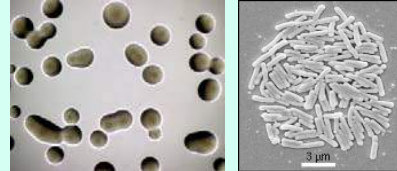


## La *Xylella fastidiosa* ed il disseccamento rapido dell'olivo

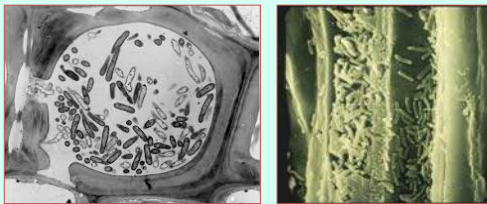
Giovanni P. Martelli

Dipartimento di Scienze del Suolo della Pianta e degli Alimenti,  
Università degli Studi Aldo Moro, Bari

La *Xylella fastidiosa* è un batterio Gram-negativo, asporigeno, di difficile coltivazione in coltura



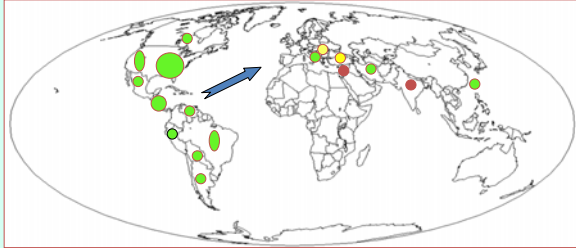
Si localizza nei vasi legnosi delle piante ospiti



Viene diffuso in natura da numerose specie di cicaline (Homoptera:Cicadellidae)



Ha un'ampia distribuzione geografica



● Segnalazioni confermate	● Segnalazioni da confermare	● Segnalazioni inattendibili
Canada (4 Stati) USA (30 Stati) Messico	Costa Rica Brasile Ecuador	Argentina Paraguay Venezuela
		Italia Iran Taiwan
		Turchia Kirgovo
		Libano India

Ha una gamma di ospiti naturali costituita da 63 famiglie, 193 generi, per un totale di 312 specie. E' agente di gravi malattie di molte colture, soprattutto arboree

### Malattia di Pierce



È una malattia che uccide le viti e non ne permette la coltivazione in vaste aree degli USA e del Golfo del Messico

### Clorosi variegata degli Agrumi (Brasile, Argentina, Centro America)



Riduzione della pozzatura

Phony peach (pesca fasulla)  
(Sud-est degli USA)



Infetto

Frutti e ramo di una pianta infetta



Frutti e ramo di una pianta sana

Brusca delle drupacee



Mandorlo



Ciliegio

Brusca fogliare di piante boschive e da ombra



IL "DISSECCAMENTO RAPIDO" DELL'OLIVO

Disseccamento rapido  
stadi progressivi della malattia



Infezione settoriale



Negli oliveti infetti la totalità delle piante è sintomatica



### Progresso della malattia



Stadio finale della malattia. Le piante sono state potate severamente per indurle a rivegetare



I ricacci sono pochi e disseccano.  
I succhioni vivranno fino a che le radici sono vitali

### DOVE E' INIZIATA LA MALATTIA ?



### QUANDO?

Probabilmente tra il 2008 ed il 2010

### PERCHE'?

ALCUNE DELLE PRIME IPOTESI

- (i) Forti attacchi di lebbra dell'olivo (*Colletotrichum* spp.)
- (ii) Gravi infestazioni di rodilegno giallo (*Zeuzera pyrina*)
- (iii) Inquinamento della falda
- (iv) *Abbandono delle "buone pratiche agricole"*
- (v) Marciume radicale

TUTTE NON COMPROVATE

### PASSO IN AVANTI (Autunno 2013)

Individuazione della *Xylella fastidiosa* nelle piante ammalate

Journal of Plant Pathology (2013), 95 (3), 659-668

DISEASE NOTE

IDENTIFICATION OF DNA SEQUENCES RELATED TO *XYLELLA FASTIDIOSA* IN OLEANDER, ALMOND AND OLIVE TREES EXHIBITING LEAF SCORCH SYMPTOMS IN APULIA (SOUTHERN ITALY)

