



***XYLELLA FASTIDIOSA :***  
**Una grave amenaza para los cultivos  
de la Cuenca Mediterránea**

Antonio Trapero Casas

Grupo de Patología Agroforestal

Foto: EPPO

Dept. Agronomía, ETSIAM, Universidad de Córdoba

# *Xylella fastidiosa*, una grave amenaza para Europa

ABC **Sociedad**

ESPAÑA INTERNACIONAL ECONOMÍA OPINIÓN DEPORTES CONOCER MOTOR ELECCIONES GENTE&ESTILO CULTURA&OCIO MULTIMEDI

Publicidad Iard

## El «ébola del olivar» amenaza a España

» Una bacteria endémica de América, la Xylella fastidiosa, arrasa los cultivos del sur de Italia y los agricultores españoles

G+ 46

Tweet

Consiglia 6 mila

**Peste degli ulivi, a rischio l'Europa intera. L'esperto Usa: "Mai visto nulla del genere"**



"La situazione è senza precedenti per la rapidità con cui la malattia si espande e per i si

MUNDO | JUEVES, 8 DE AGOSTO DE 2013

## El 'ébola del olivar' arrasa Italia, ha saltado a Francia y amenaza a España

- Un millón de olivos arrancados no detiene la expansión de la bacteria 'Xylella fastidiosa'
- Importada de América, la bacteria ataca también a viñedos, cítricos, almendros y robles

Jaén pide el cierre de las fronteras españolas a los movimientos de plantas



Dossier

**XYLELLA, LA PESTE DEGLI ULIVI ORA È UN DRAMMA SOCIALE**

# *Xylella fastidiosa, una grave amenaza para Europa*

ABC Sociedad

SÍGUENOS EN

ESPAÑA INTERNACIONAL ECONOMÍA OPINIÓN DEPORTES CONOCER MOTOR FAMILIA GENTE CULTURA&OCIO SERVICIOS EDICIONES MADRID ABCSEVILLA

Biodiversidad

## El «ébola de olivar» llega a España y se extiende por las Islas Baleares

» La *Xylella fastidiosa* es una bacteria que no tiene cura y que afecta además a numerosos frutales y vides



Compartir



Compartido 400 veces



PLantación de olivos en Italia afectados por *Xylella fastidiosa* - Blanca B. Landa



### CONTENIDOS RELACIONADOS



Olivos: España, el último reducto de ejemplares milenarios



Científicos españoles descifran por completo el genoma del olivo

Publicidad





## ***XYLELLA FASTIDIOSA / Foco Italia:***

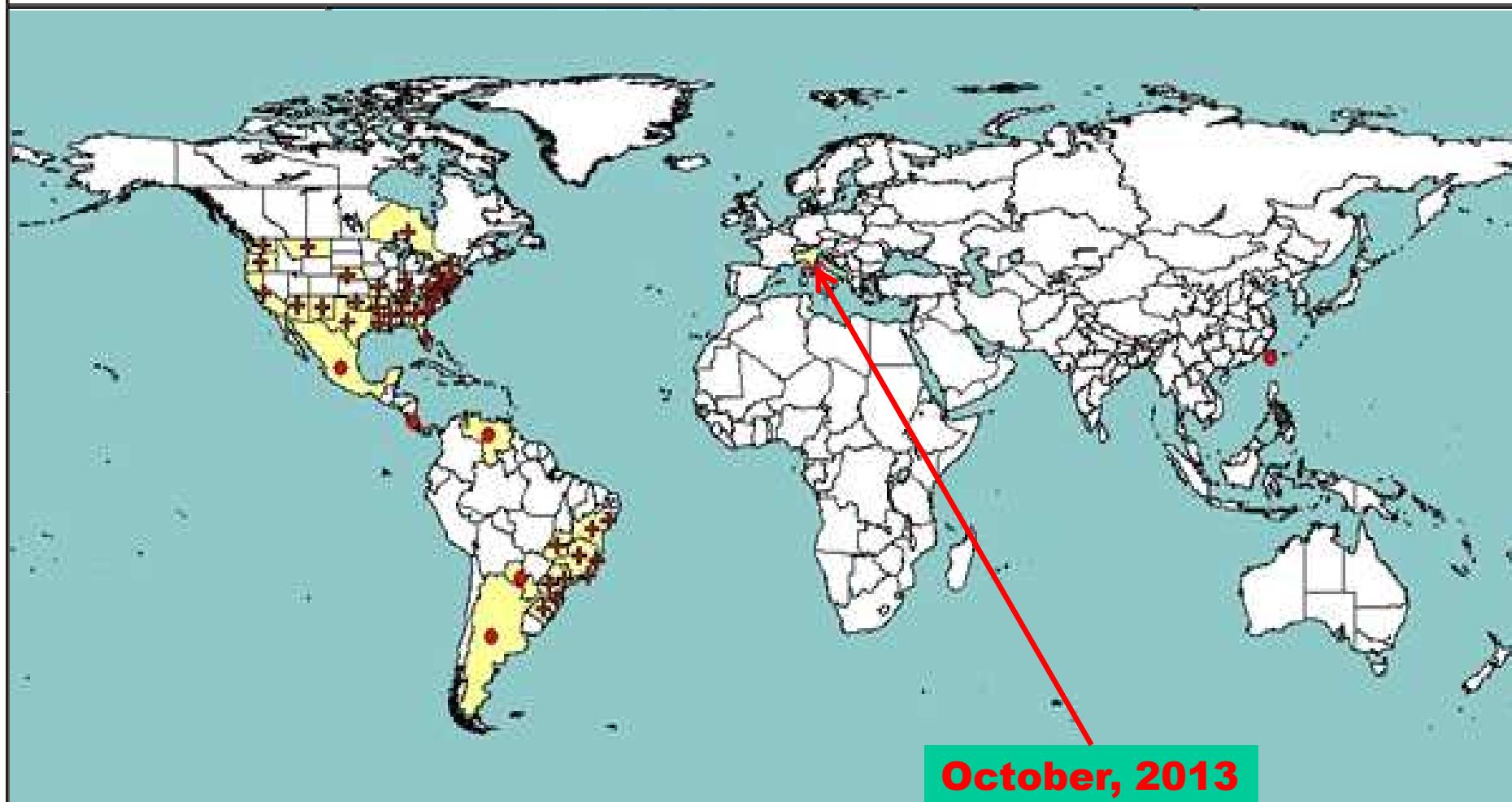
**CoDiRO: prov. Lecce, Apulia, Italia**  
**~10.000 ha → 23.000 ha**



**Fotos: EPPO ([www.eppo.int](http://www.eppo.int))**

Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe

*Xylella fastidiosa*



National record



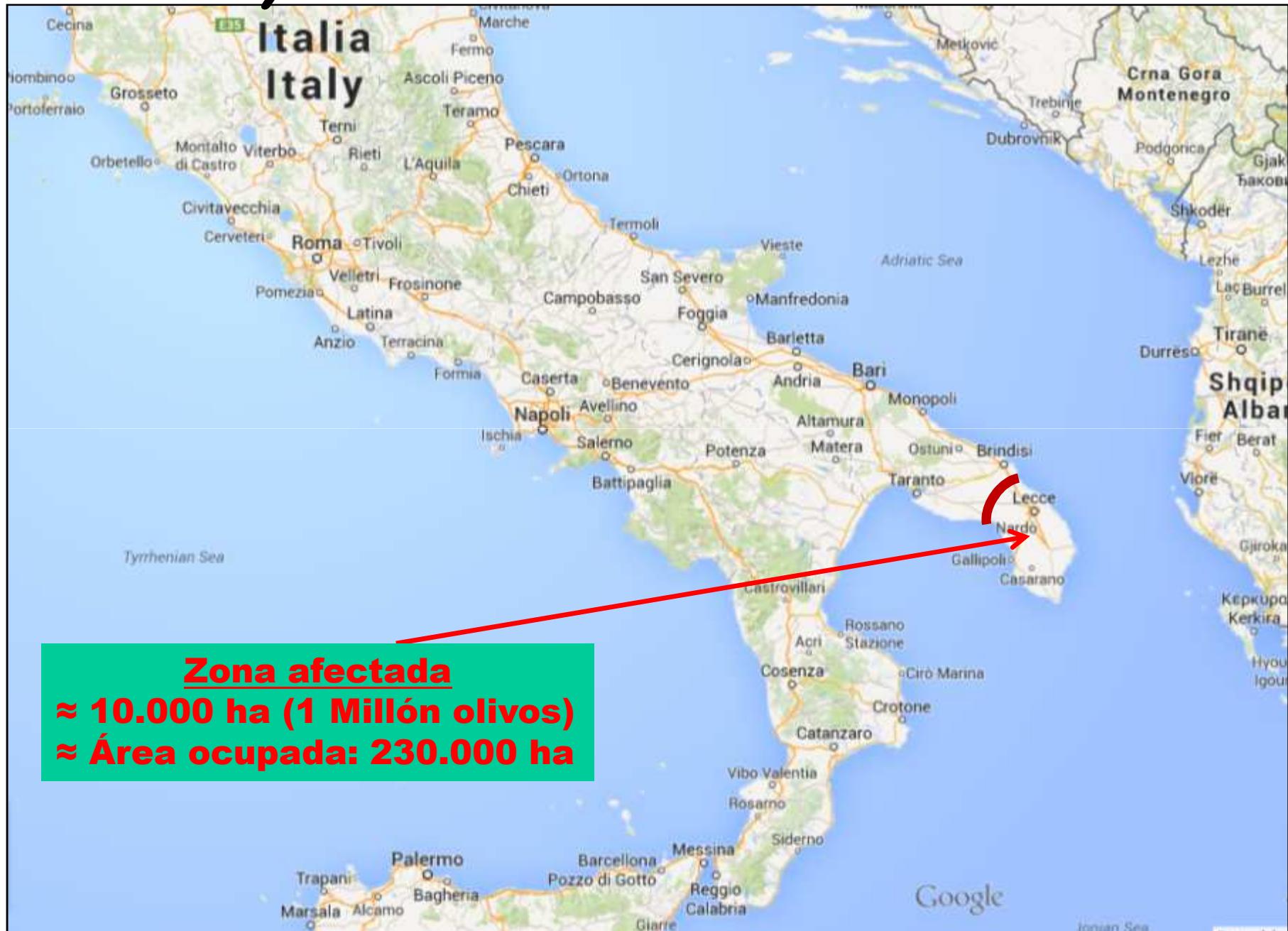
Subnational record

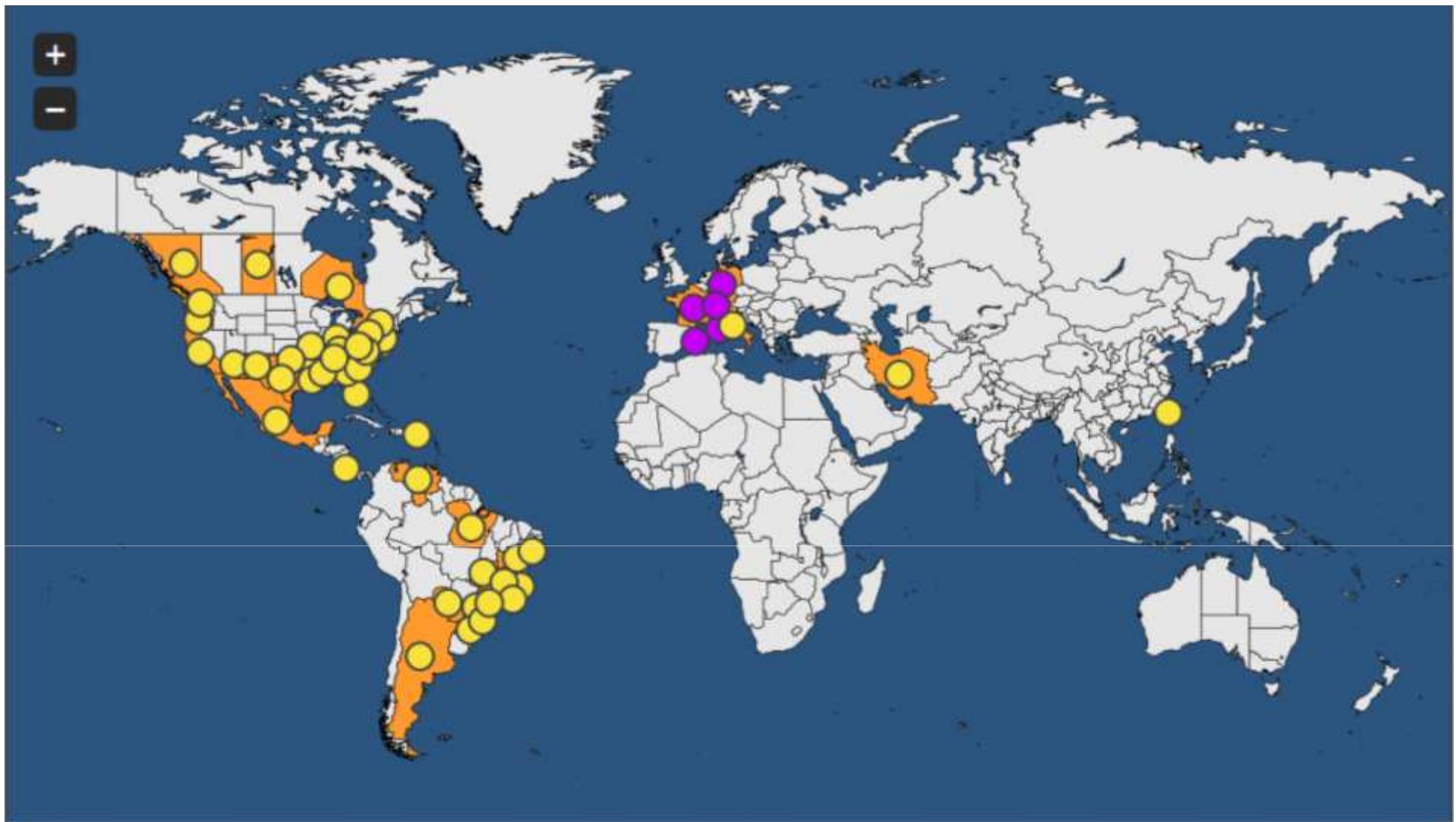


Present

Present only in some areas

# *Xylella fastidiosa* en Italia

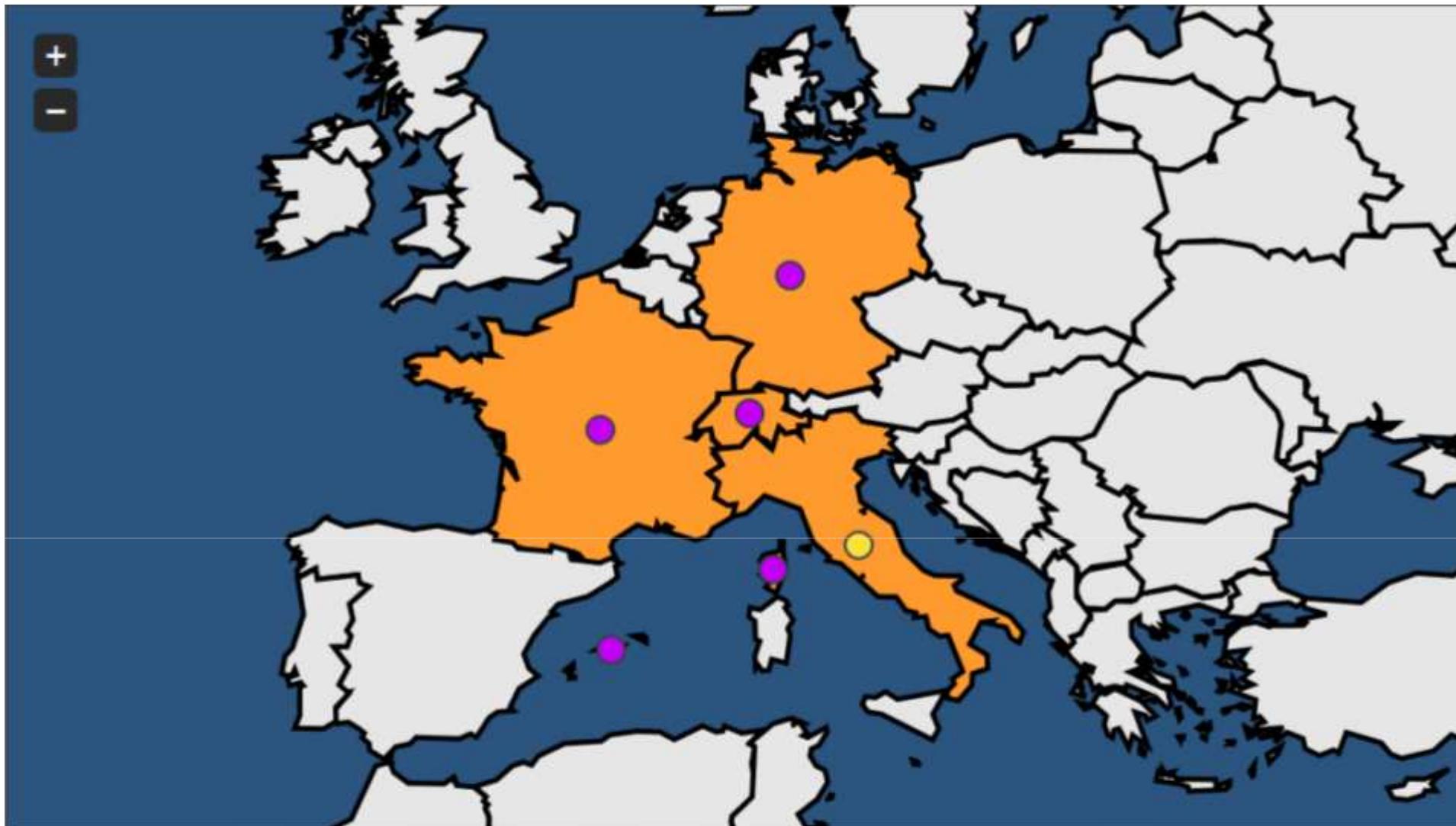




**Legend:**

- Present (Establishida)
- Transient (Transitoria)

