

# Xylella fastidiosa: un batterio venuto da lontano

Quanto ne sappiamo sull'epidemia di *Xylella fastidiosa* e sul disseccamento degli ulivi in Puglia? E quanto ancora c'è da sapere?

Da qualche anno, soprattutto in Puglia, alcuni termini della patologia vegetale o dell'entomologia come "*Xylella (X.) fastidiosa*", "sputacchina", "vettore", "batterio" sono diventati familiari, ormai associati alle immagini di oliveti devastati che ricordano il *day after* delle catastrofi nucleari che fino a qualche anno fa avremmo immaginato di vedere solo in film di fantascienza. Eppure l'ulivo, a differenza di altre specie, è sempre stata considerata una pianta quasi immortale, nota per la capacità di sopravvivere per millenni superando avversità e stress di varia natura.

La frequente riproposizione delle immagini di un territorio disastroso e privato del proprio simbolo identitario ha creato una certa assuefazione alla situazione emergenziale. In realtà il problema è balzato agli onori della cronaca solo pochi anni fa, nell'autunno del 2013, e del suo potere devastante non si conoscono ancora i confini.

Come spesso accade con i fenomeni di una certa gravità e mai registrati in precedenza, accanto alle evidenze scientifiche che ne possono spiegare le cause, si diffondono ipotesi suggestive e spesso complottiste, che risuonano tra il grande pubblico più delle argomentazioni razionali, solitamente meno popolari, più "scomode", fornite dalla comunità scientifica. Niente di nuovo sotto il sole: lo abbiamo visto anche con il Covid-19, ma nel caso "*Xylella*" l'emergere di queste ipotesi è stato favorito dall'assenza di un piano univoco

**Donato Boscia  
e Maria Saponari,**  
Istituto per la Protezione  
Sostenibile delle  
Piante del CNR, Bari

e chiaro di comunicazione da parte degli organi istituzionali, che hanno spesso politicizzato le argomentazioni e il confronto nella comunità scientifica. Con questo articolo intendiamo mettere un po' di ordine nello stato delle conoscenze.

## Carta d'identità della *Xylella fastidiosa*

Nell'estate del 2013 in prossimità di Gallipoli (Lecce), dopo una lenta diffusione iniziata qualche anno prima, si osservò una preoccupante esplosione epidemica di disseccamenti degli ulivi, richiamando l'attenzione delle autorità fitosanitarie, di diversi agronomi e ricercatori.

Gli ulivi infetti manifestavano vistosi disseccamenti della chioma, distribuiti inizialmente a "chiazza", che si estendevano rapidamente al resto della chioma, conferendo alle piante infette un aspetto "abbruciacchiato" e interessando in breve tempo interi oliveti [1]. In attesa di individuare la causa, la malattia fu denominata "Complesso del Disseccamento Rapido dell'Olivo" (CoDiRO); la frequente consociazione degli ulivi compromessi con al-

***Xylella fastidiosa*  
è la causa di  
numeroso malattie  
di importanti  
colture arboree,  
erbacee e  
ornamentali.**



Ulivi in fase terminale dell'infezione da *Xylella fastidiosa*.

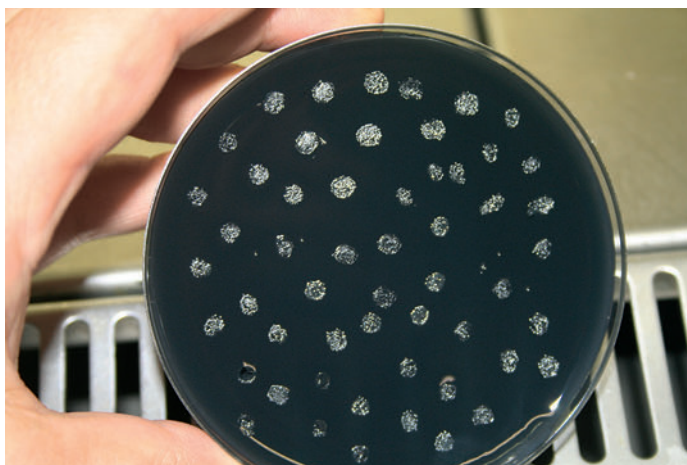
tre piante in perfetto stato di salute portò subito a escludere problemi di sterilità o tossicità del terreno.

Le indagini diagnostiche svolte da ricercatori del Consiglio Nazionale delle Ricerche e dell'Università di Bari e finalizzate a comprendere l'eziologia della malattia ignota riuscirono a identificare per la prima volta in Europa – grazie alla brillante intuizione del compianto fitopatologo Giovanni Paolo Martelli – sequenze di DNA di *X. fastidiosa* in piante con sintomi di disseccamento [2]. Una sgradita scoperta che fu tempestivamente notificata, il 15 ottobre 2013, all'Autorità Fitosanitaria Regionale.

