



Associazione Regionale Pugliese
dei Tecnici e Ricercatori
in Agricoltura

35° FORUM DI MEDICINA VEGETALE

Olivo e *Xylella fastidiosa* in Puglia: dall'epidemia alla resistenza genetica

Donato Boscia



Istituto per la Protezione Sostenibile delle Pianta
Consiglio Nazionale delle Ricerche



Bari, 13 dicembre 2023

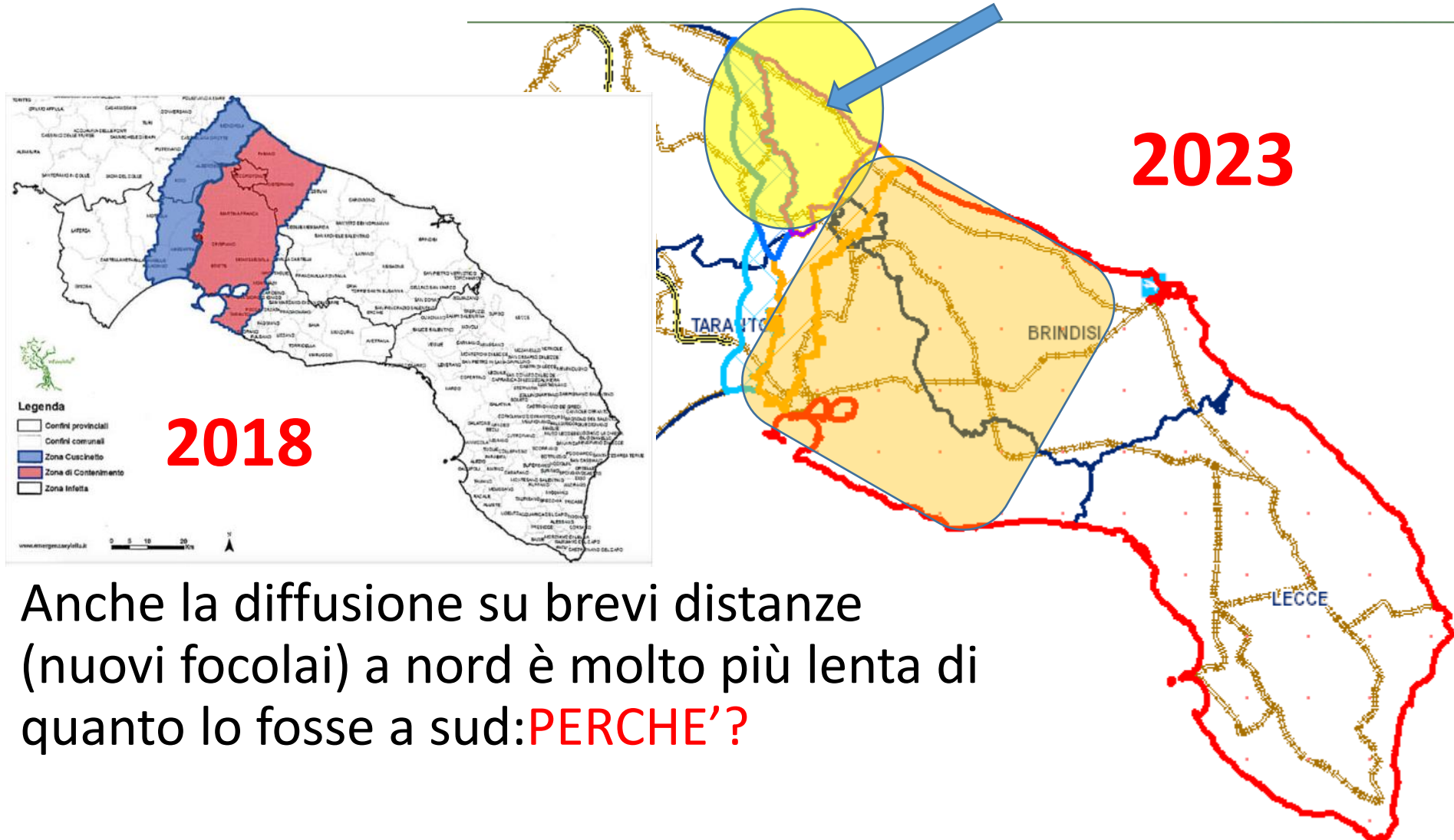
LA SITUAZIONE ATTUALE: DUE SCENARI DIFFERENTI



1) RALLENTAMENTO SIGNIFICATIVO
DELLA DIFFUSIONE A NORD

2) ATTENUAZIONE DELL'EPIDEMIA
NEL BASSO SALENTO

Negli ultimi 5 anni avanzamento lieve, limitato al versante adriatico



Anche la diffusione su brevi distanze (nuovi focolai) a nord è molto più lenta di quanto lo fosse a sud: **PERCHE'?**