EPPO, 2017 ([www.eppo.int](http://www.eppo.int))

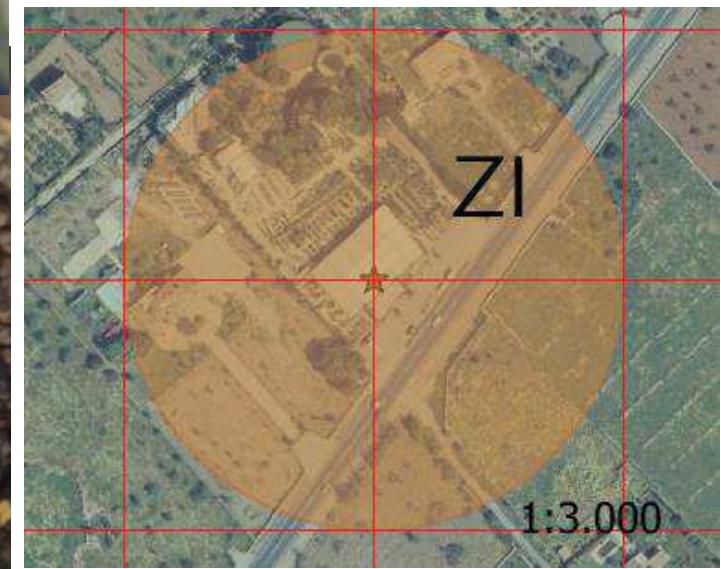
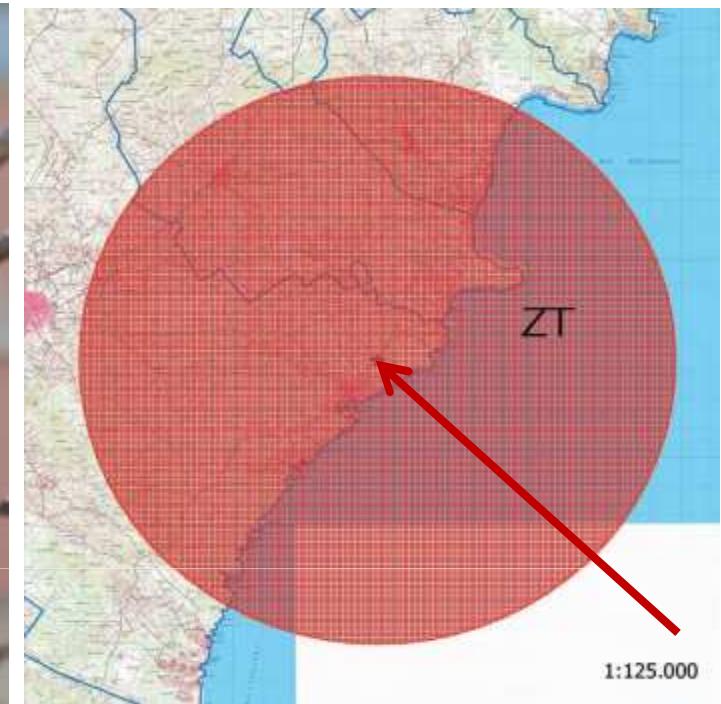


**Legend:**

- Present (Establecida)
- Transient (Transitoria)

EPPO, 2017 ([www.eppo.int](http://www.eppo.int))

# *Xylella fastidiosa* en Baleares (10-11-2016)



## DETECCIONES POSITIVAS:

Junio 2012

Foto: Arabalears

### 1. Mallorca (Nov. 2016)

*X.f. subsp. fastidiosa*

*X.f. subsp. multiplex*

- Almendro, Olivo, Acebuche
- Cerezo, Ciruelo, Polygala
- Romero



### 2. Ibiza (Enero 2017)

*X.f. subsp. pauca* (¿ST?)

- Olivo, Adelfa, Lavanda
- Mimosa azul, Polygala

Diciembre 2016

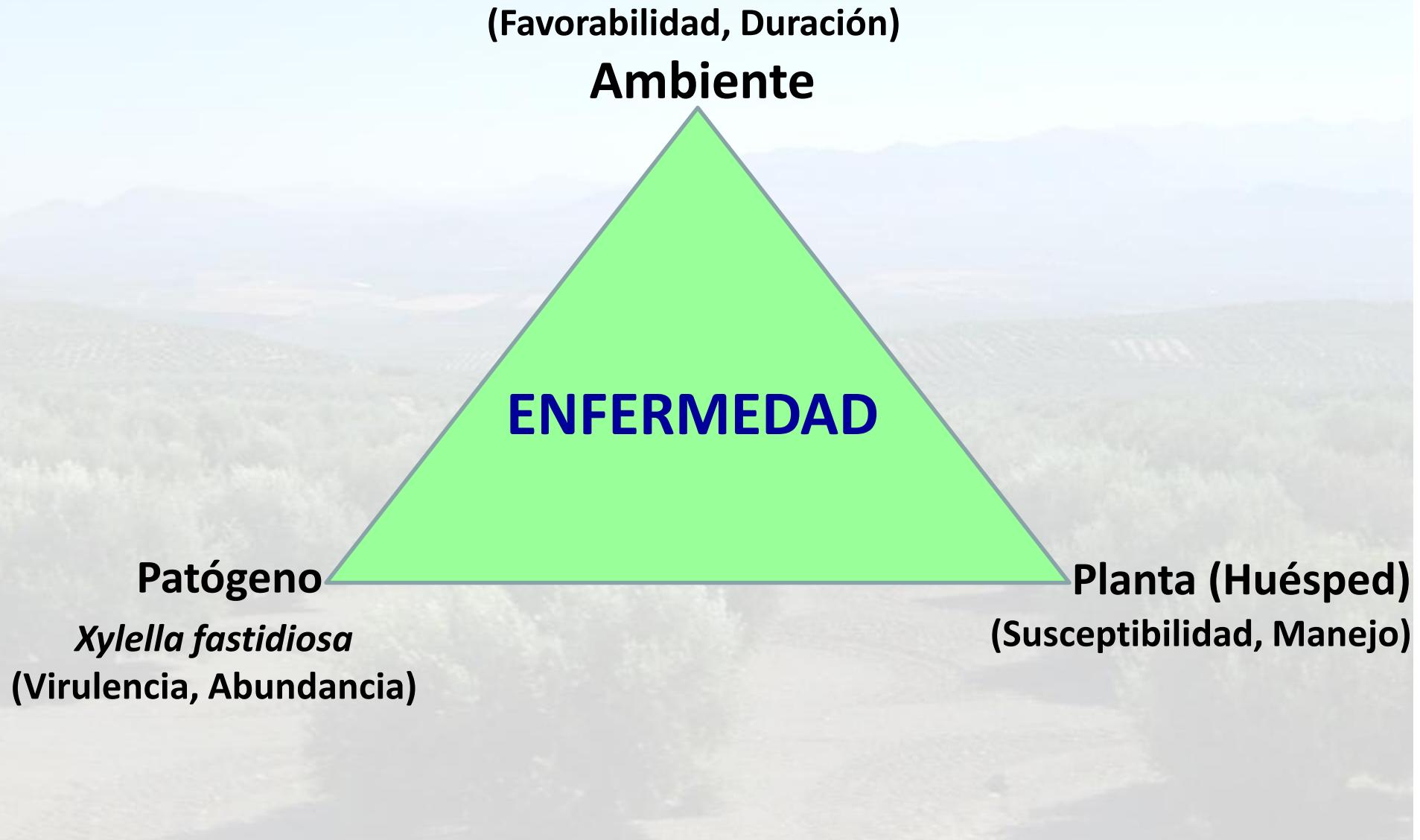


### 3. Menorca (Feb. 2017)

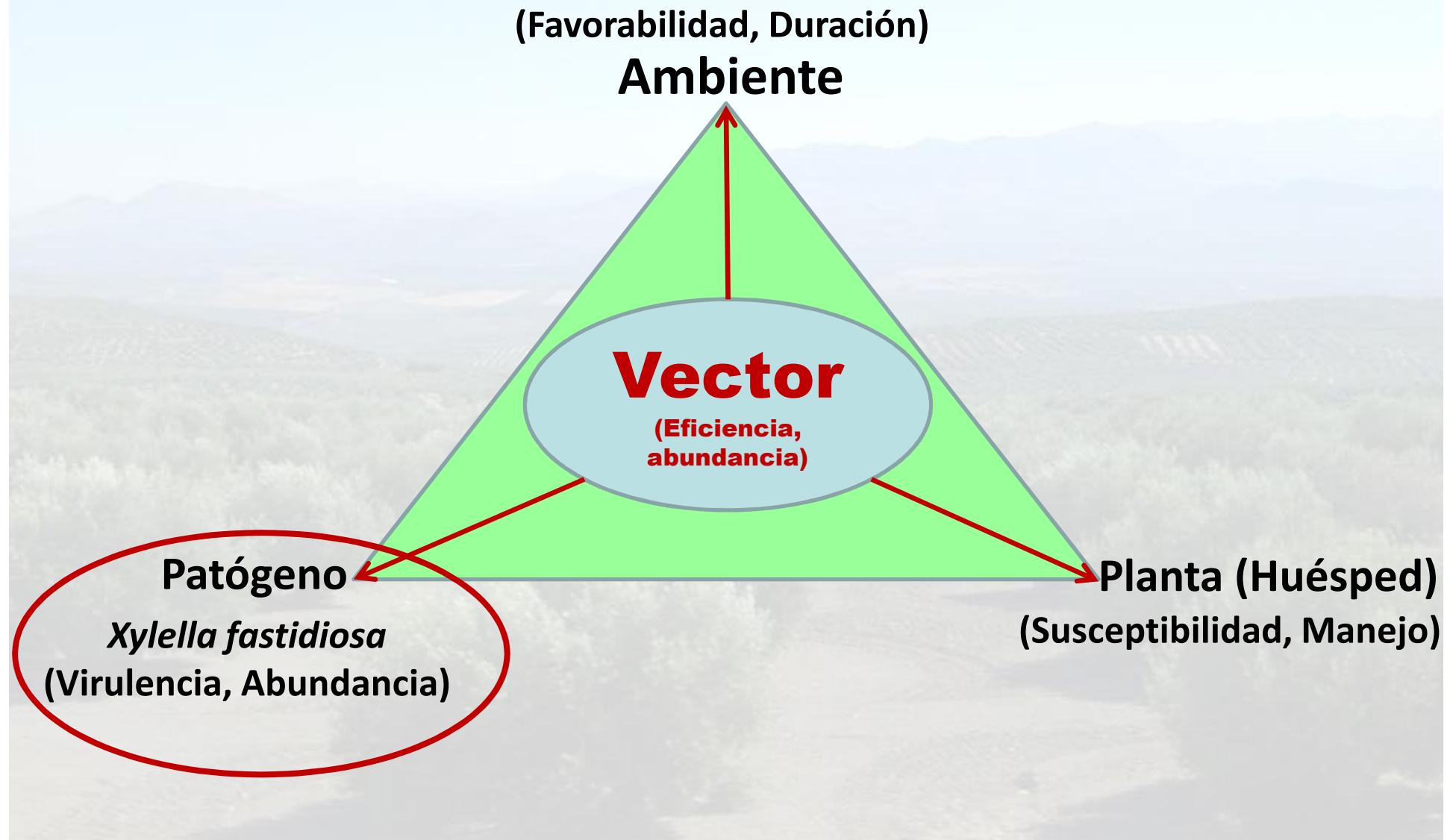
*X.f. subsp.* (sin identificar)

- Acebuche (14)
- Olivo (2)
- (16/25 muestras)

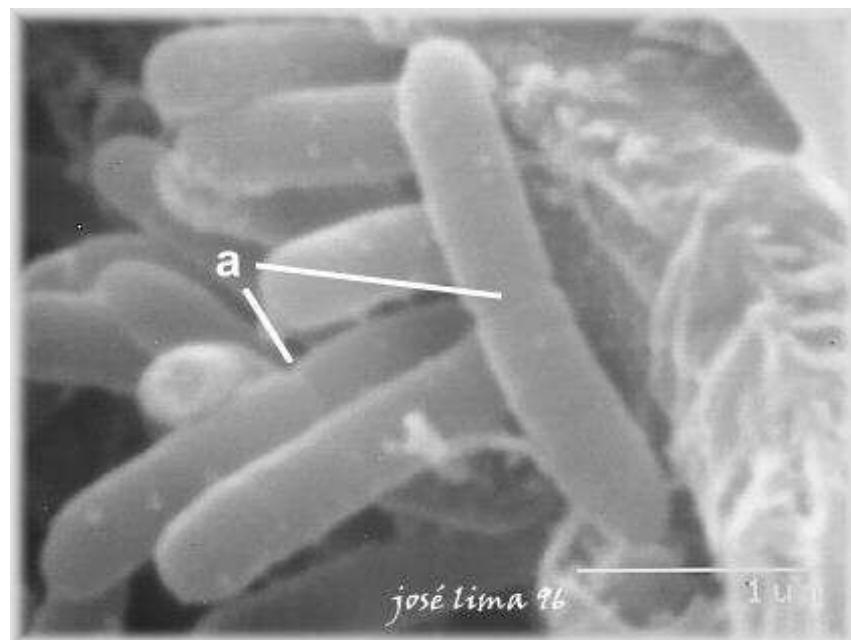
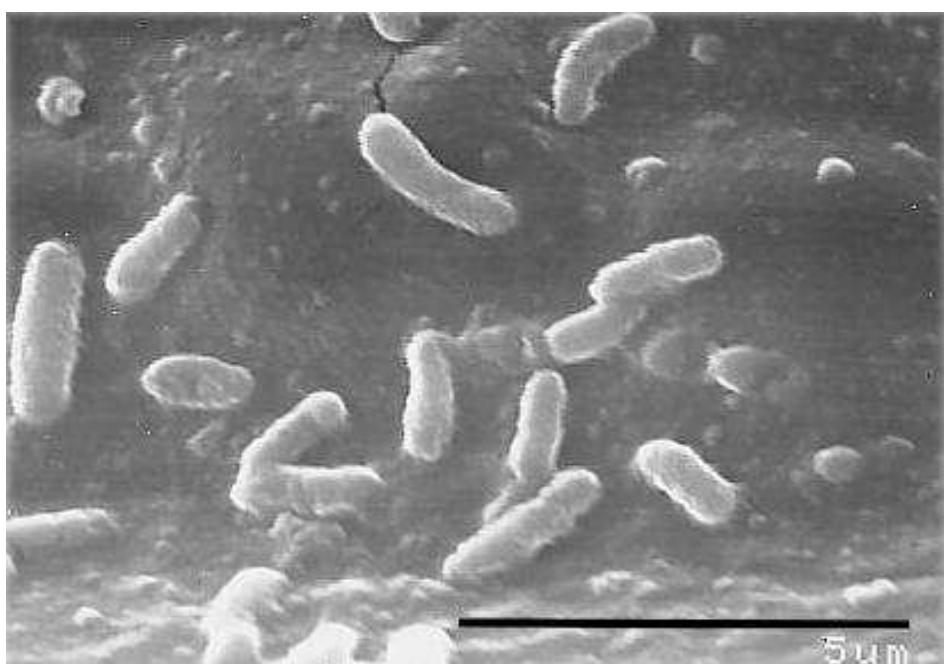
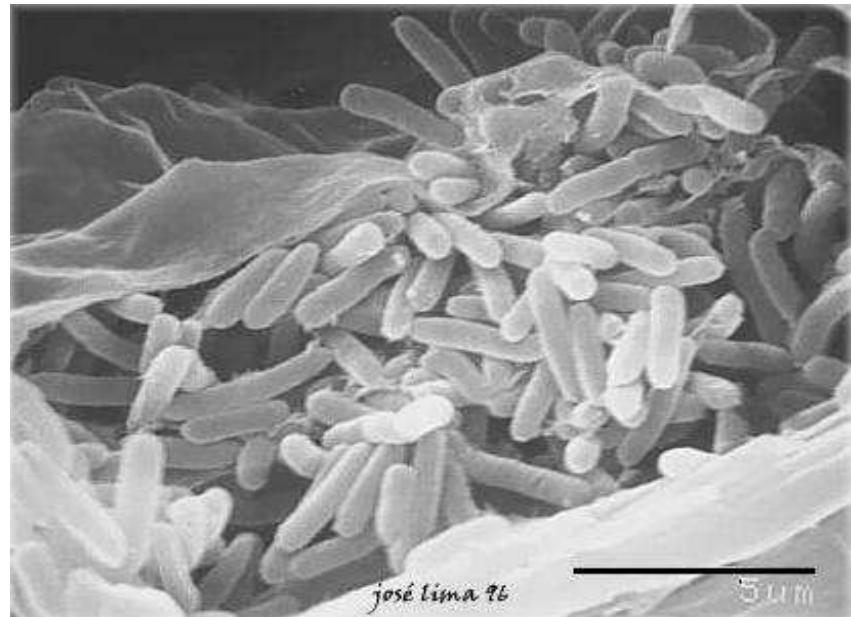
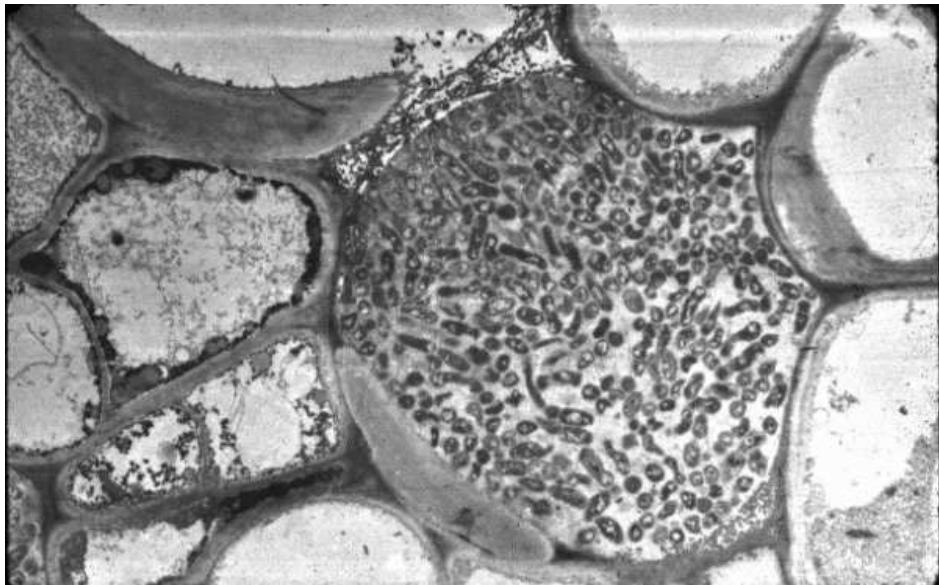
# FACTORES DETERMINANTES DE LAS ENFERMEDADES