M. Saponari<sup>1</sup>, D. Boscia<sup>1</sup>, F. Nigro<sup>2</sup> and G.P. Martelli<sup>1,2</sup>

### COME SI E' GIUNTI ALLA SCOPERTA

1. Forte somiglianza dei sintomi su olivo con quelli causati da *X. fastidiosa* su piante arboree negli USA



Olivo Salento



Quercus rubra USA



Mandorlo USA

2. Andamento della diffusione in campo analogo a quello descritto per *X. fastidiosa*

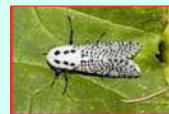
### NUOVA IPOTESI (2013)

[Basata principalmente su osservazioni fatte su olivi centenari che apparivano i più fortemente colpiti]

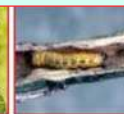
La malattia, che viene denominata "*Complesso del disseccamento rapido dell'olivo (CoDiRO)*", potrebbe essere causata dall'azione concomitante di tre agenti

1

### Rodilegno giallo (*Zeuzera pyrina*)



Adult



Larva



Entrance of the galleries drilled in the branches



Galleries in a trunk

2

Diversi tipi di funghi che invadono il legno

Journal of Plant Pathology (2013), 95 (3), 659-668  
DISEASE NOTE  
FUNGAL SPECIES ASSOCIATED  
WITH A SEVERE DECLINE OF OLIVE IN  
SOUTHERN ITALY  
F. Nigro<sup>1</sup>, D. Boscia<sup>2</sup>, L. Antelmi<sup>3</sup> and A. Ippolito<sup>1</sup>

*Phaeoacremonium parasiticum* e l'olivo

Una branchetta di olivo con necrosi del legno colonizzata da *P. parasiticum*



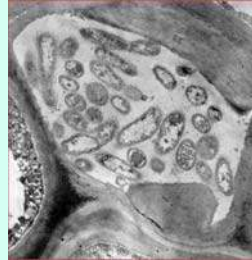
Le necrosi partono dalle gallerie del rodilegno



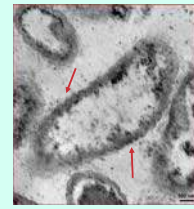
3

*Xylella fastidiosa*

Cellule batteriche all'interno di un vaso legnoso di olivo



Una cellula batterica con la parete rugosa tipica di *X. fastidiosa*



### IPOTESI CORRENTE (2014)

Ulteriori e più approfondite osservazioni effettuate nel 2014 hanno rivelato che il ruolo del rodilegno giallo è trascurabile (non ci sono gallerie nelle piante giovani infette), mentre i funghi potrebbero comportarsi da aggravatori della malattia

Per questi motivi il termine "complesso" è stato eliminato dal nome della malattia cui ora ci si riferisce col nome di

**Disseccamento rapido dell'olivo**

Può tuttavia la *Xylella fastidiosa* da sola essere in grado di danneggiare gli olivi fino ad ucciderli?

Si pensa che questo sia il caso. Tuttavia, per averne conferma, si è in attesa il risultato delle prove di patogenicità basate su:

- (i) Inoculazione di astoni e semenzali d'olivo con colture pure di *X. fastidiosa*
- (ii) Trasmissione del batterio da olivo ad olivo tramite vettori

Entrambi gli esperimenti sono stati avviati con successo

Journal of Plant Pathology (2014), 96 (4, Supplement), S4.97-S4.104

ISOLATION, GENOTYPE AND PRELIMINARY DATA ON THE PATHOGENICITY OF *XYLELLA FASTIDIOSA* CoDiRO STRAIN. M. Saponari<sup>1</sup>, G. Loconsole<sup>2</sup>, R. Almeida<sup>2</sup>, H.D. Coletta-Filho<sup>2</sup>, G.P. Martelli<sup>3</sup> and D. Boscia<sup>4</sup>, *1Istituto di Pro-*