RALLENTAMENTO DELLA ULTERIORE ESPANSIONE A NORD

- **Clima meno adatto?**



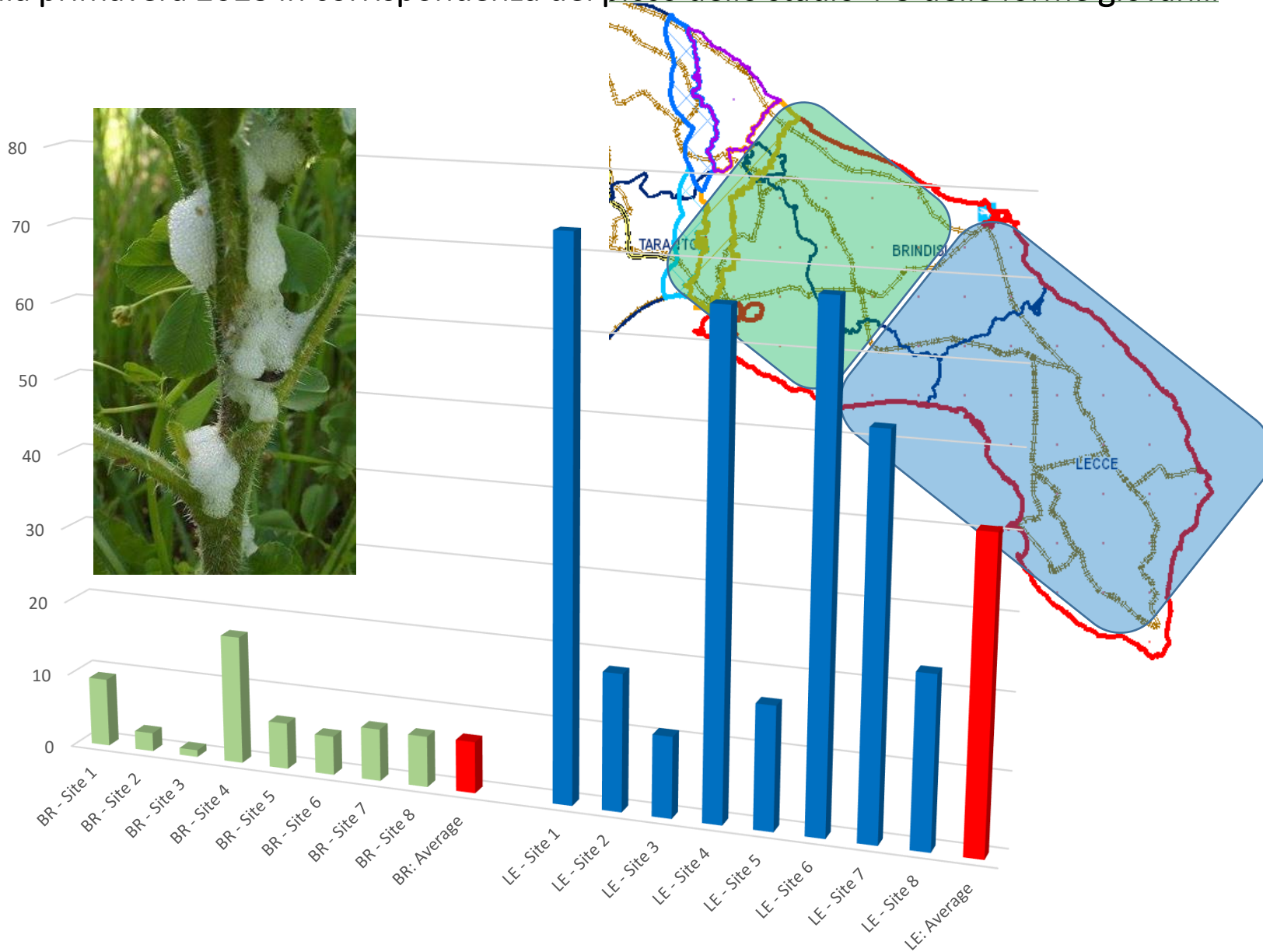
Estimated climatic suitability map for *X. fastidiosa* subsp. *pauca* according to a SDM ensemble model (EFSA 2019)

- Different gestione dei terreni (differenze in pratiche agronomiche e fitosanitarie)
- Azioni di contenimento (monitoraggio e rimozione delle piante infette, controllo dei vettori)
- Sovrainnesti con varietà resistenti
- **Popolazione dei vettori meno abbondante**

Densità di popolazione delle forme giovanili di sputacchine, espresse in numero di individui/Mq, 8 diversi siti della Provincia di Lecce (blue) confrontati con altrettanti siti della Provincia di Brindisi (verde). In rosso la media

Dati raccolti nella primavera 2023 in corrispondenza del picco dello stadio 4-5 delle forme giovanili

N. sputi/m2



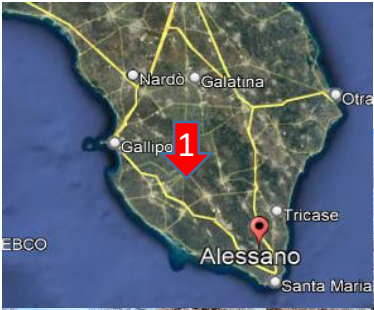
Attenuazione dell'epidemia nel basso Salento (a sud di Brindisi)