# FACTORES DETERMINANTES DE LAS ENFERMEDADES



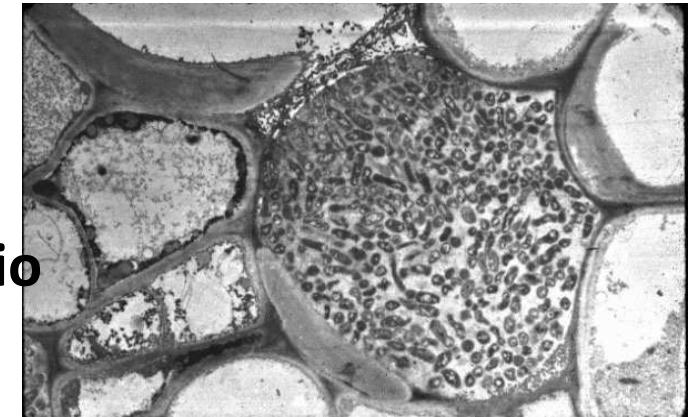
# El patógeno: *Xylella fastidiosa*



# *Xylella fastidiosa* Wells et al., 1987

## ➤ Bacteria: Fam. *Xanthomonadaceae*

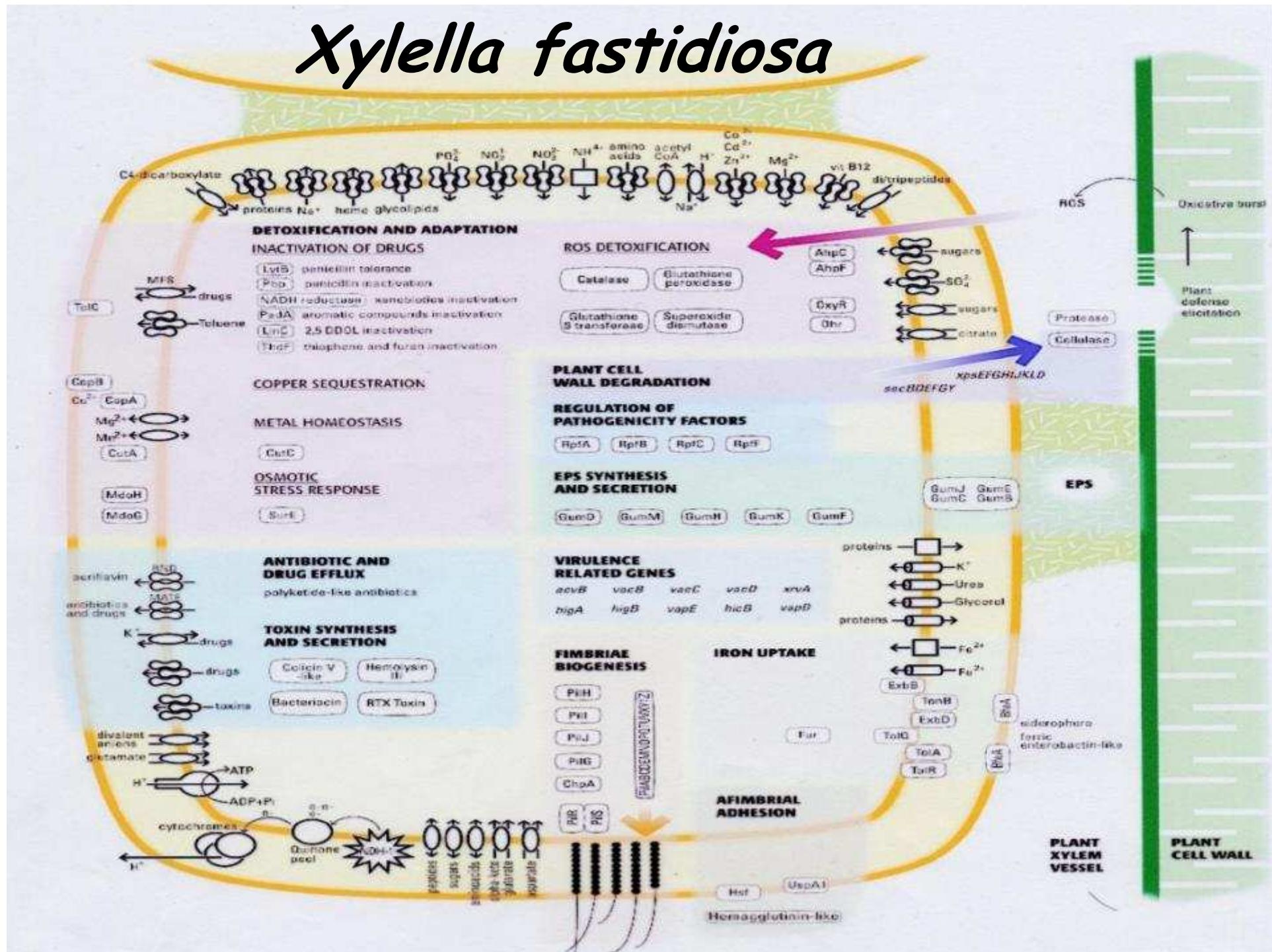
- *Xylella*: xilema de las plantas
- *fastidiosa*: dificultad aislamiento y estudio



## ➤ Hitos históricos:

- 1892: Nueva enfermedad de la vid en California (N.B. Pierce)
- 1930s: Enfermedad de Pierce: Virosis (W.B. Hewitt)
- 1940s: Transmisión por insectos (cicadélidos). Otras virosis
- 1970s: Fitoplasma o Rickettsia (termoterapia, culturabilidad)
- 1980s: Aislamiento, Identificación, Postulados de Koch
- 1990s: Nuevas enfermedades asociadas (CVC)
- 2000: Secuenciación genoma (1<sup>a</sup> bacteria fitopatógena)
- 2000-2015: Subespecies. Bacteria fitopatógena más estudiada

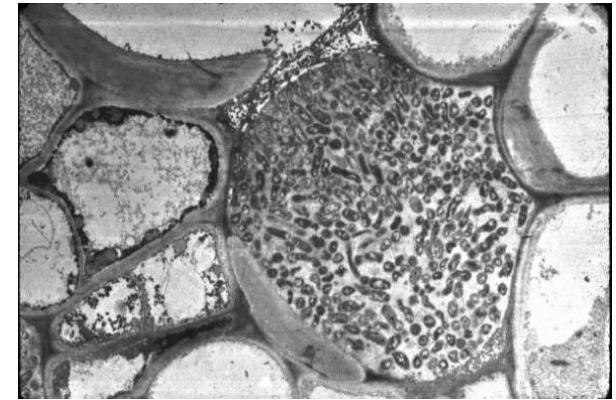
# *Xylella fastidiosa*



# *Xylella fastidiosa*: Variabilidad

## ➤ Variabilidad genética elevada

- Recombinación homóloga
- Plásmidos, profagos



## ➤ Huéspedes: > 300 especies vegetales

- Huéspedes sintomáticos y asintomáticos (infecciones latentes)

## ➤ Subespecies (subsp.)

- *X.f. subsp. fastidiosa*: Vid, alfalfa, **almendro**, *Vaccinium* spp... (164)
- *X.f. subsp. multiplex*: Prunus, **almendro**, forestales, (olivo)... (84)
- *X.f. subsp. pauca*: Citrus, café, **olivo**, **almendro**, ornamentales... (42)
- *X.f. subsp. sandyi*: Adelfa, jacaranda... (5)
- *X.f. subsp. morus*: Morus spp. (3)

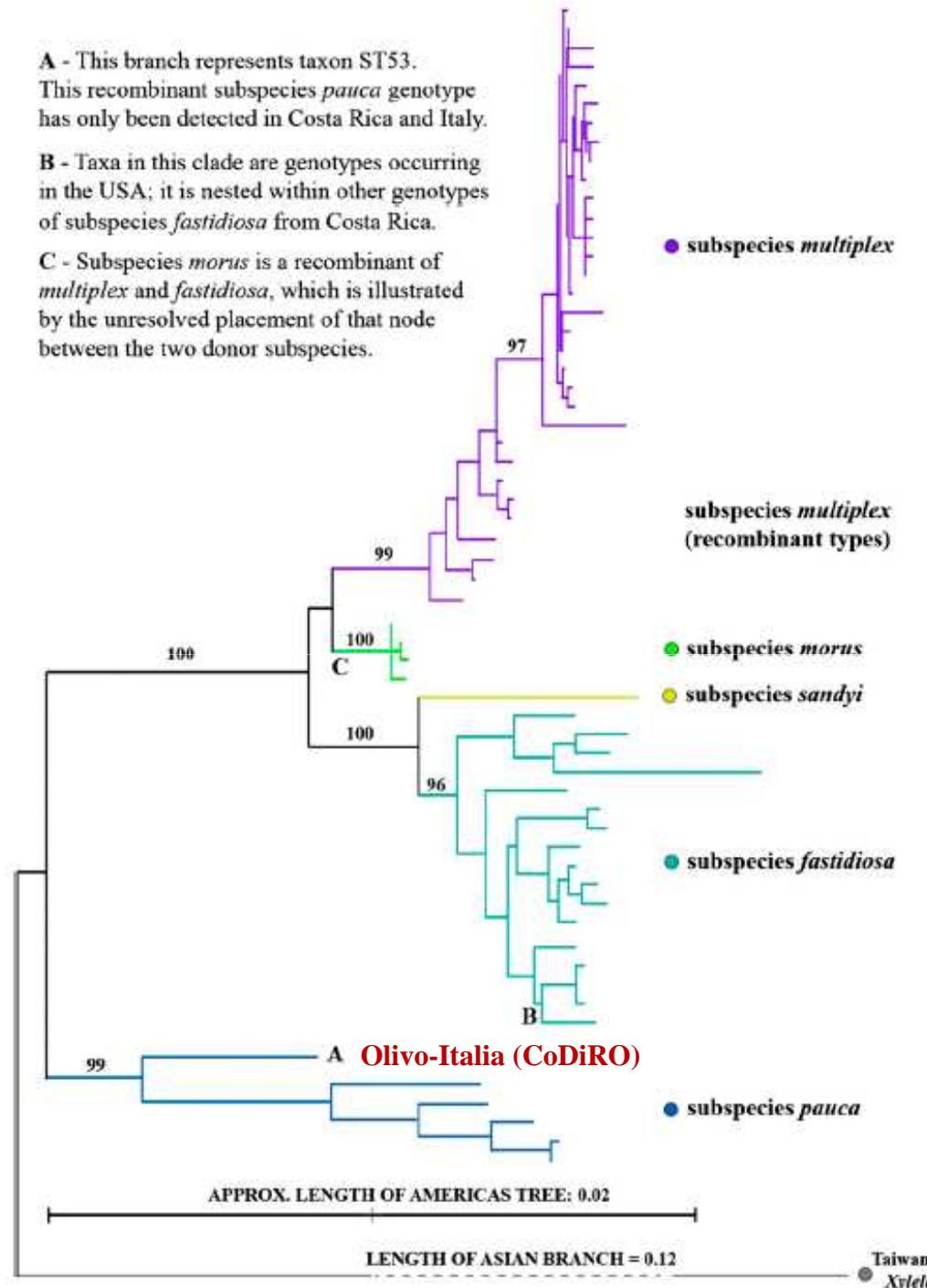
## ➤ Vectores (cicadélidos, chicharritas):

- Fam. *Cicadellinae*, *Cercopidae*, *Aphrophoridae*...



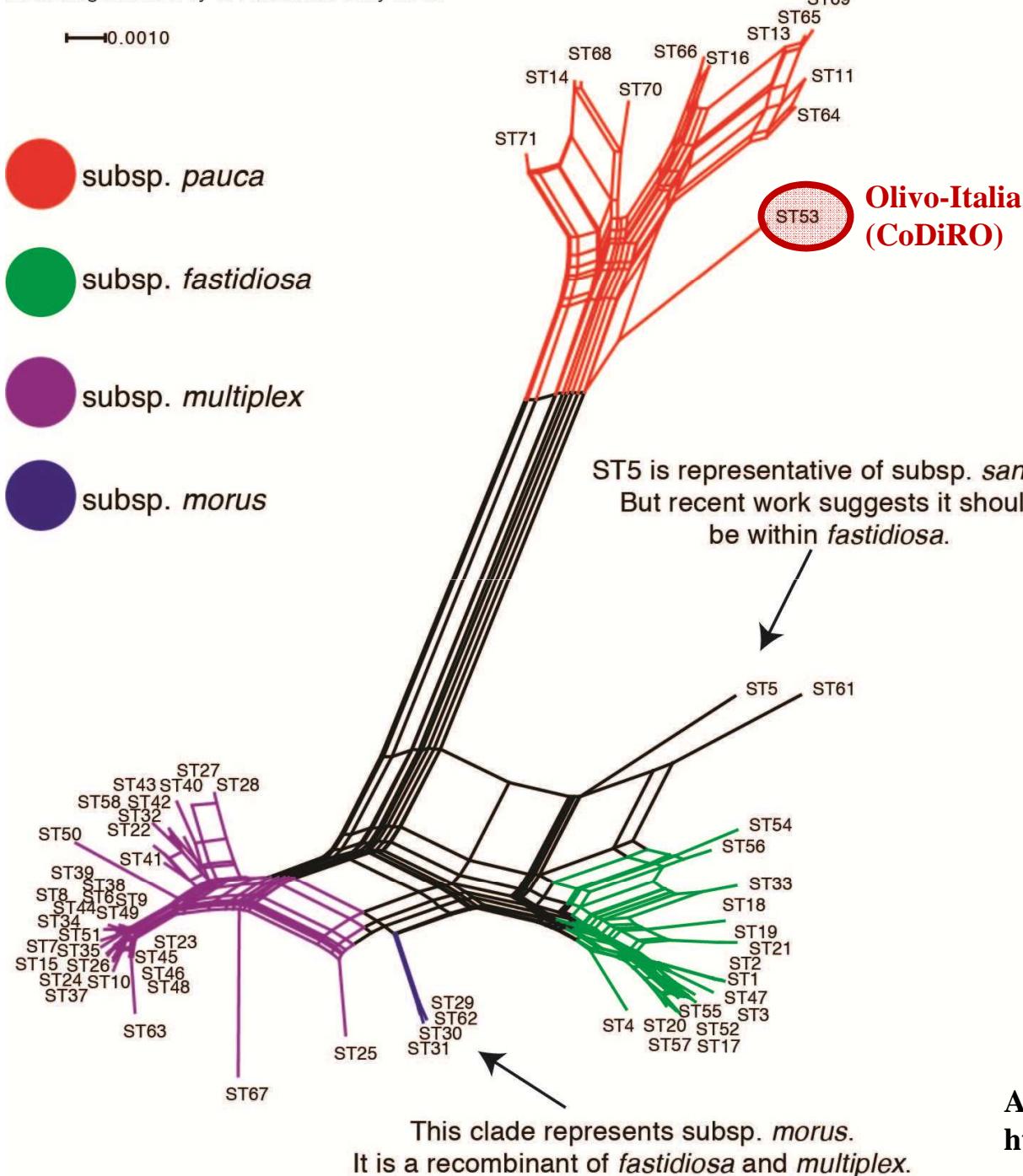
Fotos: APSnet

## Árbol filogenético de los tipos de secuencias de *Xylella fastidiosa*, identificados utilizando el análisis MLST (7 loci)



Almeida *et al.* (2015)  
Plant Dis. 99:1457-1467.