Journal of Plant Pathology (2014), 96 (4, Supplement), S4.97-S4.104

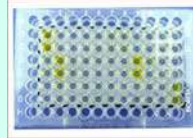
SURVEY OF AUCHENORRHYNCHA IN THE SALENTO PENINSULA IN SEARCH OF PUTATIVE VECTORS OF *XYLELLA FASTIDIOSA* subsp. *PAUCA* CoDiRO STRAIN. D. Cornara<sup>1</sup>, G. Loconsole<sup>2</sup>, D. Boscia<sup>2</sup>, A. De Stradis<sup>2</sup>, R. K. Yokomi<sup>2</sup>, D. Bosco<sup>4</sup>, F. Porcelli<sup>3</sup>, G. P. Martelli<sup>3</sup> and M. Saponari<sup>2</sup>.

Si attende ora la comparsa dei sintomi

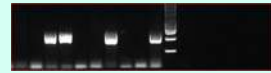
## Saggi diagnostici

Adottati dopo la messa a punto con analisi comparative condotte da tre laboratori accreditati

Saggio sierologico ELISA



Saggi molecolari (PCR) con inneschi *Xylella*-specifici



Journal of Plant Pathology (2014), 96 (1), 1-8

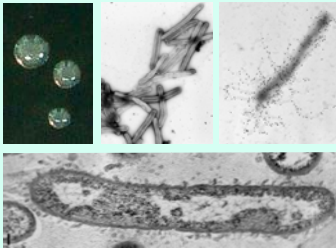
© Edizioni ETS Pisa, 2014

LETTER TO THE EDITOR

DETECTION OF *XYLELLA FASTIDIOSA* IN OLIVE TREES BY MOLECULAR AND SEROLOGICAL METHODS

G. Loconsole<sup>1</sup>, O. Patore<sup>2</sup>, D. Boscia<sup>2</sup>, G. Akamara<sup>1</sup>, K. Djelouah<sup>1</sup>, T. Elbenini<sup>1</sup>, D. Franchi<sup>1</sup>, D. Lorenza<sup>1</sup>, F. Palmisano<sup>1</sup>, P. Pallastro<sup>1</sup>, M.E. Siliotti<sup>1</sup>, N. Tricicchio<sup>1</sup>, F. Valentini<sup>1</sup>, V. Sestini<sup>2</sup> and M. Saponari<sup>2</sup>

## Isolamento in coltura del ceppo salentino di *X. fastidiosa*



Eseguito con successo da olivo, pervinca, oleandro, Mandorlo, ciliegio, *Polygala myrtifolia* e *Westringia fruticosa*

Journal of Plant Pathology (2014), 96 (3), 425-429

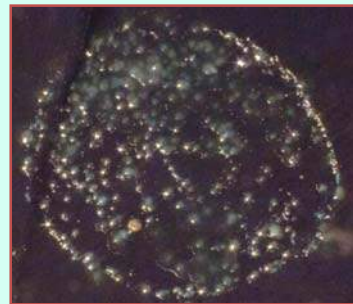
© Edizioni ETS Pisa, 2014

SHORT COMMUNICATION

ISOLATION OF A *XYLELLA FASTIDIOSA* STRAIN INFECTING OLIVE AND OLEANDER IN APULIA, ITALY

C. Caridè<sup>1</sup>, M. Saponari<sup>2</sup>, D. Boscia<sup>2</sup>, A. De Stradis<sup>2</sup>, G. Loconsole<sup>2</sup>, F. Nigro<sup>2</sup>, F. Porcelli<sup>3</sup>, O. Patore<sup>2</sup> and G.P. Martelli<sup>3</sup>

Esiti dell'isolamento del ceppo salentino di *Xylella fastidiosa* da un rametto di olivo