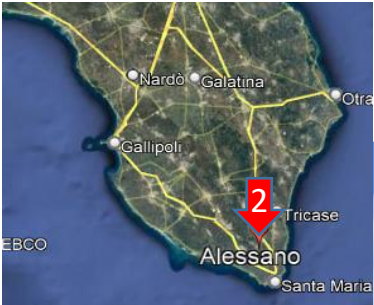
Più a nord invece lo sviluppo di nuovi disseccamenti sta suscitando notevole preoccupazione e allarme nella piana dei monumentali



Alcuni esempi di parziale ripresa



Cv. Cellina di Nardò



GIUGNO 2023



LECCINO, UGENTO (LE), 16 AGOSTO 2023



FS17, UGENTO (LE), 17 SETTEMBRE 2023



Cosa è cambiato?

La popolazione batterica è mutata?

Come 10 anni fa, tutti i nuovi isolati sono identificati come genotipo ST53:

FINO AD ORA NESSUNA EMERGENZA DI NUOVI/DIVERSI "ST"

NESSUNA EVIDENZA DI MUTAZIONI GENETICHE SIGNIFICATIVE

Cosa è cambiato?

Riduzione della carica batterica nelle piante infette?

**NESSUNA EVIDENZA DI RIDUZIONE
SIGNIFICATIVA**

Drastica riduzione del serbatoio di inoculo: le ragioni

- **i) Riduzione massiva della vegetazione ad alta carica batterica dovuta ai disseccamenti**



Drastica riduzione del serbatoio di inoculo: le ragioni

- Riduzione massiva della vegetazione ad alta carica batterica dovuta ai disseccamenti



ggiati,
ar
)



Drastica riduzione del serbatoio di inoculo: le ragioni

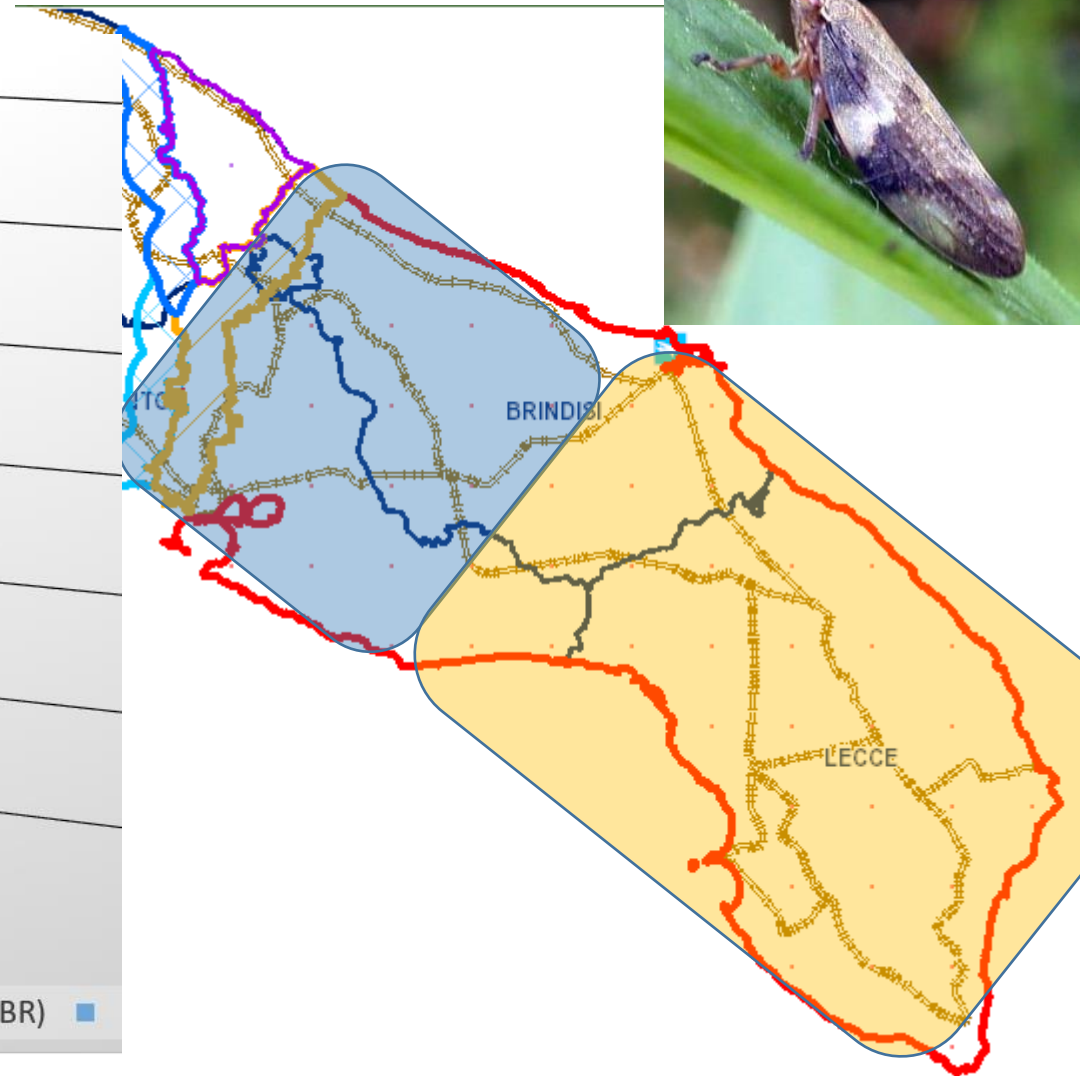
- Riduzione massiva della vegetazione ad alta carica batterica dovuta ai disseccamenti
- Significativa rimozione di oliveti gravemente danneggiati, spesso sostituiti (oltre 3 milioni di piante) con cultivar resistenti (basso titolo batterico in caso di infezione)
- Alta frequenza di incendi negli oliveti compromessi e abbandonati
- **Divieto di impianto di specie/cultivar altamente sensibili**