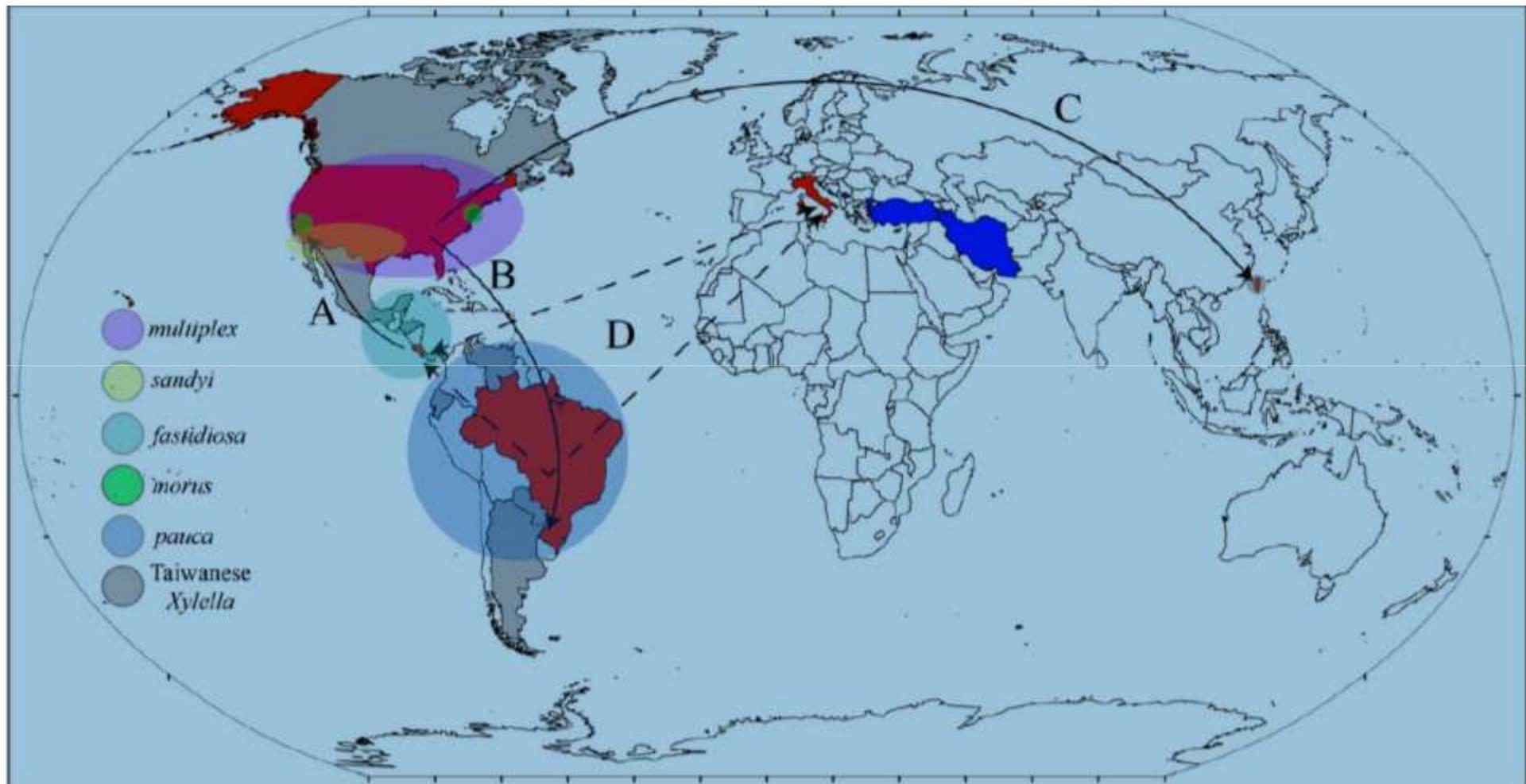
Network generated by R. Almeida in early 2016.



## Red filogenética de los tipos de secuencias de *Xylella fastidiosa*, identificados utilizando el análisis MLST (7 loci)

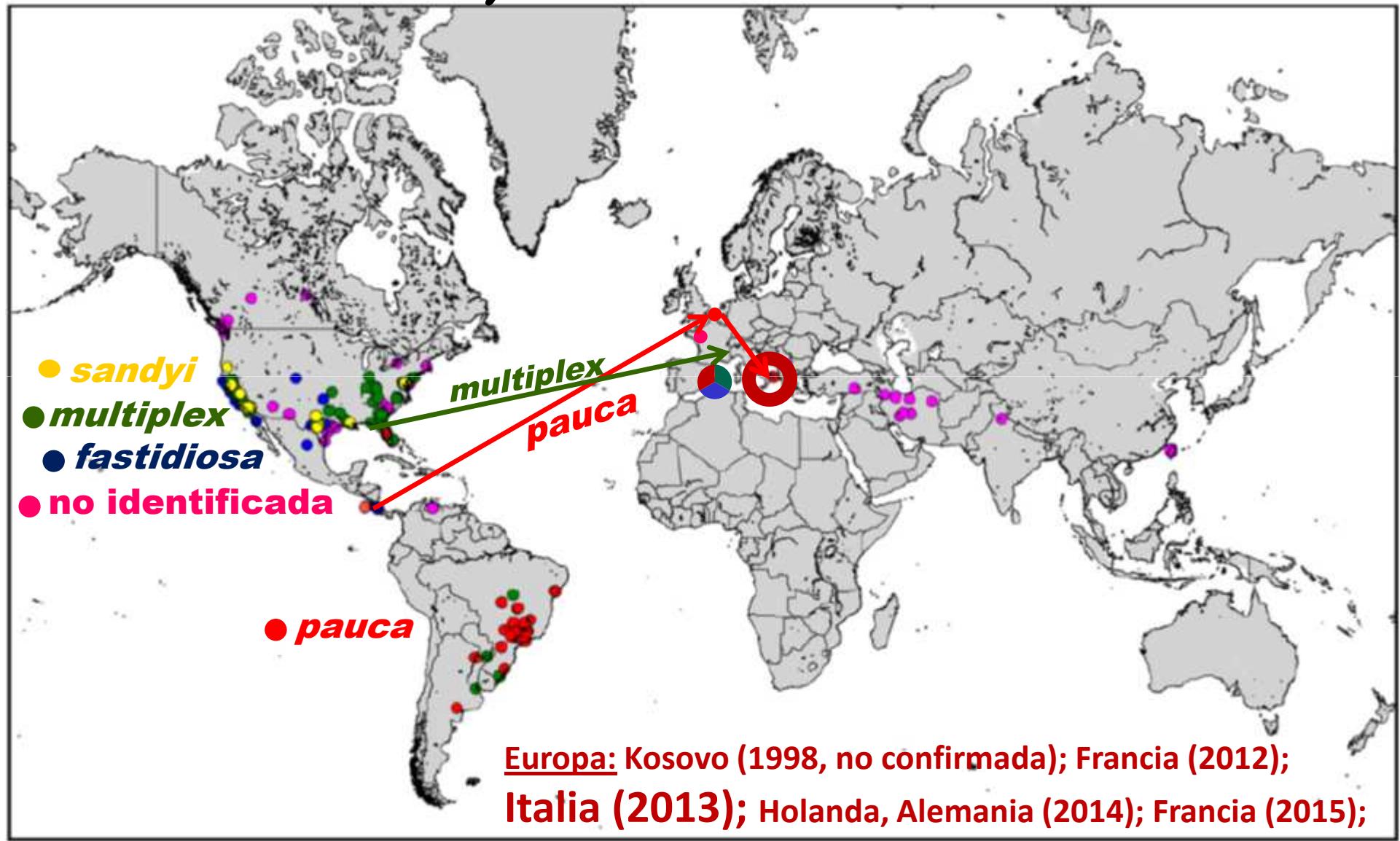
Almeida (2016)  
<http://www.CNR.Berkeley.EDU/xylella/>

# Distribución geográfica de subespecies de *Xylella fastidiosa*



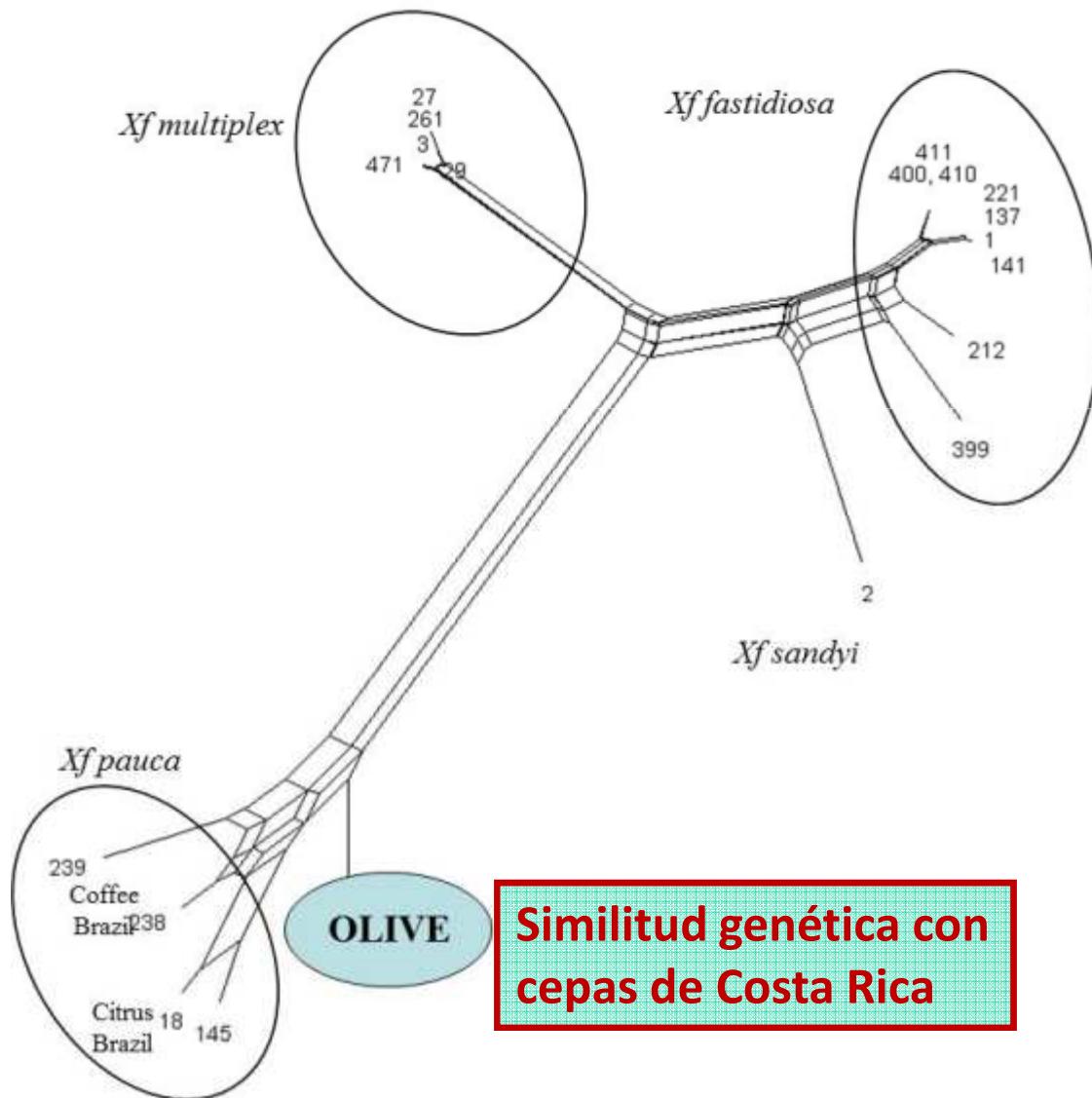
Almeida *et al.*, 2015. *Plant Disease* 99:1457-1467.

# Distribución geográfica de subespecies de *Xylella fastidiosa*

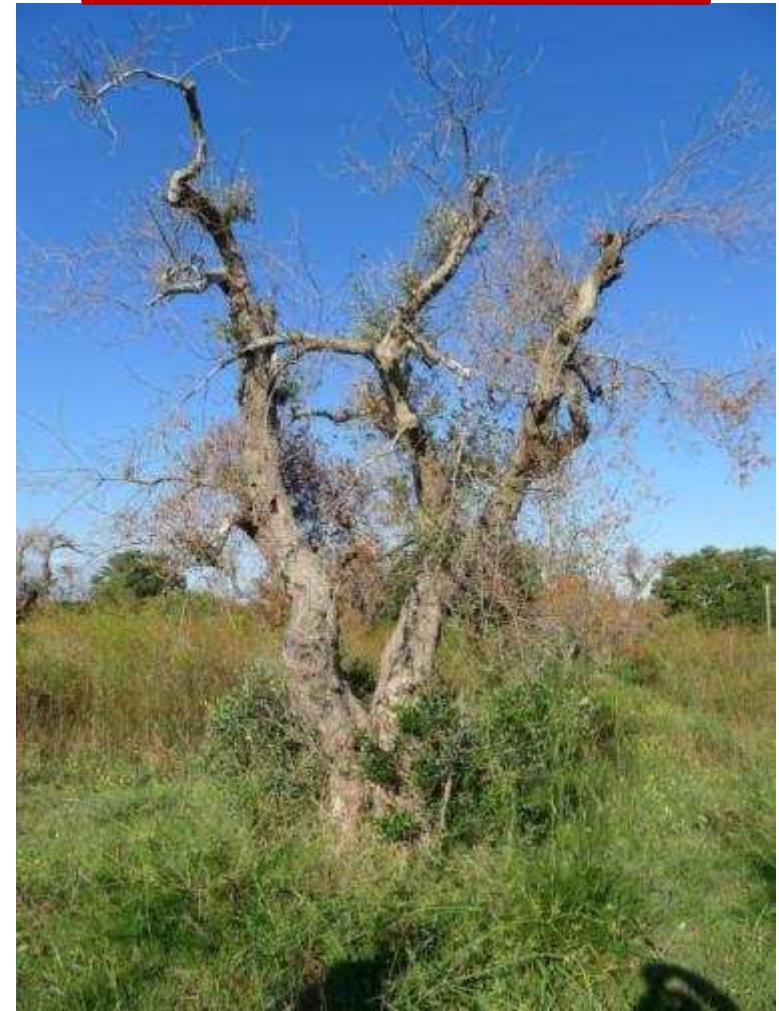


Adaptado de: EFSA, 2015; 2016.

# Cepa bacteriana de Salento (CoDiRO): *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* (ST 53)

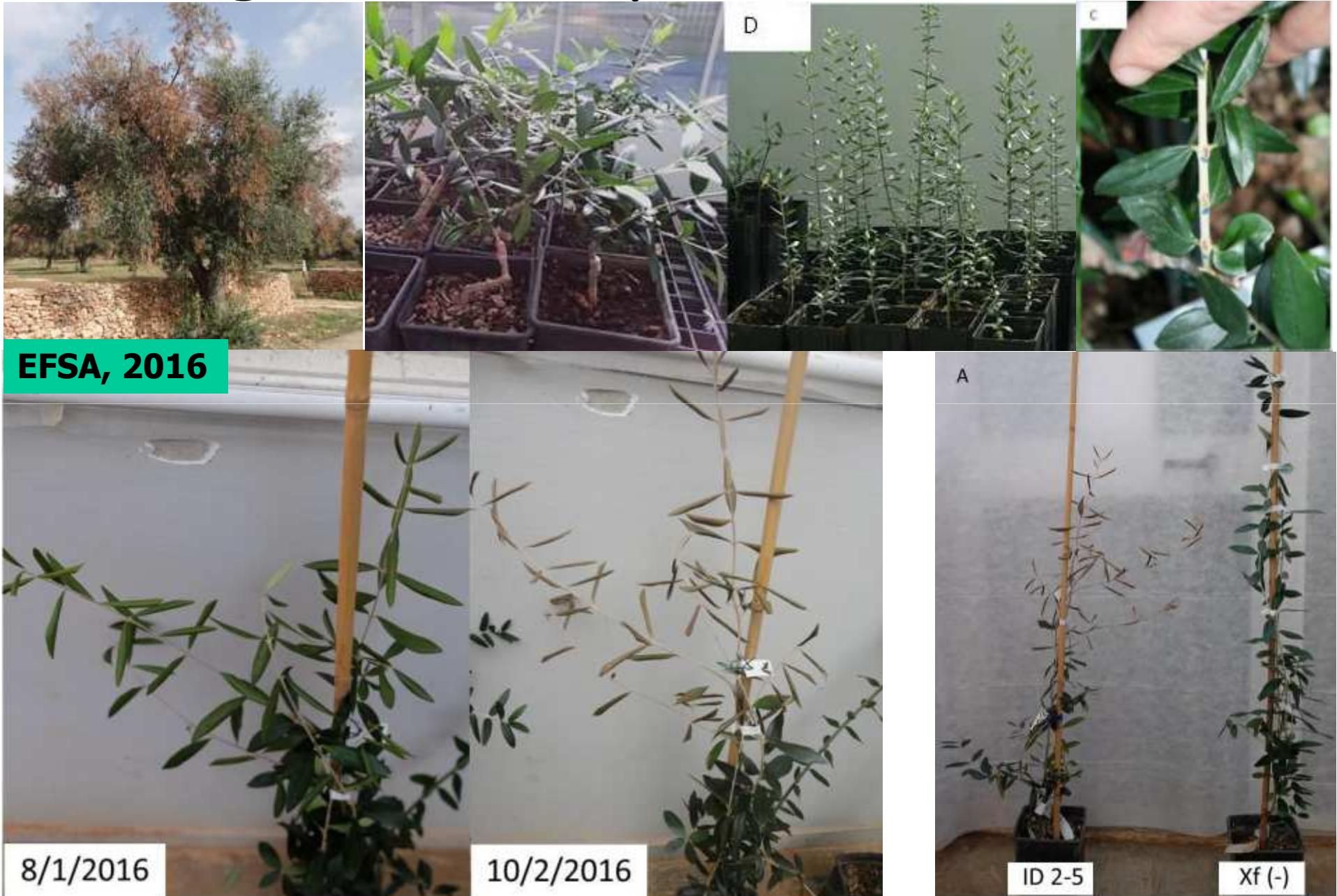


Patogenicidad en olivo:  
Postulados de Koch (2016)



