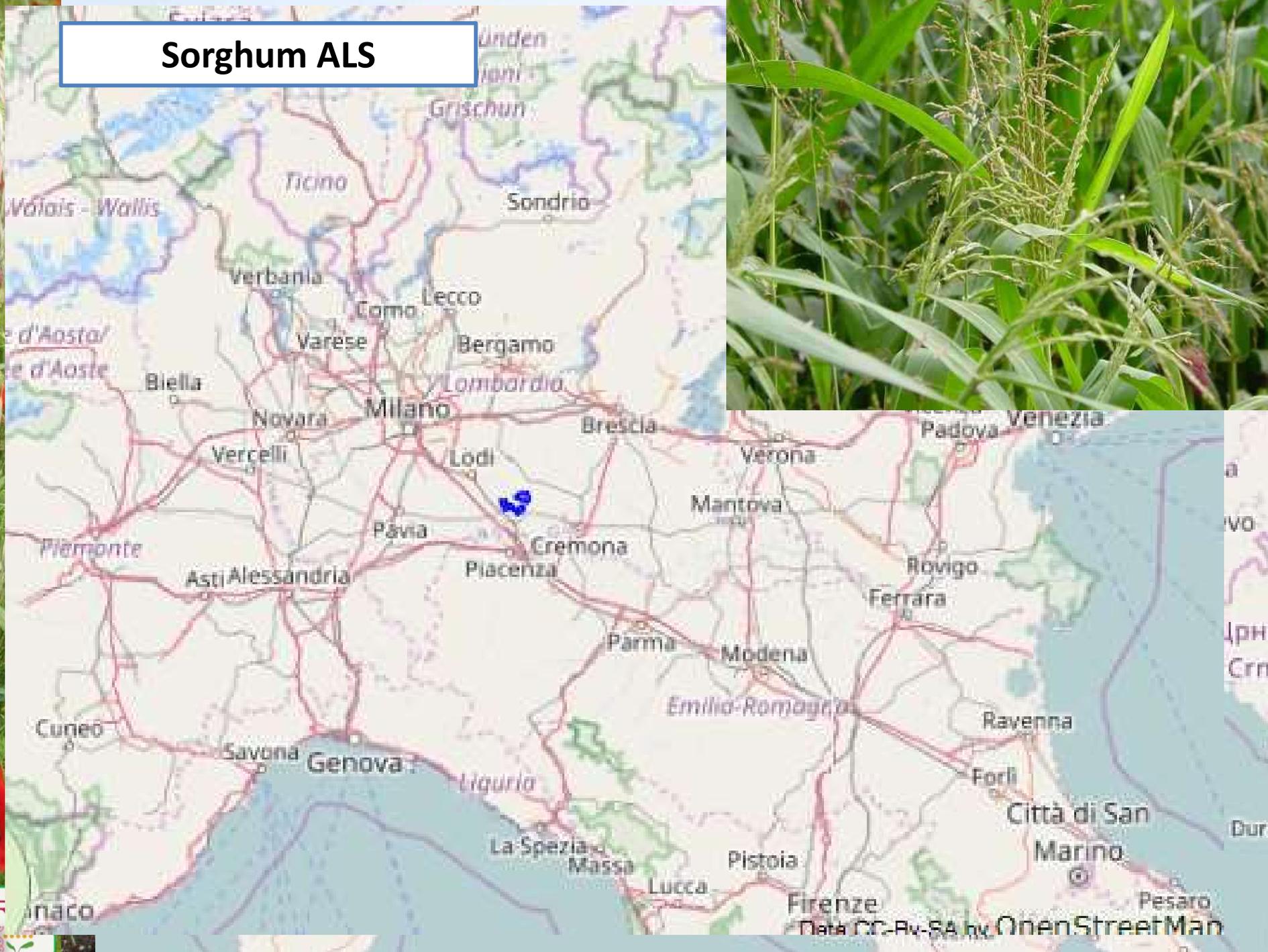
Trend:

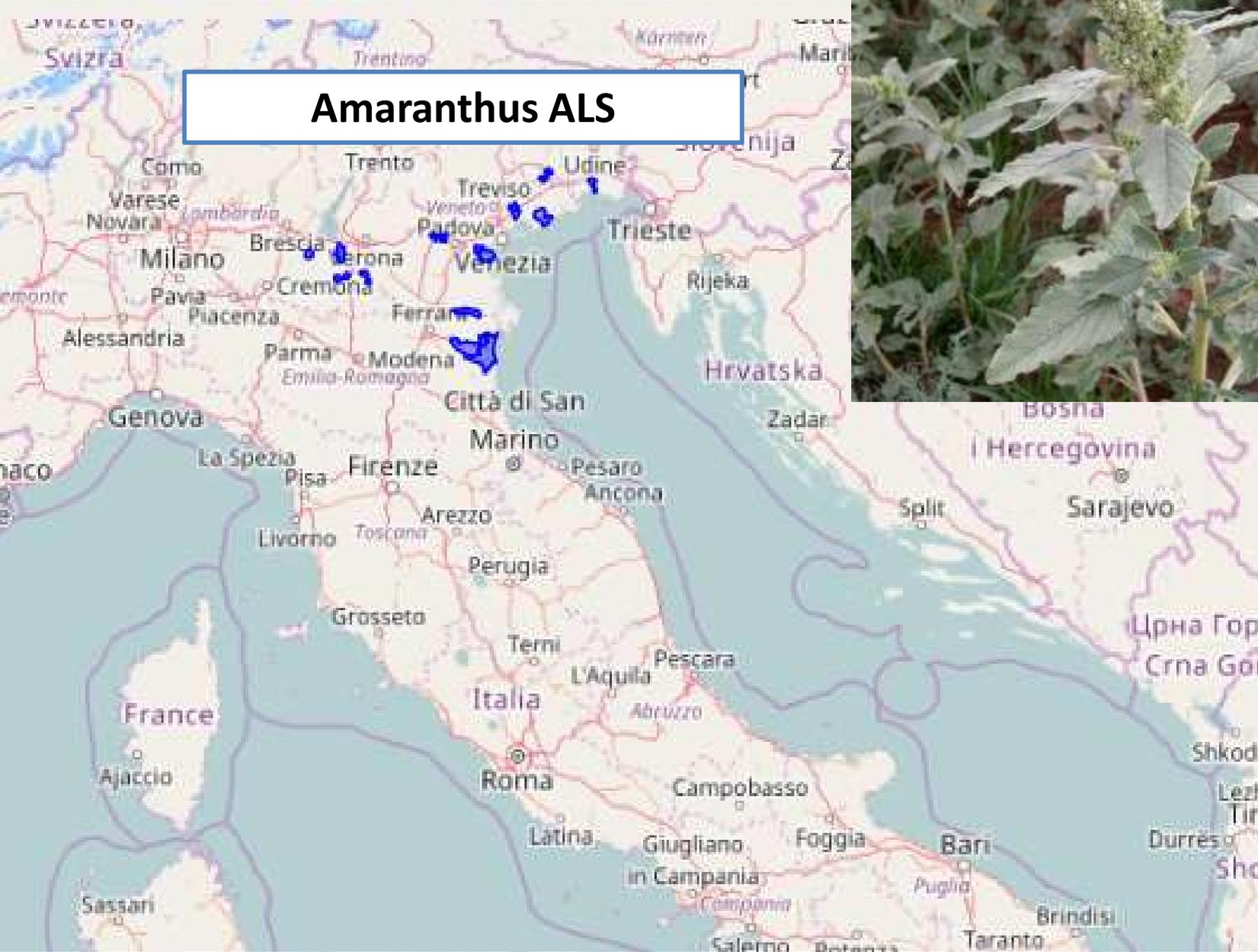
- Aumento della semina su sodo
- Diminuzione della rotazione con colture a diverso ciclo
- Diminuzione della pre emergenza
- Aumento delle superfici varietà resistenti a ALS
- Prodotti in post limitati