Conseguenza:

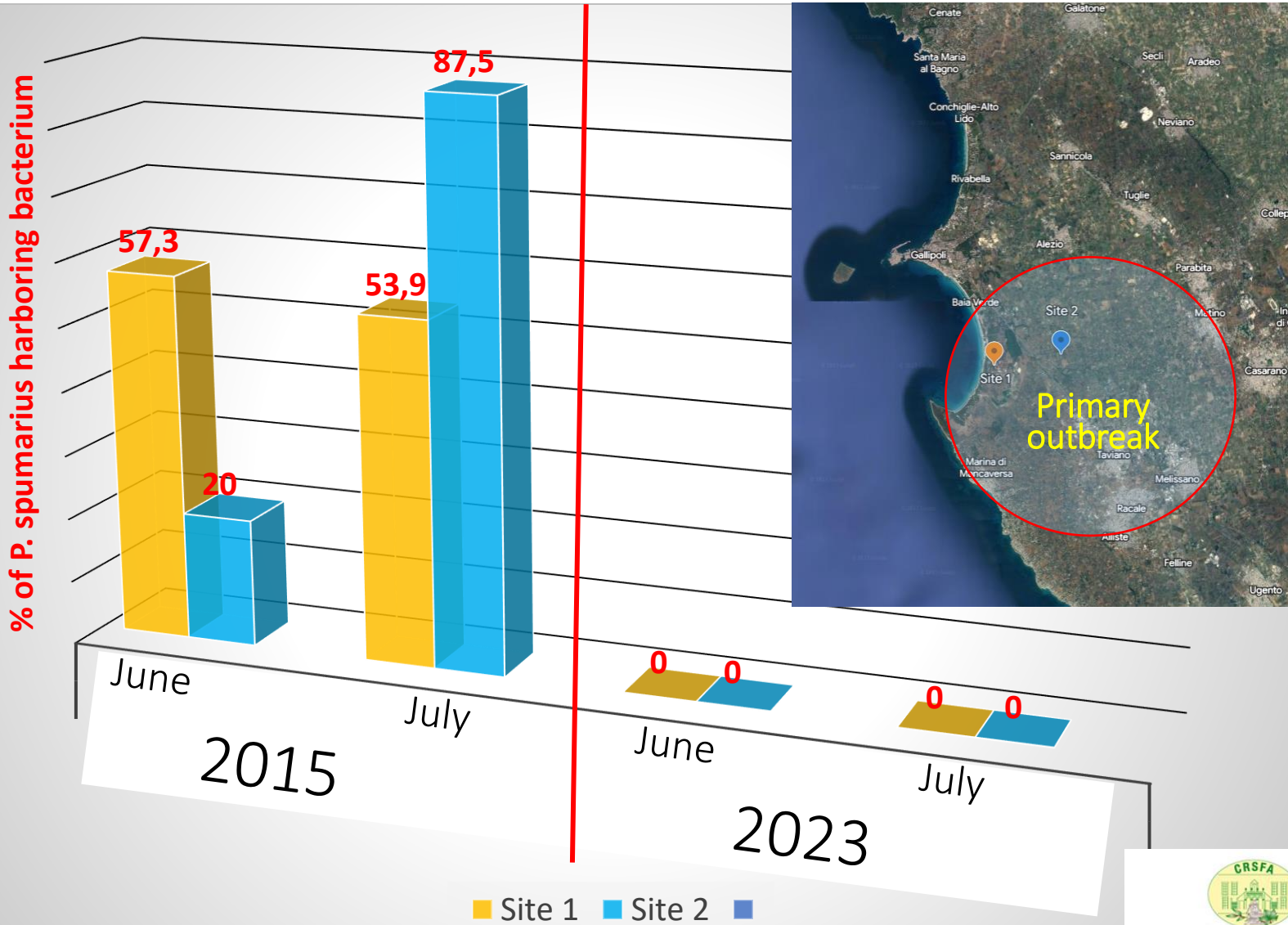
Drastica riduzione di vettori infetti

Attenuazione dell'epidemia nel basso Salento

Confronto della % di vettori infetti (qT-PCR) tra le aree meridionali (6 siti, 173 campioni) e settentrionali (5 siti, 141 campioni) della zona infetta



Confronto della % di vettori positivi in anni diversi in due siti all'interno del focolaio primario del 2013 (80 insetti analizzati nel 2023)



IN SINTESI

Serbatoio d'inoculo drasticamente ridotto!