### Collocazione tassonomica del ceppo salentino di *X. fastidiosa*

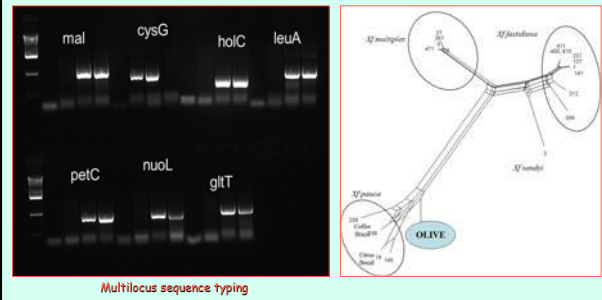
*Xylella fastidiosa* (*Xf*) si è evoluta in isolamento geografico in quattro sottospecie con diversi centri di origine, dotate di patogenicità differenziale

Sottospecie	Origine	Ospiti principali
<i>Xf fastidiosa</i>	America Centrale	Vite
<i>Xf multiplex</i>	USA meridionali	Oleandro, drupacee, querce, olivo (California)
<i>Xf sandvi</i>	Ignota	Oleandro, magnolia
<i>Xf pauca</i>	America del Sud	Agrumi, caffè

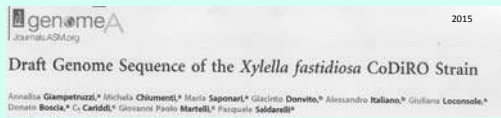
L'unica segnalazione di infezione da *Xylella* su olivo si riferisce a *Xylella fastidiosa multiplex*

**E' questa la sottospecie che infetta gli olivi salentini?**

Il ceppo salentino di *Xylella fastidiosa* è una variante della sottospecie *pauca*



Identificazione confermata dal sequenziamento del genoma del ceppo salentino (CoDiRO) di *X. fastidiosa*,

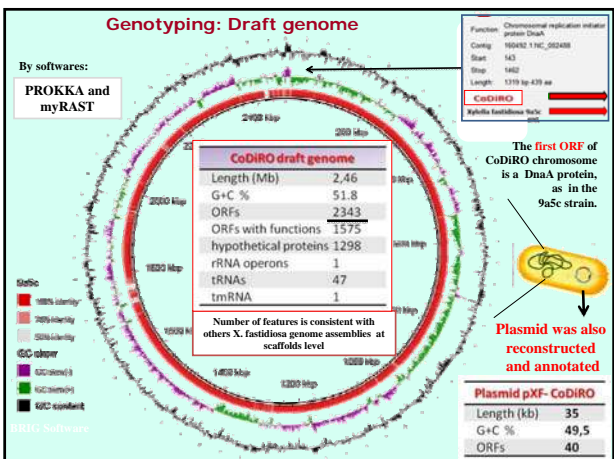


E' una molecola di DNA di 2.507.614 paia di basi

### Genotyping: Draft genome

By softwares:

PROKKA and myRAST



La tabella precedente può essere aggiornata come segue

Sottospecie	Origine	Ospiti principali
<i>Xf fastidiosa</i>	America Centrale	Vite
<i>Xf multiplex</i>	USA meridionali	Oleandro, drupacee, <b>olivo</b> (California)
<i>Xf sandyi</i>	Ignota	Oleandro, magnolia
<i>Xf pauca</i>	America del Sud	Agrumi, caffè, <b>olivo</b> (Italia, Argentina), oleandro (Italia, Costa Rica)

Ne consegue che altissime sono le probabilità che il ceppo salentino di *X. fastidiosa* sia stato introdotto dal Costa Rica, forse con piante ornamentali. Le recente individuazione in Olanda di piante di caffè costaricane infette avvalorà questa ipotesi

## Epidemiologia

Gli studi epidemiologici hanno seguito tre principali direttrici



- (i) Identificazione delle sorgenti naturali di inoculo (flora spontanea)
- (ii) Cattura dei possibili vettori (Cicadellidae) sulla flora spontanea, loro identificazione ed analisi per la presenza di *Xylella*
- (iii) Prove di trasmissione con insetti contaminati dal batterio