Similitud genética con  
cepas de Costa Rica

# Patogenicidad cepa CoDiRO (ST 53)

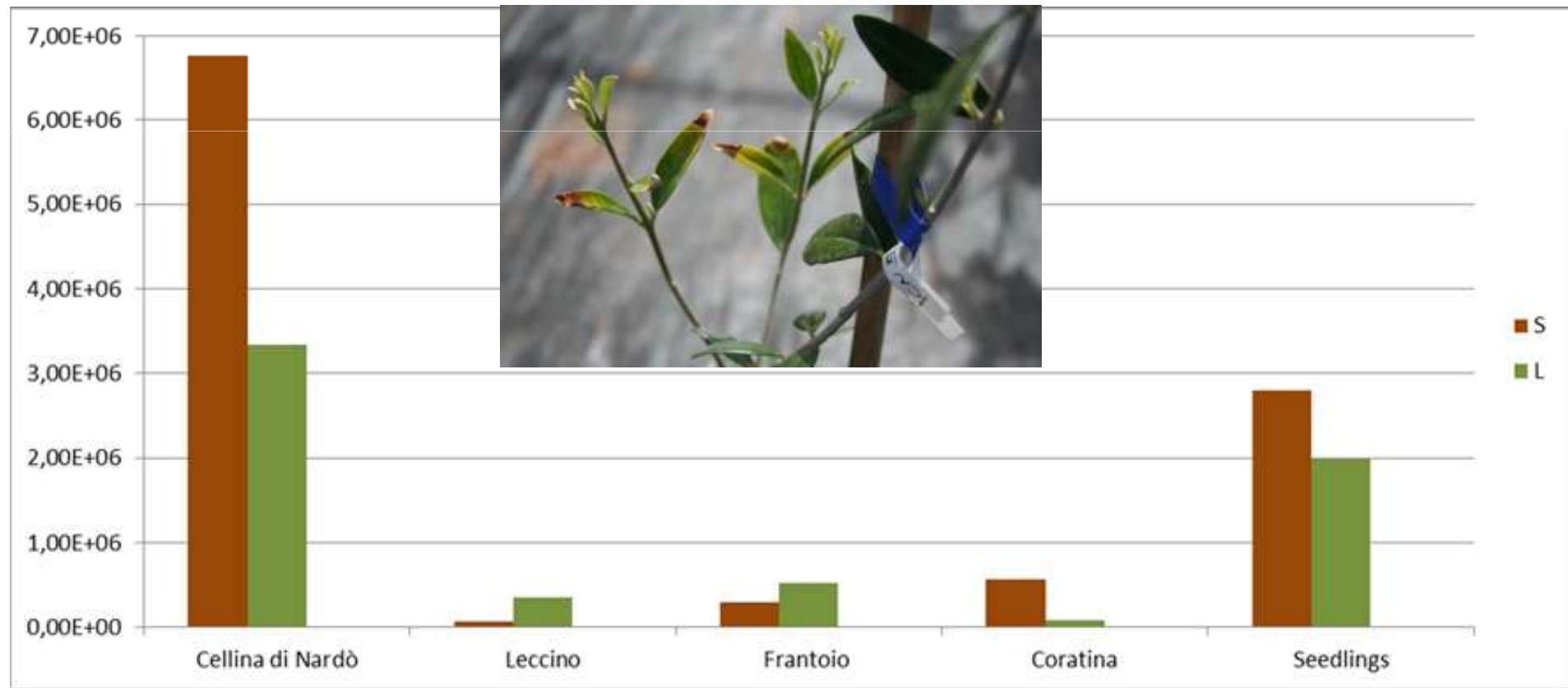


# Patogenicidad cepa CoDiRO (ST 53)



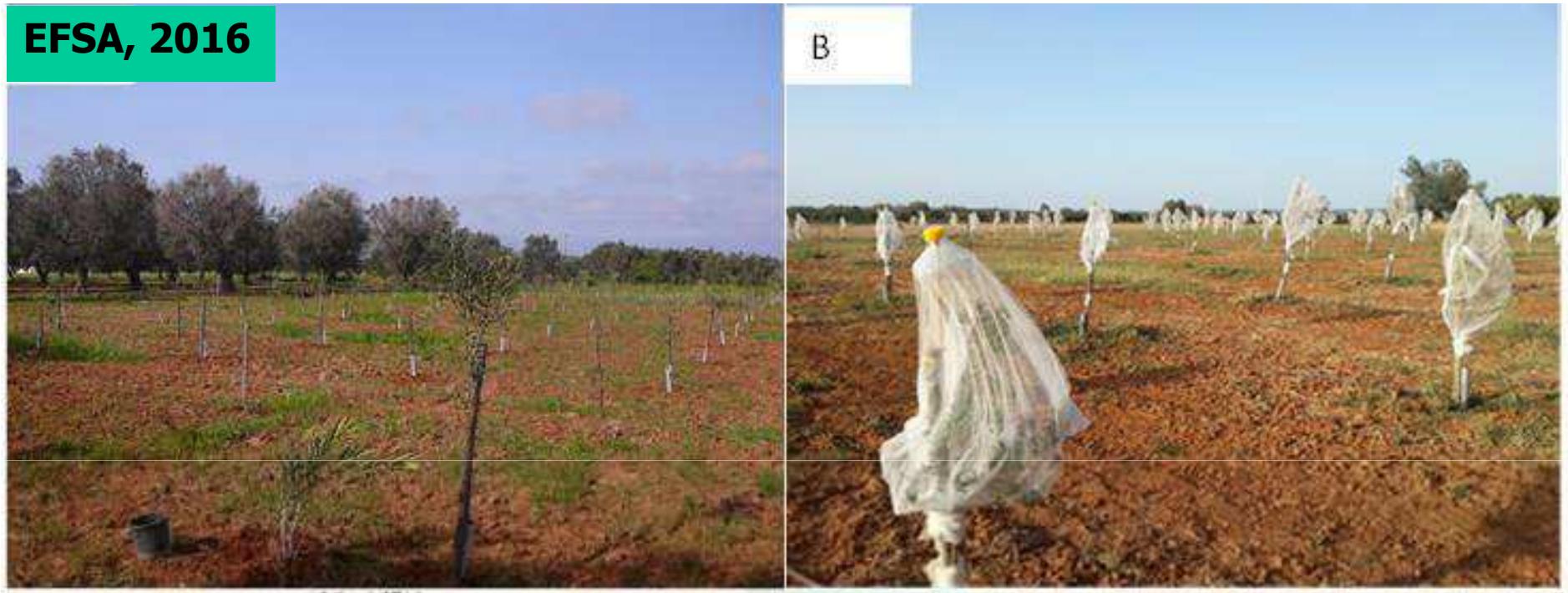
# Patogenicidad cepa CoDiRO (ST 53)

Quantification of *Xylella fastidiosa* expressed in CFU/ml in systemically infected olive plants of different cultivars: S= stem; L=leaf petioles (EFSA, 2016).



# Patogenicidad cepa CoDiRO (ST 53)

EFSA, 2016



**Table 7:** Incidence of *Xylella fastidiosa* infections in the experimental plot located in the infected area.

| Species/Cultivar           | Number of plants tested | Number of qPCR positive plants | % of infected plants |
|----------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------|
| <b>Olive</b>               |                         |                                |                      |
| Cellina di Nardò           | 6                       | 4                              | <b>66.7</b>          |
| Cima di Melfi              | 6                       | 4                              | <b>66.7</b>          |
| Frantoio                   | 6                       | 3                              | <b>50.0</b>          |
| Arbequina                  | 6                       | 1                              | <b>16.7</b>          |
| Koroneki                   | 6                       | 2                              | <b>33.3</b>          |
| Leccino                    | 6                       | 2                              | <b>33.3</b>          |
| Arbosana                   | 6                       | 2                              | <b>33.3</b>          |
| Coratina                   | 6                       | 5                              | <b>83.3</b>          |
| <b>Citrus</b>              |                         |                                |                      |
| Navelina                   | 24                      | 0                              | <b>0.0</b>           |
| <b>Grapevine</b>           |                         |                                |                      |
| Negramaro                  | 12                      | 0                              | <b>0.0</b>           |
| Chardonnay                 | 12                      | 0                              | <b>0.0</b>           |
| Italia                     | 9                       | 0                              | <b>0.0</b>           |
| Primitivo                  | 12                      | 0                              | <b>0.0</b>           |
| <b>Prunus spp.</b>         |                         |                                |                      |
| <i>Prunus dulcis</i>       | 12                      | 0                              | <b>0.0</b>           |
| <i>Prunus avium</i>        | 12                      | 1                              | <b>8.3</b>           |
| <b>Other species*</b>      |                         |                                |                      |
| <i>Quercus ilex</i>        | 12                      | 0                              | <b>0.0</b>           |
| <i>Nerium oleander</i>     | 9                       | 1                              | <b>11.1</b>          |
| <i>Polygala myrtifolia</i> | 8                       | 3                              | <b>50.0</b>          |

\* The plants of these species were not caged with infective specimens of *P. spumarius*.

## DETECCIONES POSITIVAS:

Junio 2012

Foto: Arabalears

### 1. Mallorca (Nov. 2016)

*X.f. subsp. fastidiosa*

*X.f. subsp. multiplex*

- Almendro, Olivo, Acebuche
- Cerezo, Ciruelo, Polygala
- Romero



### 2. Ibiza (Enero 2017)

*X.f. subsp. pauca* (¿ST?)

- Olivo, Adelfa, Lavanda
- Mimosa azul, Polygala

Diciembre 2016

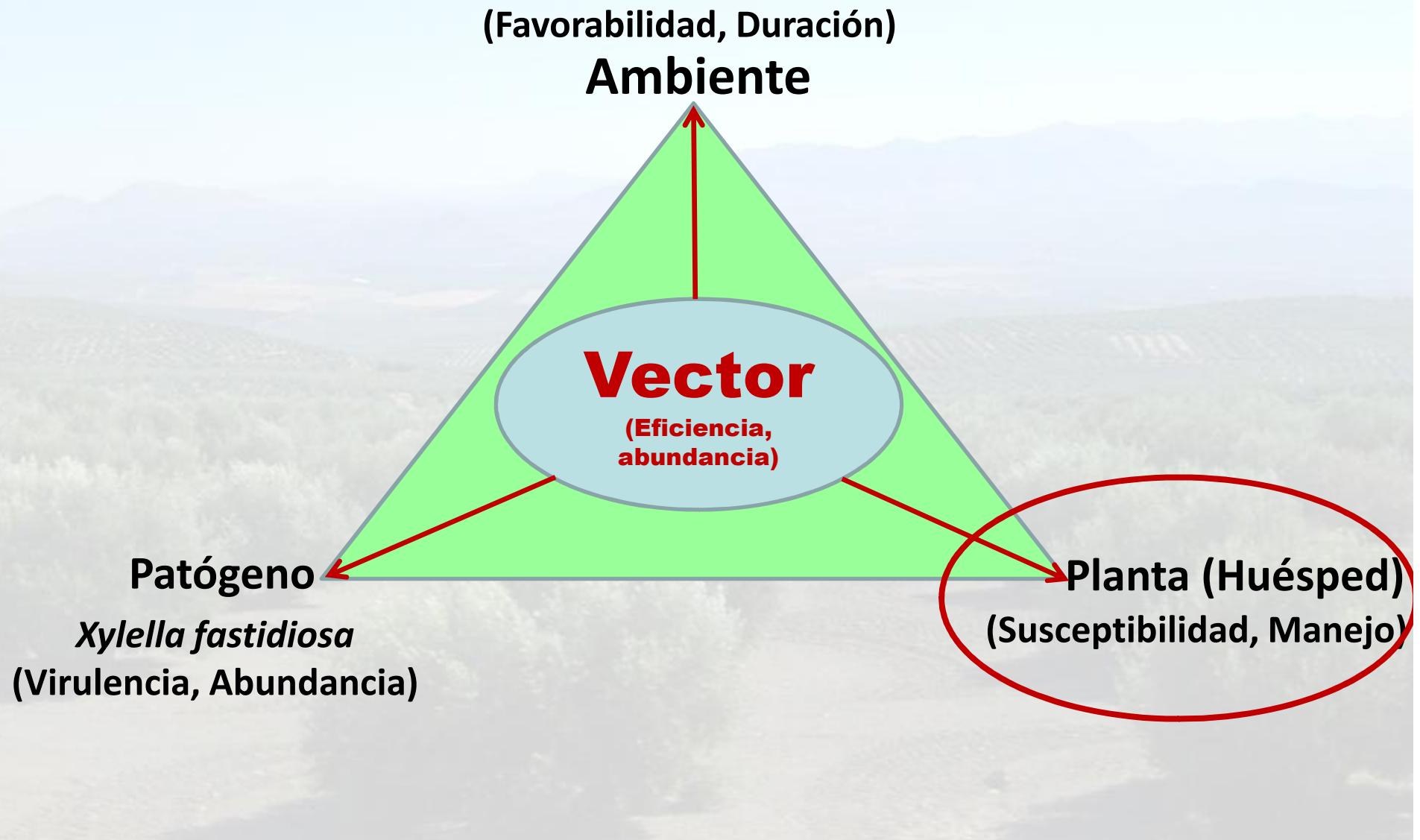


### 3. Menorca (Feb. 2017)

*X.f. subsp.* (sin identificar)

- Acebuche (14)
- Olivo (2)
- (16/25 muestras)

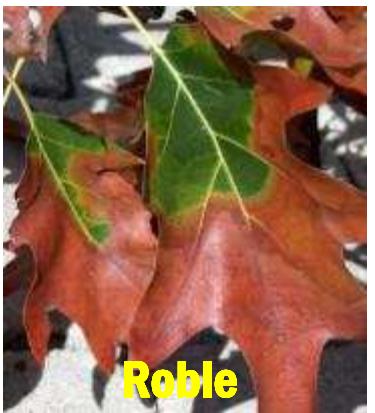
# FACTORES DETERMINANTES DE LAS ENFERMEDADES



# Enfermedades causadas por *Xylella fastidiosa*



Chamusgado, Decaimientos



# Vid: Enfermedad de Pierce (PD)



# Cítricos: Clorosis variegada (CVC)



Xylella fastidiosa (XYLEFA) - <https://gd.eppo.int>

Fotos: EPPO, APSnet

# Almendro: Chamuscado foliar (ALS)



Foto: APSnet



Foto: APSnet



Foto: University of California



Foto: Hopkins & Purcell (2002)