Crollo dell'efficienza dei vettori



Forte riduzione delle reinfezioni (reinoculazioni) delle piante infette

Allo stesso tempo:

- 1) Assenza di mutazioni significative nella popolazione batterica (esclusivamente genotipo ST53)
- 2) La carica batterica nelle piante infette non mostra riduzione significativa

Sono le REINFEZIONI che sembrano essere alla base del decorso rapido e grave della sintomatologia sulle piante infette

CONCLUSIONI

Il rallentamento della diffusione a nord e attenuazione dei fenomeni di nuovi disseccamenti nel basso Salento sono indicazioni incoraggianti che sembrano **confermare l'efficacia delle strategie di contenimento** che puntano a ridurre, da un lato, la popolazione degli insetti vettori e, dall'altro, le fonti di infezione:

- il divieto di impianto di specie/varietà altamente sensibili che previene la creazione di nuova massa vegetale altamente infetta;
- le **azioni di controllo dei vettori**, sia delle forme giovanili con le lavorazioni primaverili del terreno che delle forme adulte con trattamenti insetticidi;
- l'espianto di oliveti irreversibilmente compromessi;
- la **sostituzione, mediante sovrainnesto, delle chiome ancora sane di varietà altamente suscettibili con varietà resistenti**;
- il monitoraggio e la rimozione delle piante infette nella zona di frontiera dell'epidemia

Tutte azioni che concorrono a ridurre sia la popolazione degli insetti vettori che le fonti di infezione contribuendo a **rallentare l'ulteriore diffusione del batterio** e **il decorso della patologia sulle piante infette**

LA SOLUZIONE A LUNGO TERMINE: LA RICERCA DI CULTIVAR RESISTENTI

La ricerca e lo sviluppo di nuove varietà di olivo resistenti assume un'importanza strategica: programmi ricerca mirati a questo obiettivo.



Al momento le varietà identificate per possedere significativi **caratteri di resistenza** sono solo **Leccino e FS17**, e per tale ragione, pur trattandosi di **germoplasma che può comunque infettarsi e di cui non si dispone ancora di osservazioni di lungo periodo**, il Servizio Fitosanitario ne ha autorizzato l'impianto in zona infetta, in attesa che la ricerca identifichi altre varietà con tratti di resistenza almeno pari a quelle summenzionate



Sono piante che si infettano comunque,
la gestione non può essere minimalista,
ma in irriguo, con potature regolari e
controllo dei vettori



RICERCA IN CORSO

Ulteriore verifica di varietà segnalate come promettenti



Avvio di un programma di miglioramento genetico con incroci controllati (impiego di parentali resistenti)



Semenzali da impollinazione controllata



Le attività di ricerca sulla resistenza a Xylella

Caratteristiche che contraddistinguono una cultivar resistente:

1) Si infetta? **SI**

Al momento non abbiamo evidenze di varietà che a seguito di inoculazione siano **immuni**; piuttosto, abbiamo evidenze che **non solo le cultivar di *O. europea subsp. europea*** sono suscettibili; ma anche altre sottospecie: guancicha, cerasiformis, var. sylvestris.

Caratteristiche che contraddistinguono una cultivar resistente:

2) L'infezione in una pianta resistenza

- Sintomatologia poco pronunciata (disseccamenti limitati)
- Il batterio ha difficoltà a colonizzare le piante
 - La **popolazione batterica è bassa** e il batterio ha **difficoltà** a muoversi **sistemicamente** nelle piante; generalmente nelle **foglie** delle piante resistenti è molto **difficile diagnosticare** il batterio; così come la distribuzione nei rami è erratica.



Minore impatto dell'infezione sulla pianta

Minore trasmissibilità con insetti –
potenziale di inoculo nell'oliveto

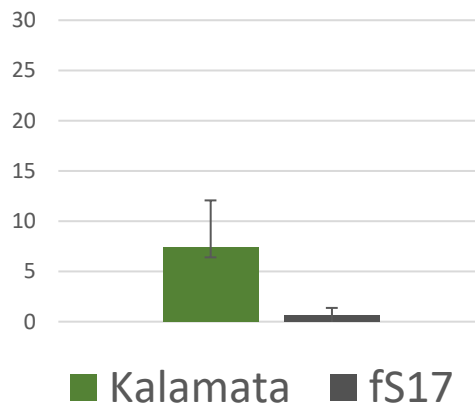
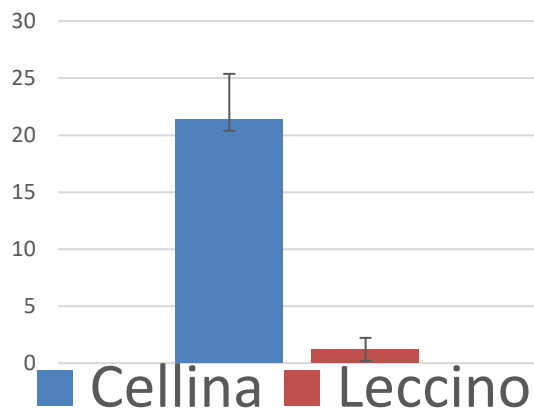
Minore pressione di inoculo
nell'ambiente

In cosa si traduce tutto questo?