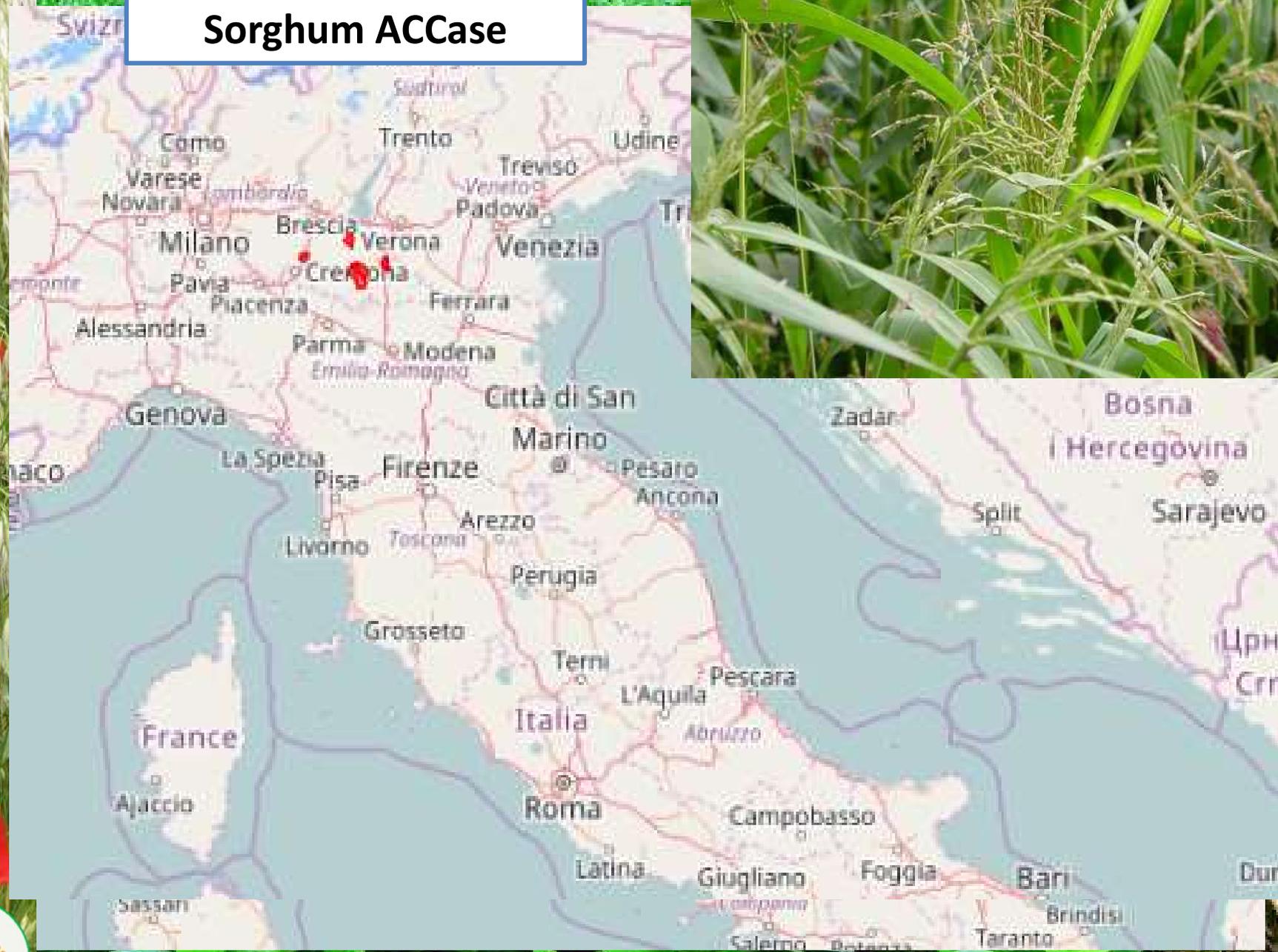


Sorghum ALS





Sorghum ACCase





LINEE GUIDA GENERALI

CEREALI SARCHIATE

Resistenza – Gestione del Rischio

Fattori chiave

Devono essere considerati insieme

AGRONOMICI

- Rotazione
- Tipo di lavorazione

RELATIVI ALL'INFESTANTE

- Infestanti coinvolte
(indice di pericolosità)
- Livello di infestazione

RELATIVI ALL'ERBICIDA

- Dose di utilizzo
- Epoca di utilizzo
- Numero e tipologia erbicidi
utilizzati
- Miscele
- Numero di trattamenti
- Attrezzatura utilizzata

Resistenza – Gestione del Rischio

Impatto economico

- **Ridurre** il rischio di insorgenza di popolazioni resistenti
- Gestire popolazioni resistenti