## Indagini sulle possibili fonti d'inoculo

### Ospiti sintomatici di *X. fastidiosa* subsp. *pauca*, ceppo CoDiRO nel Salento




Acacia saligna      Ginestra





Rosmarino  
Alaterno  
Mirto

**Non ospiti**




3196 - 2500 campioni




350 campioni

A questi non ospiti sono da aggiungere 100 specie erbacee di 40 famiglie mono- e dicotiledoni (un migliaio di campioni), conifere (207 campioni), palme (109 campioni) e piante succulente (154 campioni)


La European Food Safety Authority (EFSA) ha effettuato un'analisi della entomofauna xilomiza europea relativamente alle specie di:




Cicadellidae (sharpshooters)




Aphrophoridae (sputacchine)



Cercopidae (false sputacchine)




Cicadidae



Tibiciniidae


**Il vettore**



A B C

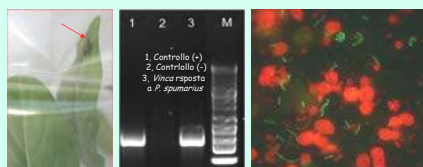
Il principale vettore di *X. fastidiosa* nel Salento è la "sputacchina media" (*Philaenus spumarius*), presente con centinaia di individui su di una singola pianta, un'altissima percentuale dei quali (fino al 100% nell'Agosto 2014) contiene il batterio

Le varie livree di *Philaenus spumarius*



### Trasmissione con la sputacchina

Adulti di *Philaenus spumarius* contaminati dal batterio lo hanno trasmesso a *Vinca rosea* e poi da olivo ad olivo



#### Infectivity and Transmission of *Xylella fastidiosa* by *Philaenus spumarius* (Hemiptera: Aphrophoridae) in Apulia, Italy

MARIA SAPONARI,<sup>1</sup> GIULIANA LOCONSOLE,<sup>1</sup> DANIELE CORNARA,<sup>2</sup> RAYMOND K. YOKOMI,<sup>3</sup> ANGELO DE STRADE,<sup>4</sup> FIONATO BONICIA,<sup>5</sup> DOMENICO BOSCA,<sup>6</sup> GIOVANNI P. MARTELLI,<sup>7</sup> RODRIGO KREICHER,<sup>8</sup> and FRANCESCO PORCELLI<sup>1,9</sup>



J. Econ. Entomol. 107(4): 1316-1319 (2014). DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/ee/107/4/1316>

### Trasmissione ad olivo in campo

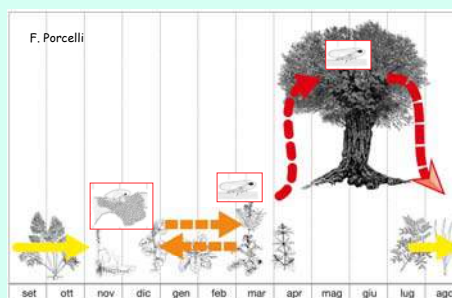


### Comportamento della sputacchina

*Philaenus spumarius* ha un rapporto molto stretto con l'olivo. Nel periodo primaverile-estivo centinaia di suoi individui sono presenti sulla chioma di un singolo albero. Di questi, una altissima percentuale (circa 100% in Agosto 2014) è portatrice di *Xylella*

*P. spumarius* è da ritenersi il principale e più efficiente vettore del ceppo salentino di *Xylella fastidiosa*

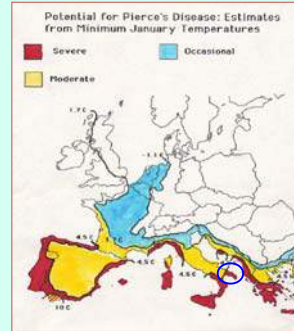
### Ciclo biologico di *Philaenus spumarius*