% Insetti che acquisiscono il batterio, se confinati su branche delle diverse varietà:



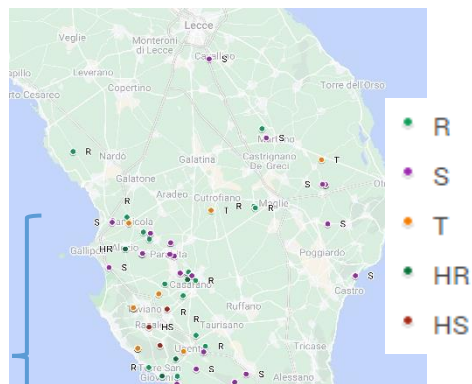
□ Cellina di Nardò → 21.7% Kalamata → 8.9% Leccino and FS17 → ≤ 1.8%



RICERCA DI PIANTE «SPONTANEE» (incroci naturali) SENZA SINTOMI, NELLA ZONA PIU' DEVASTATA

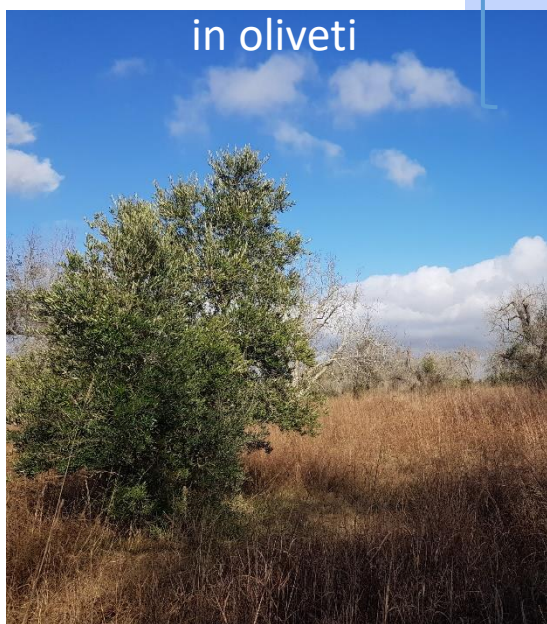


Semenzali spontanei sopravvissuti all'epidemia e caratterizzati nel progetto ResiXo



139 genotipi

in oliveti



in aree non coltivate o
macchia mediterranea

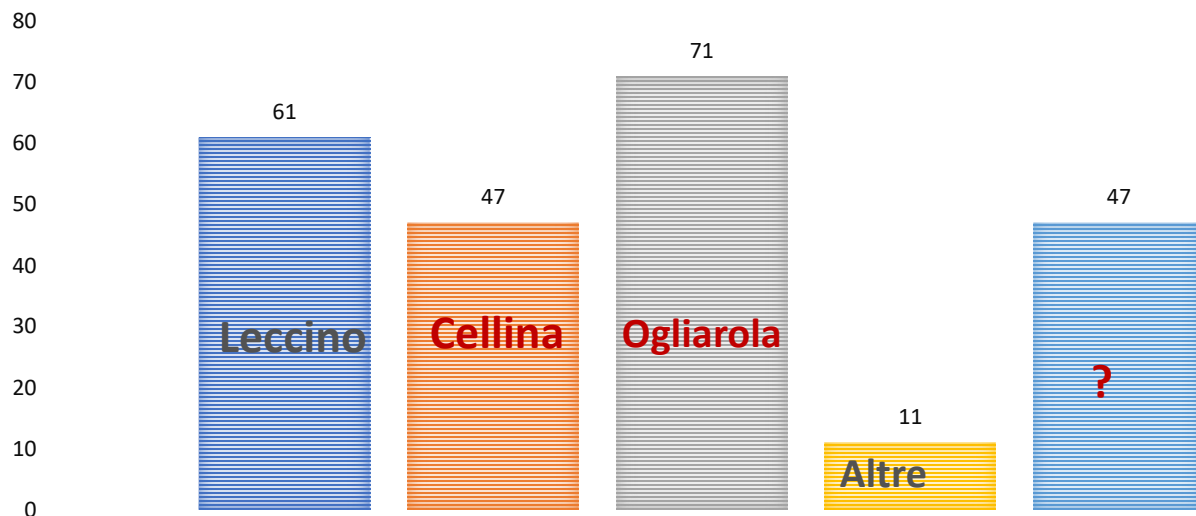
139
GENOTIPI

- 41: 1 genitore identificato
- 95: 2 genitori identificati
- 3: nessun genitore identificato



Portinnesti di piante
morte

L'analisi genetica di questi semenzali spontanei cosa ci ha indicato?