# *Xylella fastidiosa* en olivo: Italia



Foto: EPPO



Foto: F. Nigro



Foto: G. Vergari



Foto: G. Vergari

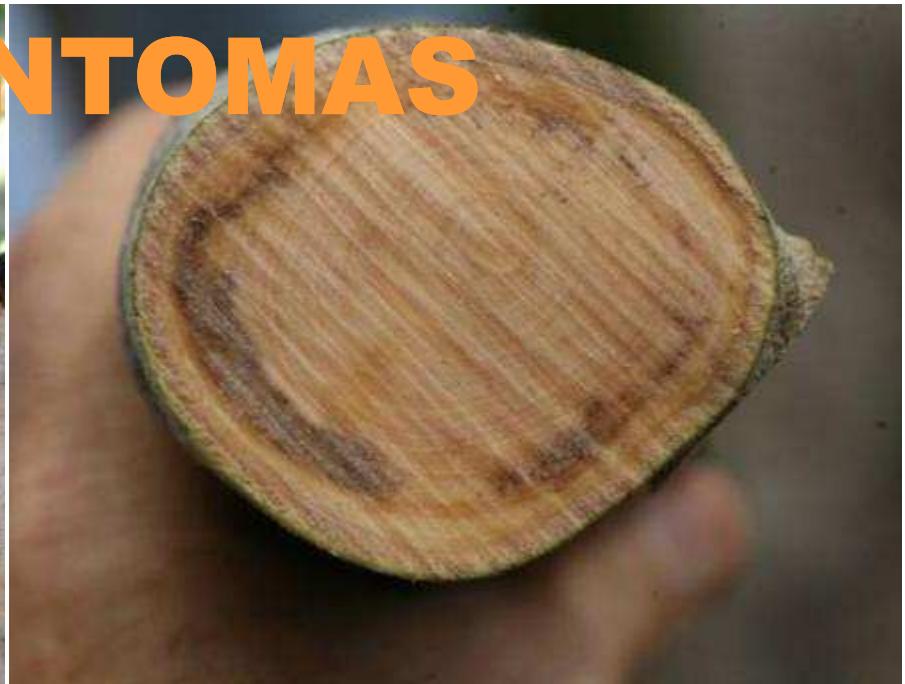


Foto: G. Vergari



Foto: F. Nigro

# OTROS SÍNTOMAS



Fotos: EPPO, F. Nigro

# Agentes asociados: *Verticillium*, hongos madera, insectos...



***Phaeoacremonium* spp.  
*Phaeomoniella* spp.  
*Neofusicoccum* sp.  
*Pleurostomophora* sp.**



Fotos: EPPO

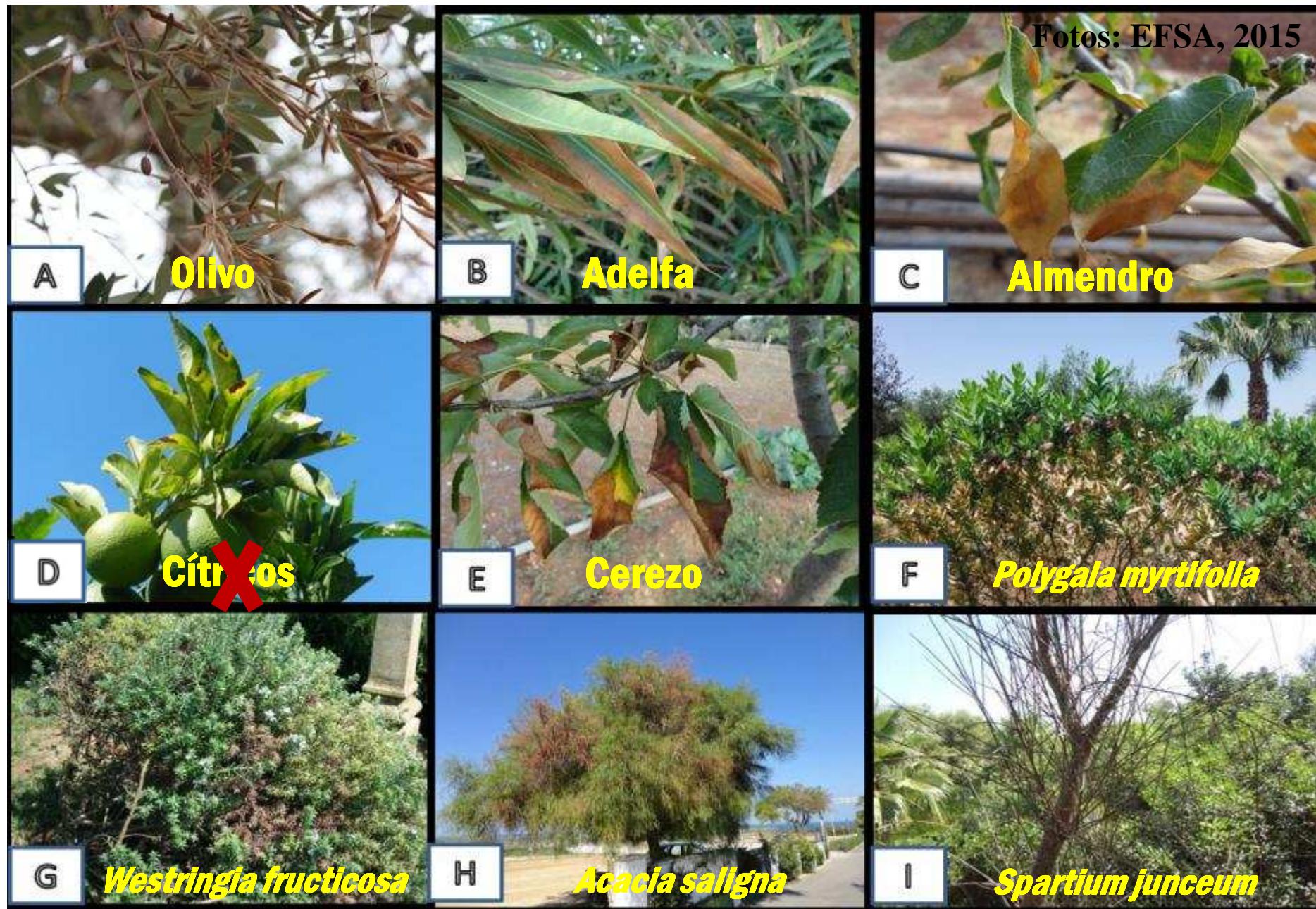
***Zeuzera pyrina***

**¿Huéspedes?: olivo, almendro, cerezo, adelfa, gayomba, romero, diversas ornamentales**



Foto: EPPO

# Huépedes de *Xylella fastidiosa* en Salento (Italia)



# *Xylella fastidiosa* en olivo: California



***Xylella fastidiosa* subsp. *multiplex***



# *Xylella fastidiosa* en olivo: California

Olivo: huésped asintomático

Evaluation of Olive as a Host of *Xylella fastidiosa* and Associated Sharpshooter Vectors

Rodrigo Krugner, Mark S. Sisterson, Jianchi Chen, and Drake C. Stenger, United States Department of Agriculture–Agricultural Research Service, San Joaquin Valley Agricultural Sciences Center, Parlier, CA 93648; and Marshall W. Johnson, Department of Entomology, University of California, Riverside 92521

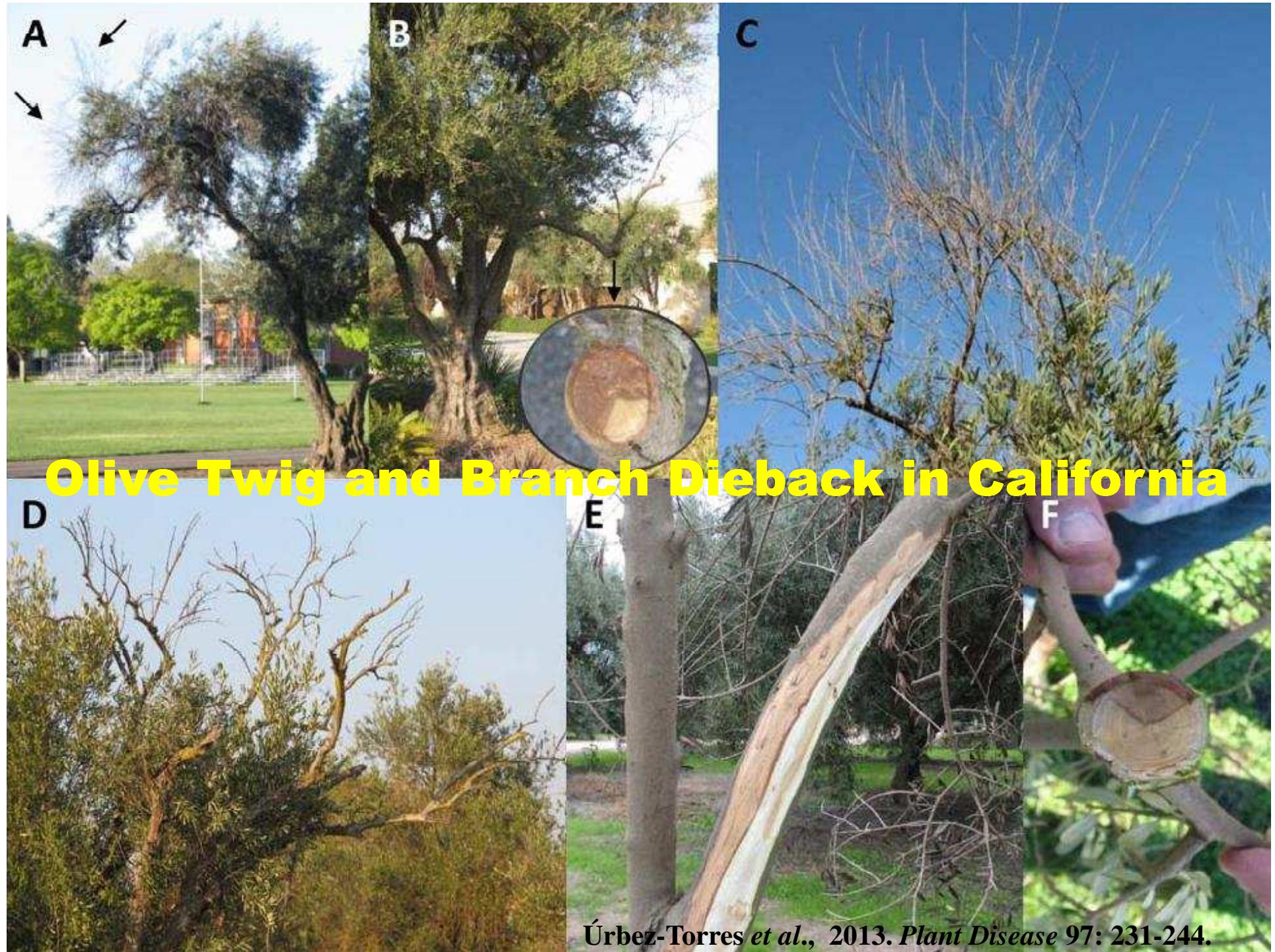
*Plant Disease* 98:1186-1193 (2014)



Puntisecado de ramas (Dieback)



Chamuscado foliar (Leaf scorch)



Úrbez-Torres *et al.*, 2013. *Plant Disease* 97: 231-244.

## Fungal species

1. *Botryosphaeria dothidea*
2. *Diaporthe viticola*
3. *Diatrype oregonensis*
4. *Diatrype stigma*
5. *Diplodia mutila*
6. *Diplodia seriata*
7. *Dothiorella iberica*
8. *Eutypa lata*
9. *Lasiodiplodia theobromae*
10. *Neofusicoccum luteum*
11. *Neofusicoccum mediterraneum*
12. *Neofusicoccum vitifusiforme*
13. *Phaeoacremonium aleophilum*
14. *Phaeomoniella chlamydospora*
15. *Phomopsis* sp. group 1
16. *Phomopsis* sp. group 2.
17. *Schizophyllum commune*
18. *Trametes versicolor*



# *Xylella fastidiosa* en olivar: Argentina

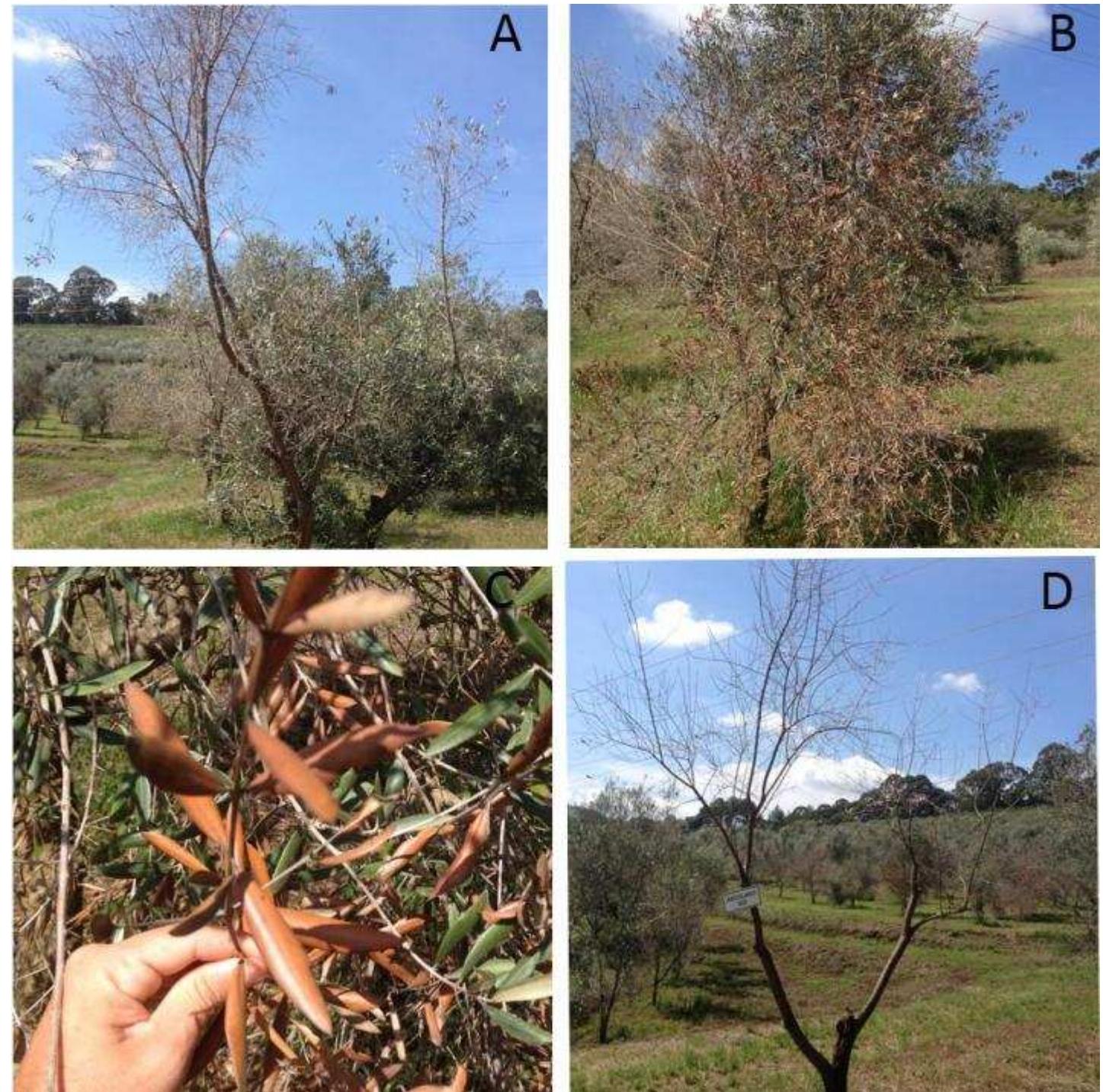


Roca *et al.* 2014. Primera detección de *Xylella fastidiosa* en olivares de La Rioja y Córdoba.

Haelterman *et al.* 2015. *J. Plant Pathol.* 97: 391-403. —————→ *X.f. subsp. pauca* (ST13, cítricos)

# *Xylella fastidiosa* en olivar: Brasil

*X.f.* subsp. *pauca*  
(ST16 – cafeto)



Coletta Filho *et al.* 2016.  
*Phytopath. Medit.* 55:130-135

# Síntomas: chamuscado (escaldado) foliar



Fotos: APS, EPPO

# Síntomas: chamuscado (escaldado) foliar



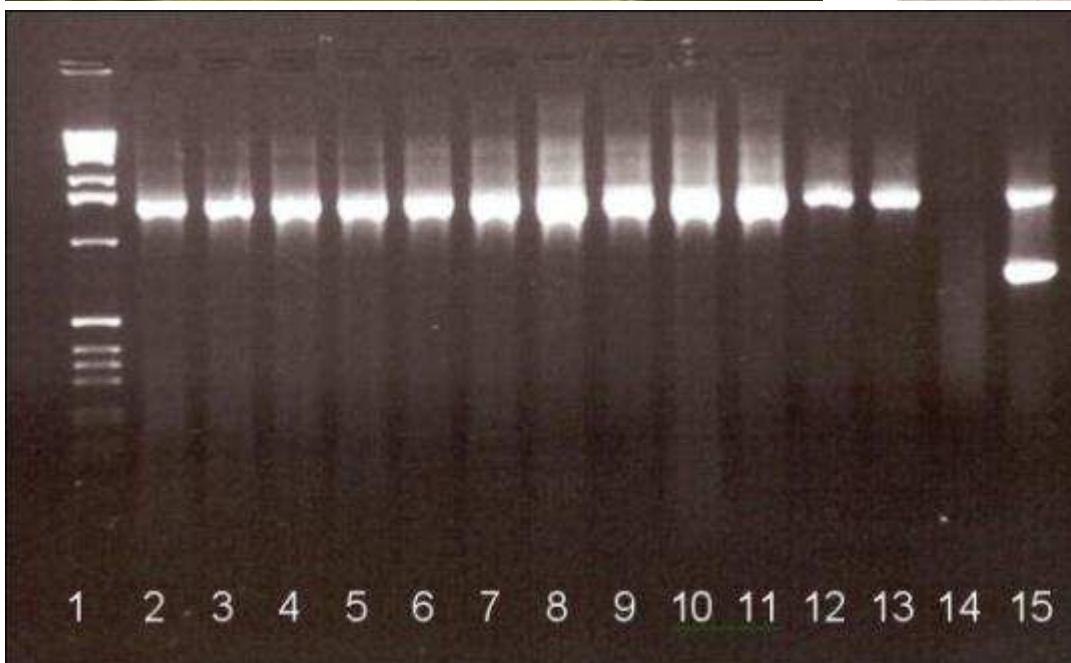
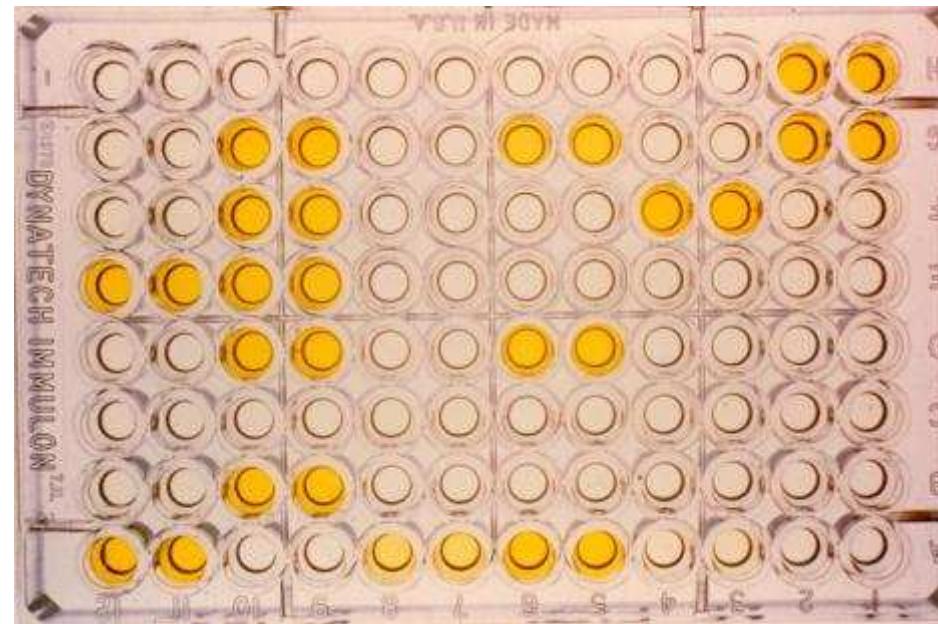
Fotos: EPPO