L'olivo è un ospite preferito della sputacchina e la più importante fonte d'inoculo di *Xylella* per la diffusione da pianta a pianta

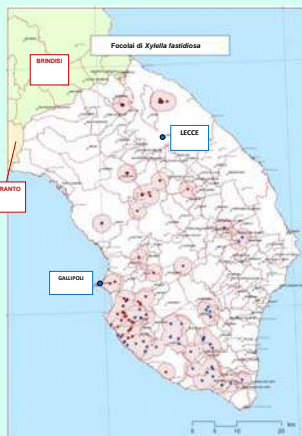
**Come intervenire contro il "Disseccamento rapido"?**

Quando *Xylella fastidiosa* viene introdotta in un ambiente climaticamente favorevole, grazie alla sua vasta gamma di ospiti e di vettori vi si stabilisce tenacemente e diventa praticamente ineradicabile. L'impossibilità di risanare le piante infette limita le opzioni di lotta alla prevenzione ed al contenimento della diffusione del patogeno



Il Salento è zona assai favorevole all'insediamento di *Xylella fastidiosa*. Il rischio diminuisce andando verso Nord.

Questa previsione e la constatazione che il disseccamento rapido si è esteso più rapidamente verso Sud che verso Nord della provincia di Lecce, ha consigliato interventi di contenimento della malattia e del vettore all'interno dell'area infetta



Distribuzione di *Xylella fastidiosa* nella Provincia di Lecce nell'estate 2014

Decreto Ministeriale del 25.09.2014



Indagini sul territorio nazionale  
Misure per il contenimento del batterio

1. Zona cuscinetto
2. Fascia di eradicazione
3. Cordone fitosanitario

Controlli alla movimentazione delle piante

Stato di emergenza dichiarato dal Consiglio dei Ministri il 10.02.2015



ANNO 2014

### Misure di contenimento

CF = Cordone fitosanitario (2 km)

ZC = Zona cuscinetto (2 km)

ZE = Zona di eradicazione (1 km)

AI = Area infetta



### Azioni nella "zona cuscinetto" e nel "cordone fitosanitario"

Monitoraggio intensivo dei vettori e degli olivi per la presenza di *Xylella*

Trattamenti insetticidi contro i vettori

Interventi agronomici contro gli stadi giovanili dei vettori e la flora spontanea erbacea

Eliminazione degli ospiti alternativi presenti in alberature stradali, spartitraffico, fossi, canali, aree verdi

### Azioni nella fascia di eradicazione

Monitoraggio estensivo

Abbattimento delle piante infette (olivi ed altri ospiti)

Lotta contro i vettori (interventi chimici ed agronomici)

Alle azioni previste dal DM del 25 Settembre 2014 (oltre 5 mesi fa) si sarebbe dovuto dare inizio entro 15 giorni dalla emanazione del DM, come suggeriva l'importanza della tempestività degli interventi. Si è perso del tempo ed ora si piange sullo sfondamento nella provincia di Brindisi

**Cosa fare nella zona infetta?**

**Il gruppo di ricerca di Bari**

**Antelmi I., Cariddi C., Cornara D., Nigro F.,  
Martelli G.P., Porcelli F., Potere O., Savino V., Susca L.**  
*(Dipartimento di Scienze del Suolo della Pianta e degli Alimenti,  
Università Aldo Moro, Bari)*

**Boscia D., Chiumenti M., De Stradis A., Giampetruzzi A., La Notte P.,  
Loconsole G., Minafra A., Saldarelli P., Saponari M., Turco A.**  
*(Istituto di Protezione Sostenibile delle Piante del CNR, sezione Virologia, Bari)*

**Palmisano F., Venerito P.**  
*(Centro di Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura Basile Caramia, Locorotondo)*

**Digiario M., Djelouah K., D'Onghia A.M., Elbeaino T., Frasherri D.,  
Valentini F., Yaseen T.**  
*(Istituto Agronomico Mediterraneo, Valenzano, Bari)*