*Xylella fastidiosa* è un batterio fitopatogeno Gram-negativo che appartiene alla famiglia delle *Xanthomonadaceae*; è la causa di numerose malattie di importanti colture arboree, erbacee e ornamentali. Fino alla sua identificazione in Puglia, risultava confinato nelle Americhe e in alcune aree dell'Asia.

La sua scoperta risale alla fine dell'Ottocento quando Newton Barris Pierce, del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti descrisse una grave malattia, denominata poi malattia di Pierce, che devastava i vigneti nella contea di Anaheim,

poco distante da Los Angeles. Il nome assegnato al patogeno dai ricercatori che per primi riuscirono a coltivarlo in vitro svela due suoi aspetti fondamentali: la parola *Xylella* deriva da "xilema", il sistema di vasi conduttori della linfa grezza che trasporta acqua e sali minerali dalle radici alle foglie e che rappresenta la nicchia biologica del patogeno all'interno delle piante ospiti; *fastidiosa* indica la grande difficoltà nel far crescere il batterio in coltura pura, a causa della sua crescita più lenta rispetto alla maggioranza dei fitopatogeni.



Coltura pura di colonie di *X. fastidiosa* su substrato artificiale.



Il batterio *X. fastidiosa* sino al 2013 non si era mai manifestato in Europa e quindi è stato regolamentato come organismo nocivo da quarantena, per il quale la legislazione comunitaria già prevedeva, in caso di ritrovamento, l'obbligo di attuare tempestive misure di eradicazione. Infatti, tuttora non si dispone di metodi di cura capaci di risanare le piante infette.