# Diagnóstico: síntomas inespecíficos



Fotos: EPPO,  
Franco Nigro

# Diagnóstico: Aislamiento, ELISA, PCR

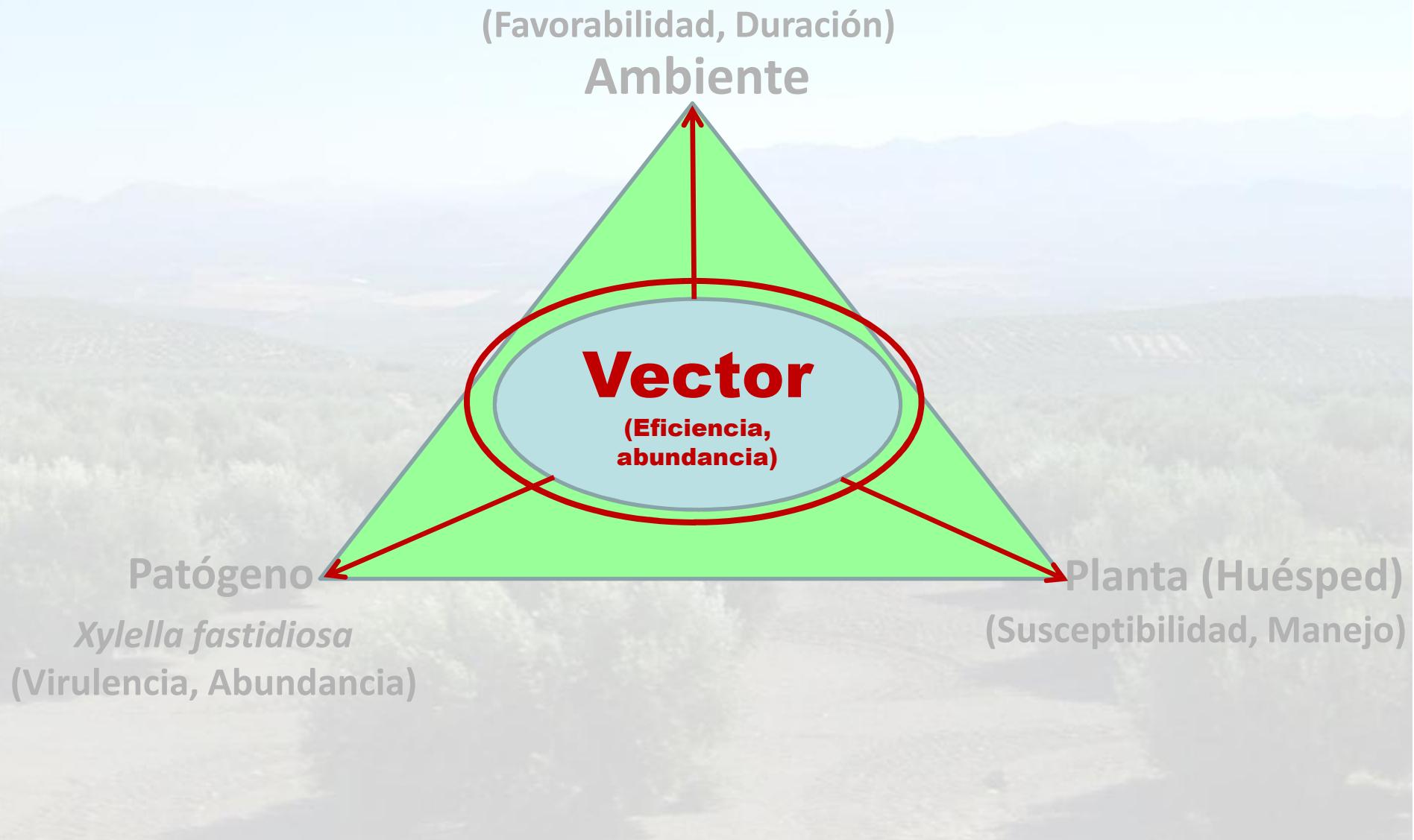


← 1500bp (RP1/FD2)  
← 733bp (RST31/RST33)

Fotos: ©Jo Luck, DPI 2002

**EPPO 2004. Diagnostic protocol  
for *Xylella fastidiosa***

# FACTORES DETERMINANTES DE LAS ENFERMEDADES



# Vectores: Cicadélidos (chicharritas)

Fam. *Cicadellinae*, *Cercopidae*, *Aphrophoridae*, *Cicadidae*



Fotos: A. Fereres

# Vectores: Cicadélidos (chicharritas)

Fam. *Cicadellinae*, *Cercopidae*, *Aphrophoridae*, *Cicadidae*



*Carneocephala fulgida*,  
*Draeculacephala minerva*,  
*Graphocephala atropunctata*,  
*Homalodisca vitripennis*,  
*Oncometopia fascialis*, etc.  
(≈ 2.000 especies americanas)



# Vectores: Cicadélidos (especies europeas)

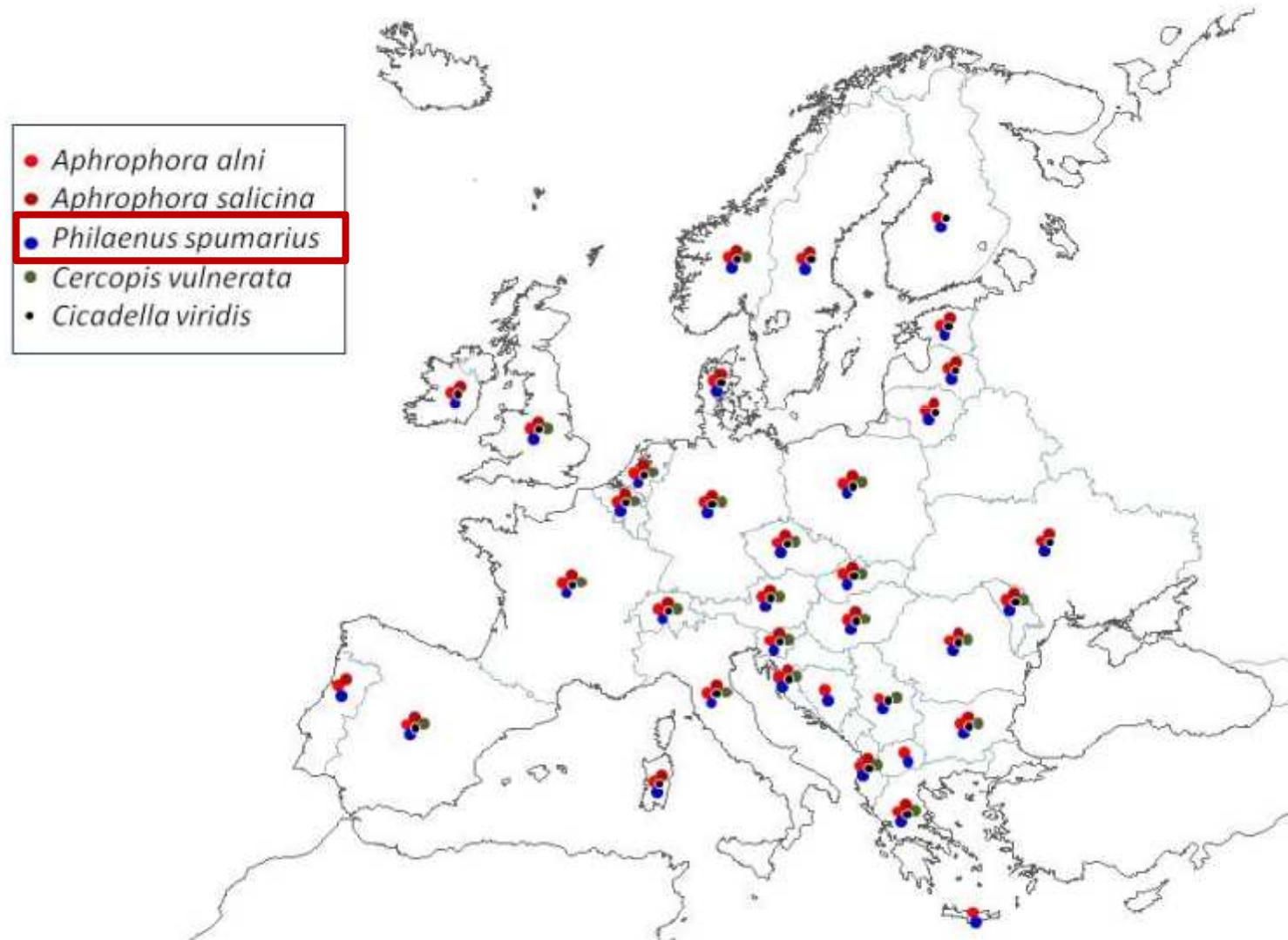


¿ Vectores Brote de Italia:  
Chicharritas ?



# Vectores: Cicadélidos (especies europeas)

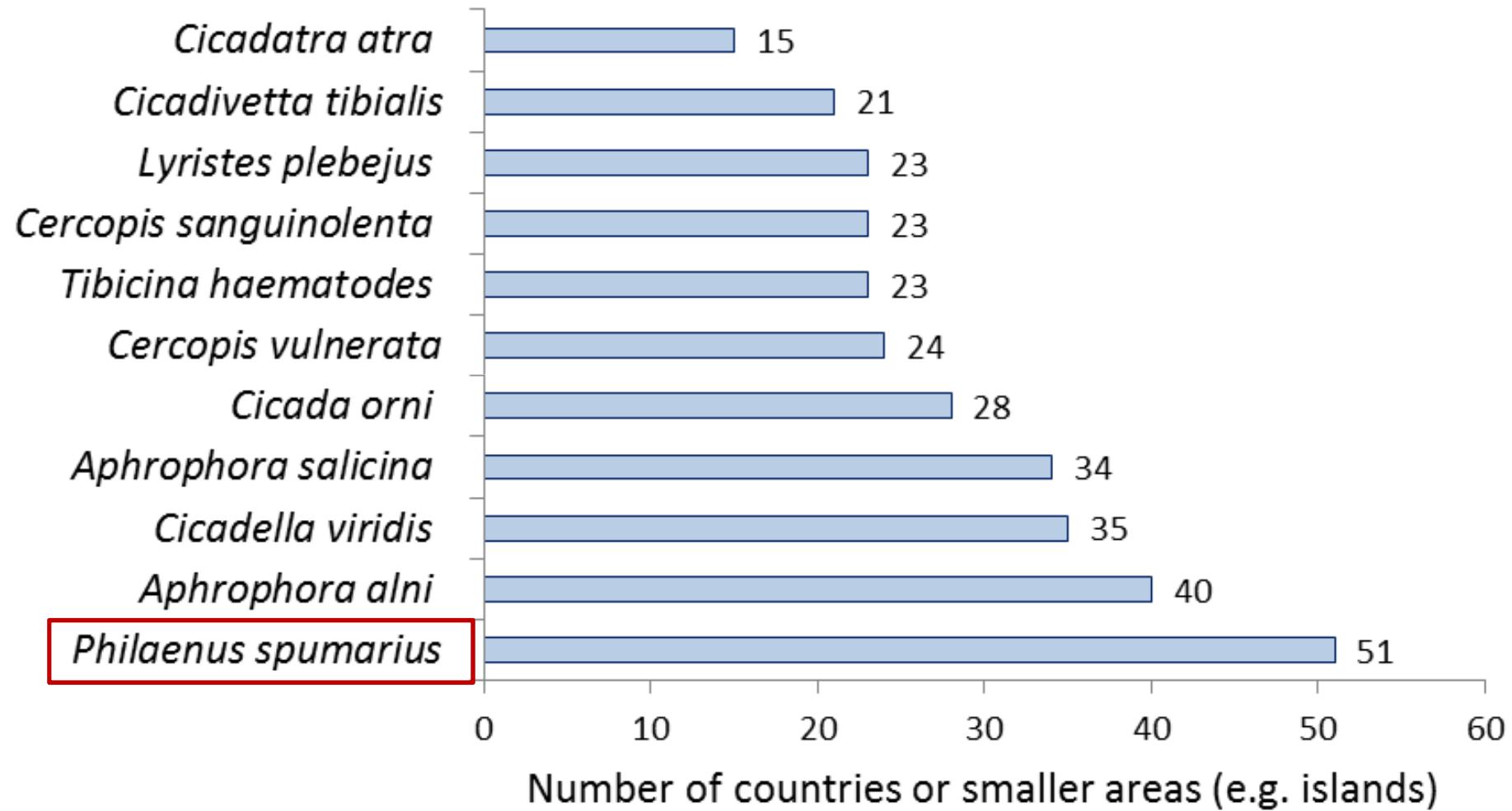
Fam. *Cicadellinae*, *Cercopidae*, *Aphrophoridae*, *Cicadidae*



EFSA, 2015. Vectores potenciales: 96 especies de cicadélidos del xilema

# Vectores: Cicadélidos (especies europeas)

Fam. *Cicadellinae*, *Cercopidae*, *Aphrophoridae*, *Cicadidae*



EFSA, 2015. Vectores potenciales: 96 especies de cicadélidos del xilema

Vectores: *Cicadellidae*, *Cercopidae*...



Brote de Italia: *Philaenus spumarius*

Fotos: Claude Pilon

# OTRAS FORMAS DE DISPERSIÓN

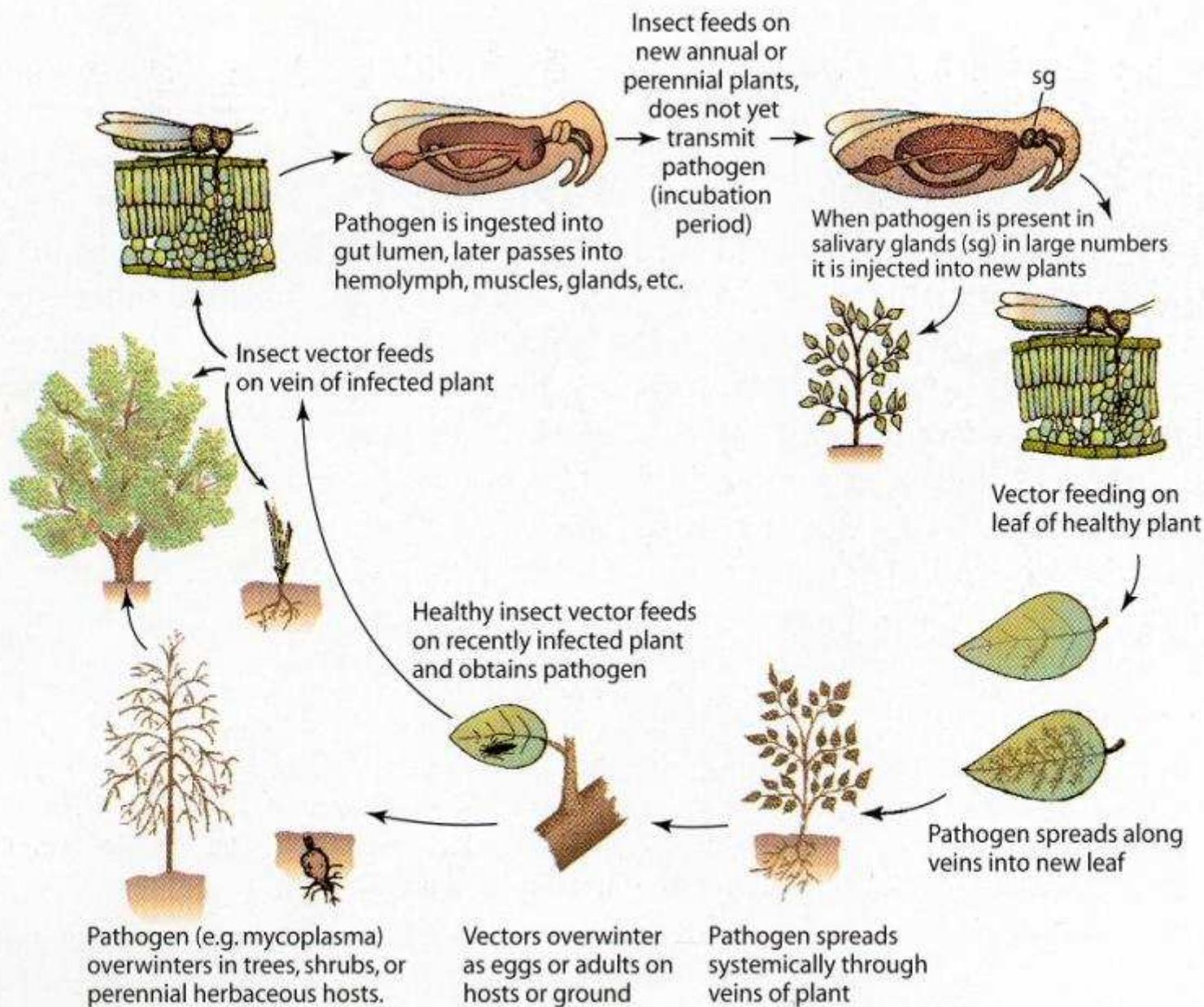
## ➤ Injertos naturales entre raíces

- Cítricos 31% (He *et al.*, 2000); Vid 0% (Krell *et al.*, 2007)
- Olivo: frecuencia de injertos naturales no estudiada