SIGNIFICA

**AUMENTO DEI COSTI DI
COLTIVAZIONE**



Per prevenire o gestire popolazioni resistenti devo:

- **Modificare il mio SISTEMA COLTURALE**
 - Fare rotazioni con colture a diverso ciclo
 - Evitare eccessivi anticipi di semina
 - Abbattere la Banca semi del terreno
 - Tipo di lavorazione in funzione del problema
 - False semine
 - Erbicidi a dose massima
 - Pre emergenza con un MdA diverso dal post
 - Rotazione di principi attivi a diverso meccanismo nelle colture in rotazione

ERRORE RICORRENTE:

SI CAMBIA SOLO L'ERBICIDA o IL SUO MODO DI UTILIZZO



Risultati sperimentazione medio-lungo periodo (4 anni)

(Lavoria, Pisa): efficacia su *Lolium spp.*

Situazione con infestante resistente

		Lolium spp	
		N. Piante m ²	% Efficacia erbicida
Lavorazione tradizionale	Testimone non trattato	207	-
	pre + post precoce	0.01	100
	pre + post tardiva	0.01	100
	post precoce	3	98.7
	post tardiva	5	97.6
Minima Lavorazione	Testimone non trattato	425	-
	pre + post precoce	7	98.9
	pre + post tardiva	9	97.8
	post precoce	23	94.6
	post tardiva	47	93.6