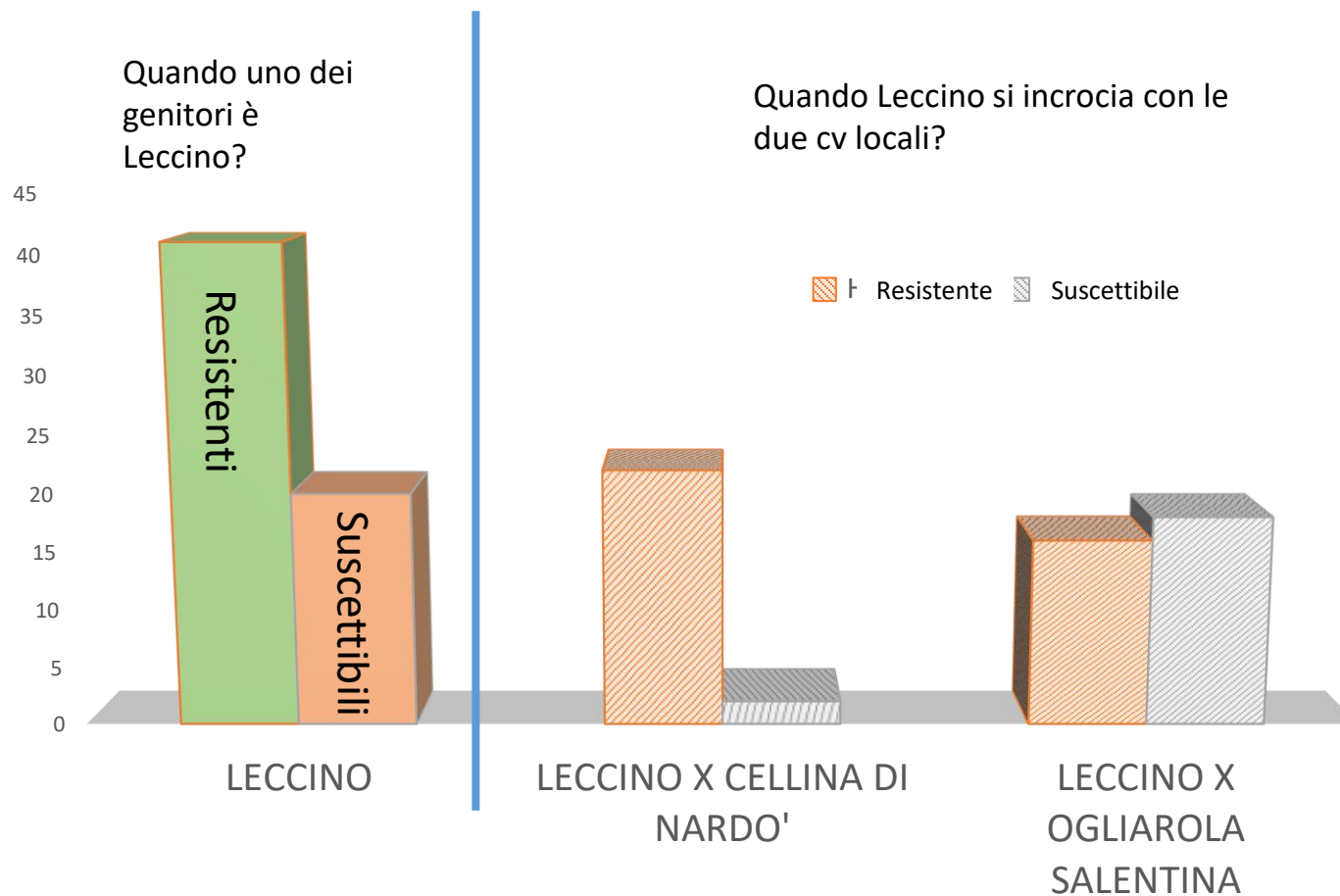


I PARENTALI PIU' FREQUENTI:

- **Ogliarola salentina**
- **Leccino**
- **Cellina di Nardò**

Alto numero di piante con parentali sconosciuti, incrocio tra semenzali spontanei

COSA ACCADE AL LECCINO QUANDO SI INCROCIA CON CELLINA/OGLIAROLA



Primo confronto in campo in 4 siti diversi



- Studio dell'architettura delle piante
- Allegagione
- Produzione





Il programma di miglioramento genetico

1) Accertare la compatibilità delle cultivar



Funded by
the European Union

G1
Arbequina
Barnea
Frantoio
Gentile di Montone
Gordal Sevillana
Giarraffa
Santa Caterina
Leccino
Leccio del Corno
Moraiolo
Moresca
Nocellara Messinese
Nociara
Ottobratica
Piantone di Falerone
Sirole
Picholine