## ➤ Poda

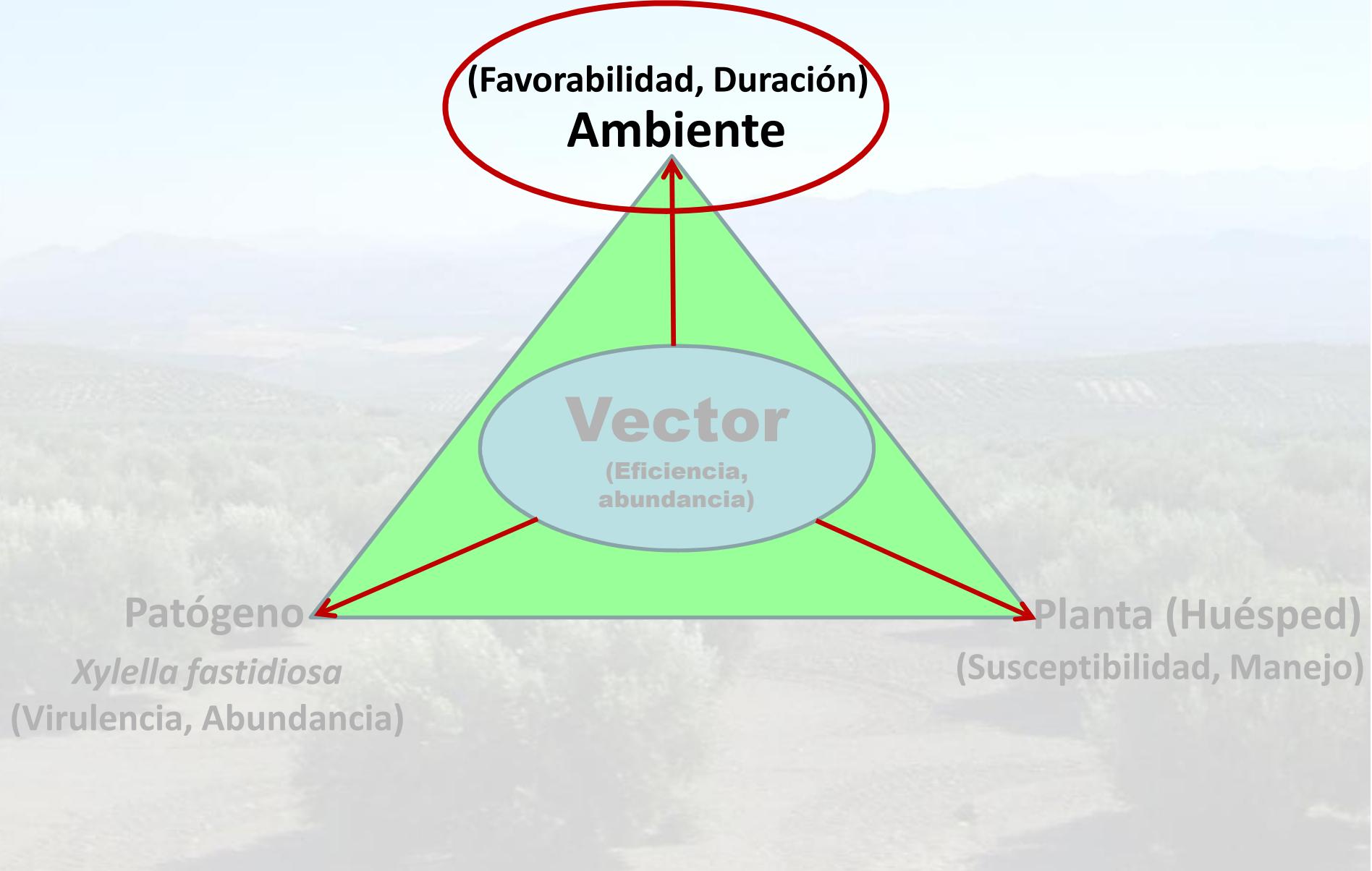
- Escasas evidencias. Excepción: Vid en California (Krell *et al.*, 2007)
- Medida de control del CVC (Almeida *et al.*, 2014)
- Olivo: práctica habitual de cultivo y técnica de saneamiento





**FIGURE 12-55** Sequence of events in the overwintering, acquisition, and transmission of fastidious bacteria, mollicutes, and viruses by leafhoppers and related insect vectors. (Agrios, 2005)

# FACTORES DETERMINANTES DE LAS ENFERMEDADES



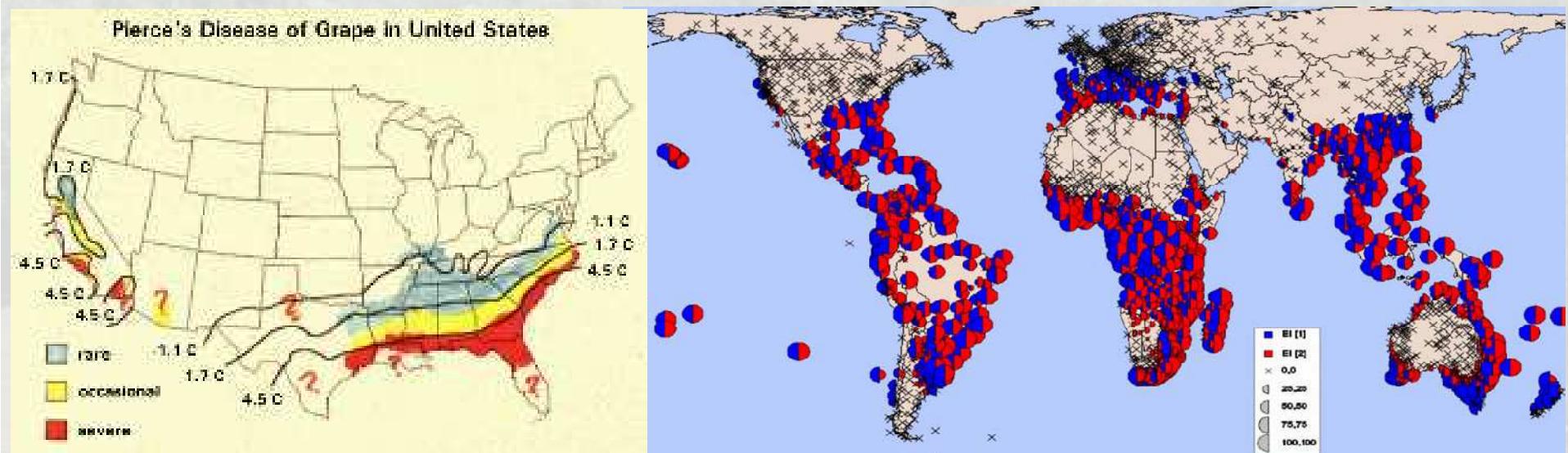
# EL AMBIENTE: [incertidumbre]<sup>n</sup>

## ➤ Epidemias de *X. fastidiosa*: temperatura factor crítico

- Especie sensible a bajas temperaturas: variable con cepa bacteriana/vector
- Mapas de riesgo de la enfermedad en vid: temperatura mínima
- Temperatura invernal: factor limitante establecimiento en Europa (vid)
- Cepas Xf /vectores tolerantes: epidemias en norte de USA y Canadá

## ➤ Foco de Apulia CoDiRO: modelización

- Condiciones climáticas favorables: riesgo elevado expansión (EFSA, 2015)
- Interacción cepa bacteriana y vector/es desconocida



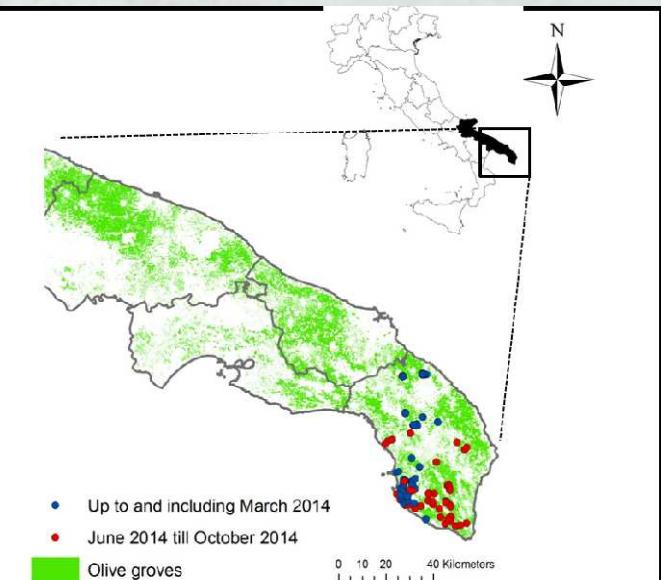
# MÉTODOS DE CONTROL

- **Legislativos: CUARENTENAS**
  - Certificación de plantas y erradicación de focos
- **Físicos y Culturales**
  - Poda, Laboreo, Fertilización, Riego, etc.
- **Biológicos (investigación)**
  - Antagonistas y enemigos naturales
- **Resistencia genética**
  - Cultivares y genotipos resistentes
- **Químicos**
  - Reg. Crecimiento, Insecticidas contra vectores

# MEDIDAS DE CUARENTENA

## ➤ Impedir nuevas introducciones: ¡Cuarentena!

- Nuevas detecciones: plantas de café procedentes de Costa Rica
  - Holanda, Alemania, Francia..... (planta ornamental)
- Prohibición material vegetal de zonas infectadas (EFSA, 2015)
  - Francia: Protección del viñedo francés
  - España: Protección del olivar español ??
- Campaña de sensibilización: patógenos cuarentena (EPPO, 2014)

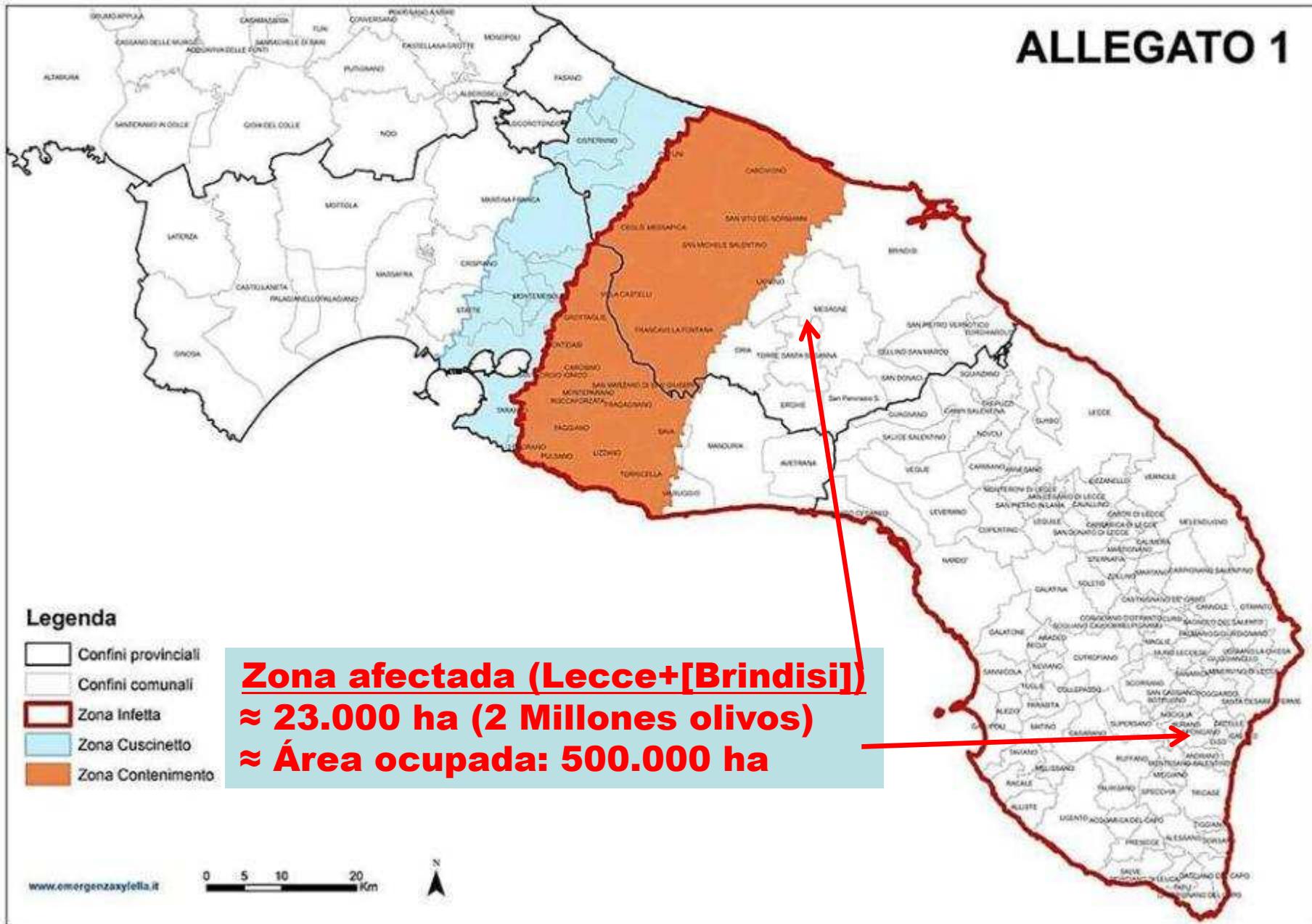


# *Xylella fastidiosa* en Italia (Salento)



# *Xylella fastidiosa* en Italia (Salento)

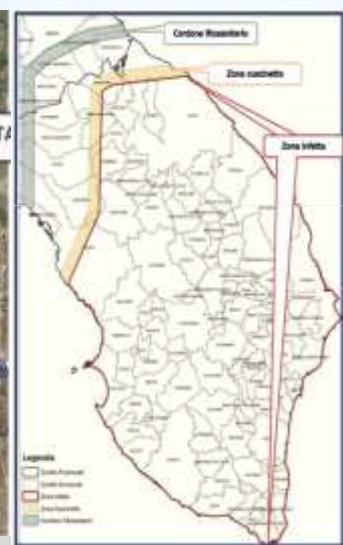
## ALLEGATO 1



# MEDIDAS DE CUARENTENA

## ➤ Aislamiento y estudio del foco de Apulia

- Área confinada (prov. Lecce), vigilancia y erradicación de nuevos focos
- Aumento de investigaciones: Patógeno, Huéspedes, Vectores, Ambiente
- Investigaciones sobre *Xf in situ*: prov. Lecce, Apulia (Italia)



# MEDIDAS DE CUARENTENA

## ➤ Actuaciones en nuevos focos (Baleares)

- Erradicación: eliminación de huéspedes, EPPO radio 100 m
- Contención: eliminación sólo de plantas afectadas
- Prohibición de salida de material vegetal (potencialmente portador)
- Intensificar detección de plantas infectadas y posibles vectores
- Investigaciones sobre *Xf* *in situ*



Fotos: RTVA



# MEDIDAS DE CUARENTENA

## ➤ Vigilancia en zonas potencialmente vulnerables

- Muestreos aleatorios de plantas y vectores: masivos, poco eficientes
- Muestreos dirigidos: más eficientes (Sanidad Vegetal CC. AA.)
  - Introducciones de material vegetal sospechoso (viveros; investigación)
  - Síntomas sospechosos sin diagnosticar (desecaciones de ramas)
  - Incrementar recursos y personal (diagnóstico complejo)
- Certificación del material de plantación: obligatoria (Termoterapia)



# **VERTICILOSIS: ¿LECCIÓN APRENDIDA?**



# AGRADECIMIENTO: Fotos, gráficos e información

- EFSA, 2015. EFSA Journal 13(1):3989
- EFSA, 2016. EFSA Supporting pub:EN-1013
- EPPO ([www.eppo.int](http://www.eppo.int))
- APS (American Phytopathological Society)
- UC (Berkeley, Davis, Riverside)
- Agrios, 2005; Sinclair *et al.*, 1985
- F. Nigro, Univ. Bari, Italia
- G. Vergari, Fertiplant, Italia
- A. Fereres, CSIC, Madrid
- J. Luck, 2010. NDP6, Australia



**GRACIAS**