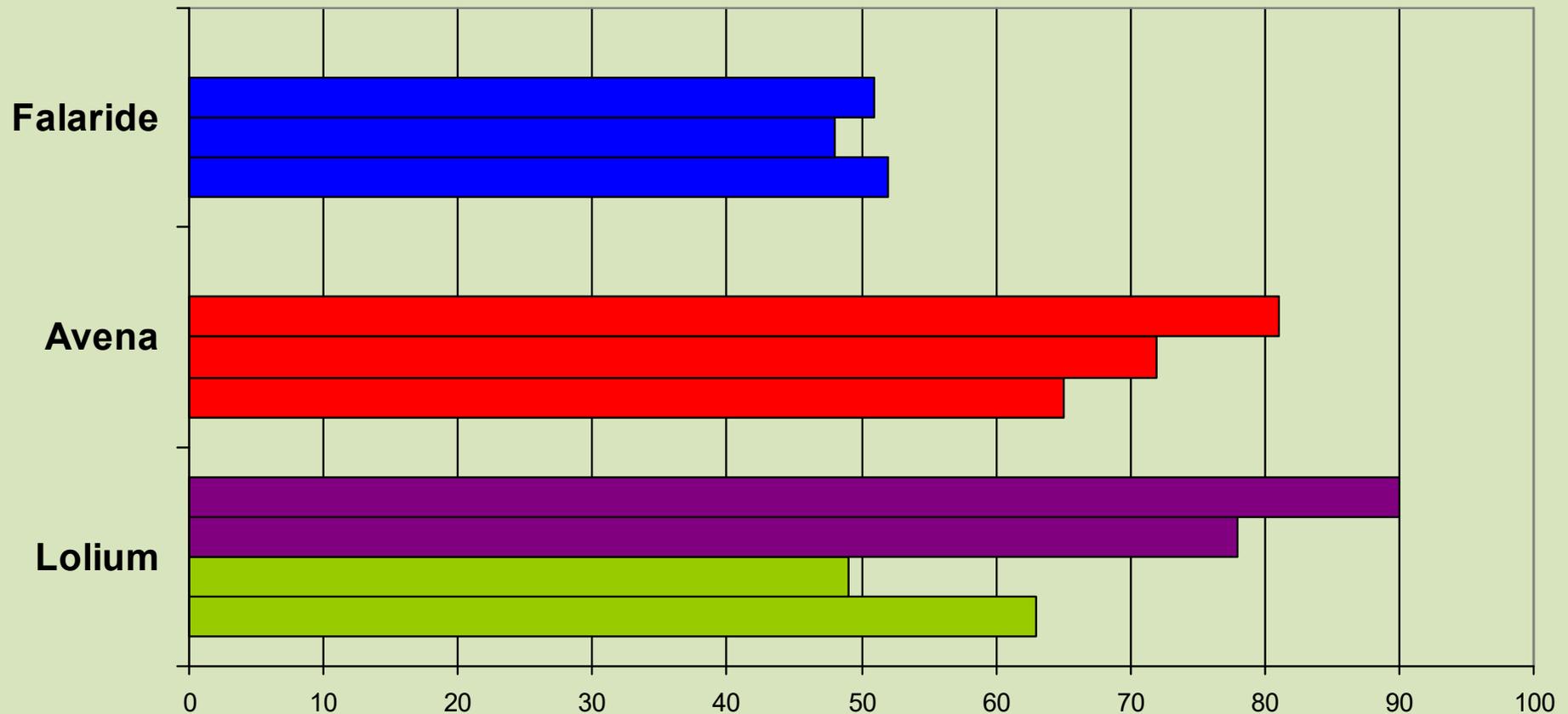


Risultati sperimentazione medio-lungo periodo (4 anni) (Lavoria, Pisa): efficacia su *Lolium spp.*



Resistenza – Gestione del Rischio

% Abbattimento della popolazione di infestante con un trattamento di Glifosate in pre semina (10 prove)



Resistenza – Gestione del Rischio

N. e tipologia di erbicidi utilizzati

➤ Buone pratiche

- Tenere un accurato quaderno di campagna, annotando per ciascun appezzamento gli erbicidi utilizzati, la dose di impiego, la data del trattamento, il risultato ottenuto in relazione alla flora infestante presente. Se un trattamento erbicida non ha funzionato adeguatamente, cercare di capirne il reale motivo
- Utilizzare, in alternanza o in miscela, erbicidi con diverso meccanismo d'azione
- Utilizzare i dosaggi indicati sull'etichetta degli erbicidi. **Quando si miscelano estemporaneamente due p.a. utilizzare le “dosi piene” per entrambi.**

➤ Miscele di più Erbicidi

- una miscela di erbicidi è tanto più utile a contrastare l'insorgere della resistenza quanto più l'efficacia (cioè la percentuale di controllo) verso le malerbe bersaglio degli erbicidi che la compongono è elevata ed uguale. No Miscele con dosi di p.a. ridotte.



Abbatto il rischio resistenza se

- Rotazione annuale di colture a diverso ciclo
- Utilizzo su colture diverse, Moa diversi
- Vario negli anni il tipo di lavorazione
- Mantengo basso il livello di infestazione
 - Banca semi
- Utilizzo correttamente gli erbicidi
 - Epoca e dose per efficacia massima
- Distribuisco correttamente i prodotti
 - attrezzature efficienti e tarate
- Applico 1 trattamento per anno per erbicida /modalità di azione



Resistenza – Gestione del Rischio

Rotazione

- Occorre ruotare con colture a diverso ciclo
 - Es. primaverile-Estivo

NO COLTURA CON STESSO CICLO

MECCANISMI DI AZIONE DIVERSI



Linee guida: focus Cereali a Paglia

- **Papavero e Sinapis**
 - Non interrare i semi
 - Cambiare il sistema colturale (Agronomia + chimica)
- **Avena – Lolium - Phalaride**
 - Interrare i semi con lavorazioni profonde ogni 3-4 anni
 - Falsa semina
 - Se l'area infestata è ancora limitata, eventuale raccolta manuale a fioritura.
- **Per tutte le infestanti**
 - Utilizzo correttamente gli erbicidi (Epoca e dose per efficacia massima)
 - Distribuire correttamente i prodotti (attrezzature efficienti e tarate)
 - Applicare 1 trattamento per anno per erbicida /modalità di azione

Linee guida: focus Mais

Rotazione: alternare con colture che prevedano l'impiego in pre o post emergenza di erbicidi a diverso meccanismo d'azione e con colture a ciclo diverso (cereali vernini, colza).

Lavorazioni: Eventuale trattamento totale in pre-semina su terreni inerbiti oppure lavorazione superficiale sarchiatura/rincalzatura con la coltura a 7-8 foglie.

In caso di monosuccessione, evitare la ripetizione per più anni della stessa strategia di diserbo.