X

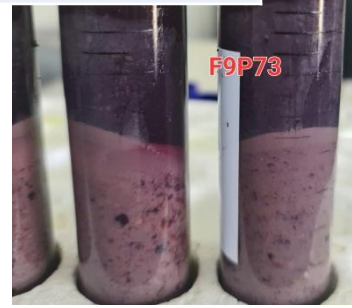
G2
Ogliarola Salentina
Cellina di Nardò
Carolea
Arbosana
Borgiona
Bosana
Peranzana
Coroncina
FS17
Canino
Capolga
Carolea
Castelnovina
Coratina
Gentile di Chieti
Itrana
Nera di Villacidro

PROPAGARE E TESTARLE, SIA PER XYLELLA CHE PER LE CARATTERISTICHE AGRONOMICHE



Incroci con un genitore resistente

Parentale 1	Parentale 2	Anno di incrocio
Leccino	Cellina di Nardò	2018 (piante già in campo)
Leccino	Ogliarola salentina	2018 (piante già in campo)
Leccino	Coratina	2021 (piante già in campo)
Leccino	Oliana	2021 (piante già in campo)
Leccino	FS17	2018 (piante già in campo) 2021 (piante già in campo)
Leccino	Urano	2022 (piante in vaso)
Leccino	Cipressino	2022 (piante in vaso)
Fs17	Arbequina	2022/2023 (piante in vaso)
Leccio del Corno	S215	2022 (piante in vaso)
S105	Arbosana	2022 (piante in vaso)
Ascolana tenera	Open pollination	2023 (semi <i>in vitro</i>)
Frantoio	Open pollination	2023 (semi <i>in vitro</i>)



Servono almeno 10 anni per selezionare una nuova cultivar!

Combinare caratteristiche agronomiche e resistenza

Un esempio: la selezione per la resistenza a Verticillium

Efficiency of breeding olives for resistance to Verticillium wilt

Pedro Valverde*, Diego Barranco, Francisco Javier López-Escudero, Concepcion Munoz Díez and Carlos Trapero

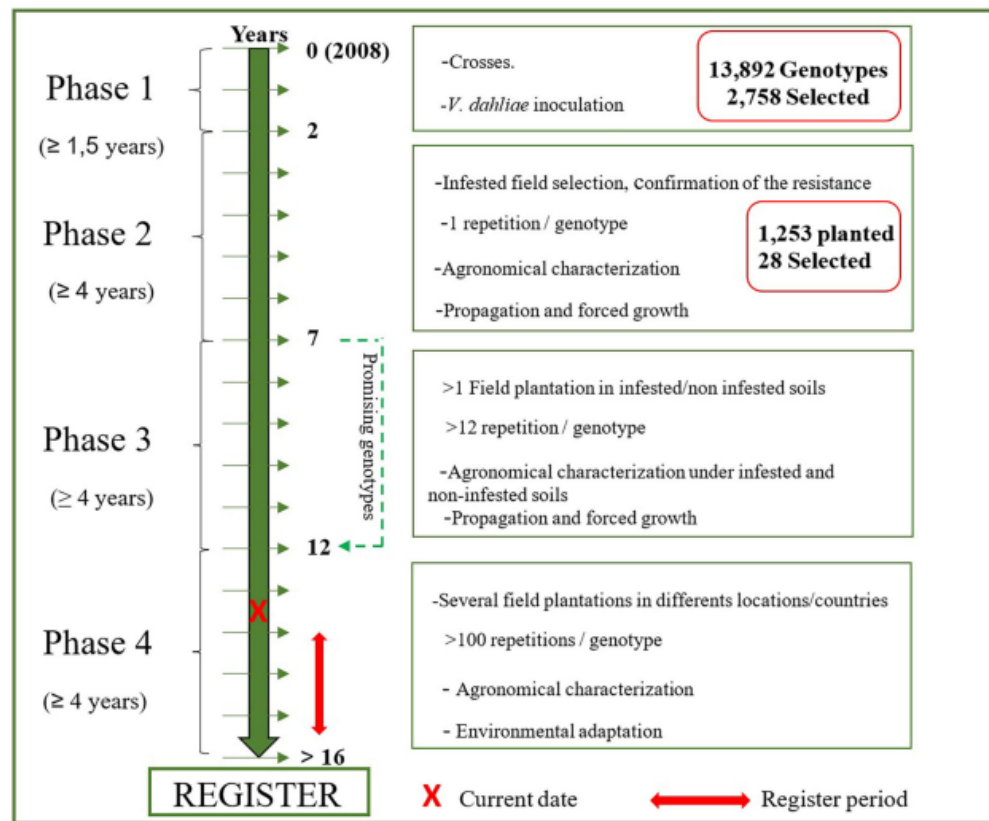
Department of Agronomy (Excellence Unit 'María de Maeztu' 2020-23), ETSIAM, University of Córdoba, Córdoba, Spain

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2023.1149570/full>

DECRETO 4 marzo 2016 Attuazione del Registro nazionale delle varietà di piante da frutto.

(<https://www.protezionedellepiante.it/materiali-di-moltiplicazione/>)

DECRETO LEGISLATIVO 2 febbraio 2021, n. 18.



Grazie per l'attenzione