Utilizzare erbicidi con diverso meccanismo d'azione, alternando o associando il trattamento in pre-emergenza a un trattamento di post-emergenza

- Falsa semina
- Applicare gli erbicidi alle dosi corrette
- Applicare gli erbicidi nelle epoche corrette e su infestanti poco sviluppate
- In caso di mancata efficacia, non ripetere il trattamento con gli stessi erbicidi ma cambiare programma di diserbo impiegando prodotti con diverso meccanismo di azione e/o eseguire sarchiatura meccanica accurata

Nei terreni organici:

- alternare, se possibile, la coltura con una a ciclo invernale
- in assenza di rotazione prevedere un doppio intervento utilizzando in post-precoce miscele di erbicidi appartenenti ai gruppi C1, F2 e K3, seguiti in post-emergenza da miscele di erbicidi appartenenti ai gruppo B, F2 e C1.



Linee guida: focus Soia

Rotazione colturale: La soia è una coltura normalmente inserita in una rotazione più o meno stretta con mais e/o frumento, barbabietola da zucchero oppure con altre colture dicotiledoni (es. pomodoro, melone). Nel caso in cui ci si trovi in situazioni di monosuccessione è opportuno ruotare la coltura con una a ciclo diverso (cereali vernini, colza)

Lavorazioni del terreno: soia in primo raccolto in genere lavorazione tradizionale e successivi affinamenti dei letti di semina; in secondo raccolto la soia viene seminata su sodo. In entrambi i casi la sarchiatura può essere utilizzata come strumento integrativo per il controllo delle malerbe.

Interventi di diserbo chimico:

- In caso di monosuccessione, evitare la ripetizione per più anni della stessa strategia di diserbo.
- Utilizzare erbicidi con diverso meccanismo di azione, alternando o associando il trattamento in pre-emergenza a un trattamento di post-emergenza.
- Evitare il ricorso esclusivo agli erbicidi di post-emergenza.
- Falsa semina
- Applicare gli erbicidi alle dosi corrette
- Applicare gli erbicidi nelle epoche corrette e su infestanti poco sviluppate



Linee guida: focus Girasole

Impiegare l'erbicida specifico Beyond® (imazamox) per varietà Clearfield e DuPont™ Express® Sun (tribenuron-metile) per varietà DuPont ExpressSun™, seguendo scrupolosamente le indicazioni in etichetta relativamente a dosaggi, tempi di applicazione e utilizzo di coadiuvanti per evitare riduzioni di efficacia.

- ✓ Alternare sempre la coltura di girasole tollerante con altre colture non-tolleranti come cereali e mais e fare una rotazione triennale
- ✓ Inserire nelle strategie di diserbo delle colture in rotazione al girasole l'utilizzo di prodotti con un diverso meccanismo d'azione. Comunque, non superare il numero di 2 trattamenti con erbicidi ALS-inibitori durante un periodo di 4 anni.
- ✓ Controllare accuratamente l'appezzamento dopo il trattamento con inibitori di ALS ed eliminare le piante di girasole eventualmente sopravvissute al trattamento anche manualmente.
- ✓ Evitare il trasferimento della resistenza dalla coltura al girasole selvatico.
 - ✓ Controllare la presenza di girasole selvatico nelle zone al di fuori degli appezzamenti coltivati ed eliminarle utilizzando erbicidi non-ALS inibitori oppure sfalciare le piante prima che producano seme.
- ✓ Controllare la presenza di rinascite di girasole nella coltura dell'anno successivo perché non saranno controllate da erbicidi inibitori dell'ALS, ed eliminarle con trattamenti localizzati oppure manualmente.
- ✓ Ridurre la dispersione di eventuali semi pulendo attrezzi e macchinari prima di spostarsi da un campo all'altro.
- ✓ Attenersi scrupolosamente alle indicazioni di etichetta dei prodotti fitosanitari



Remember: Prevention of herbicide resistance is (largely) under the farmer's own control

Steve Moss

E di:

- **Chi gli da assistenza tecnica**
- **Chi scrive i disciplinari**
- **Chi gli fornisce i mezzi tecnici**

**Remember: Prevention of
herbicide resistance is (largely)
under the farmer's own control**

Steve Moss

**E' chiave un corretto approccio
problema**

si evitano "isterismi"

**si evitano messaggi
contraddittori**

si evita di "disperdere" risorse

Grazie per l'attenzione