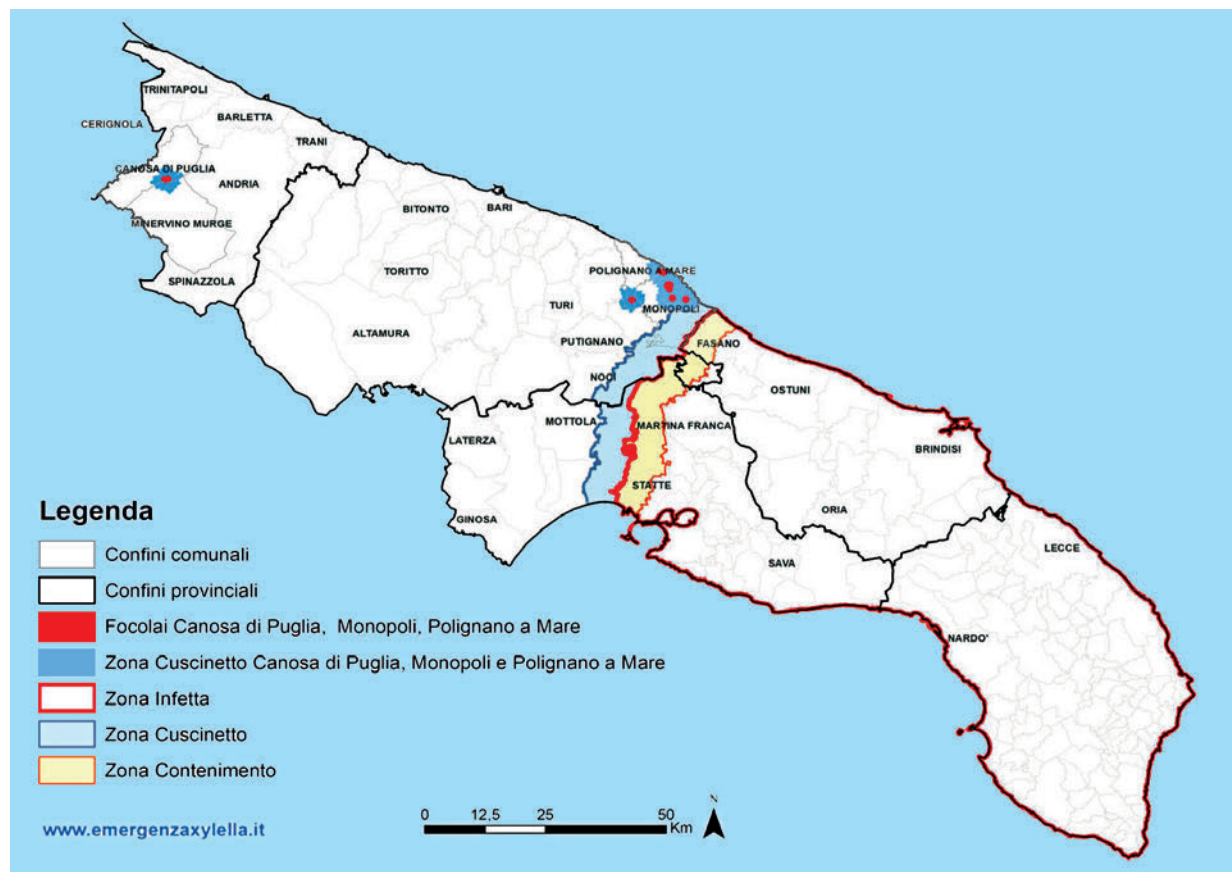
### La gestione dell'epidemia

L'identificazione di *X. fastidiosa*, foriera di sventure, richiedeva di caratterizzare rapidamente questo nuovo nemico, in gran parte sconosciuto. Quali sono le sue caratteristiche genetiche? Quali le altre piante ospiti oltre l'ulivo? Quali sono le specie di insetti vettori e qual è il relativo ciclo biologico? Tutte informazioni imprescindibili alla valutazione del rischio e alla redazione di un piano di contenimento e di gestione dell'epidemia.

La semplice identificazione della specie batterica non è sufficiente a comprenderne con esat-

tezza le caratteristiche di patogenicità; per un programma razionale di controllo, come nel caso della pandemia di Covid-19, è indispensabile conoscere la "variante" genetica con la quale si ha a che fare. Questo è fondamentale per ottimizzare la sorveglianza nei nuovi focolai, tracciare la sorgente di infezione e i legami epidemiologici (come le correlazioni tra focolai o le vie di introduzione dei patogeni), prevedere il comportamento biologico e la virulenza e individuare le piante ospiti potenzialmente a rischio, stimandone l'impatto.

Il batterio *X. fastidiosa* è caratterizzato da una significativa variabilità genetica all'interno della specie, al punto da differenziare diverse sottospecie quali *fastidiosa*, a cui appartengono i ceppi della temuta malattia di Pierce della vite, *multiplex*, a cui appartengono i ceppi generalmente associati alle infezioni su mandorlo e piante ornamentali e, infine, la sottospecie *pauca*, a cui appartengono i ceppi che infettano agrumi, caffè e ulivo. All'interno di ciascuna sottospecie, i ceppi vengono ulteriormente differenziati in Sequenza-Tipo (ST), determinati mediante un'analisi chiamata Tipizza-



Mappa della demarcazione del territorio pugliese aggiornata con la Determinazione del Dirigente Sezione Osservatorio Fitosanitario 29 aprile 2021, n. 35.

zione della sequenza di loci multipli (o MLST, *Multi-Locus Sequence Typing*). Le diverse sottospecie, come pure i diversi genotipi (ST), possono avere specie ospiti differenti; per esempio adesso sappiamo che l'ulivo può essere infettato da alcuni genotipi della sottospecie *pauca* e della sottospecie *multiplex*, mentre ad oggi non è nota alcuna infezione su ulivo della sottospecie *fastidiosa*, che invece è tipica della vite. Fu dunque l'identificazione della sottospecie e dell'ST il primo obiettivo che si posero i ricercatori.

Dalle prime indagini molecolari fu identificato un profilo ST ricadente all'interno della sottospecie *pauca* mai descritto in precedenza, al quale fu assegnato il codice ST53. Nello stesso periodo, il genotipo ST53 fu descritto da ricercatori americani in piante di caffè e oleandro in Costa Rica, l'area geografica dove *X. fastidiosa* si sarebbe originata ed

**Tutte le analisi effettuate in Salento in questi anni hanno sempre confermato la presenza esclusiva del genotipo ST53.**

evoluita. Questa informazione, combinata con altri indizi quali il sequestro di piante infette alle frontiere dell'Unione Europea, quasi sempre di caffè proveniente dalla Costa Rica, supportava l'ipotesi che l'epidemia in corso in Puglia

avesse avuto origine dall'introduzione di piante ornamentali infette di caffè importate dal Centro America. Tutte le analisi effettuate in Salento in questi anni, sia in piante di diverse specie che in focolai tra loro distanti, hanno sempre confermato la presenza esclusiva del genotipo ST53 e una popolazione batterica con basso tasso di mutazione. Non sono state ancora rilevate, quindi, mutazioni significative sufficienti a generare una nuova variante. Questo indica che la prima introduzione deve essere avvenuta in tempi relativamente recenti, che le analisi bioinformatiche effettuate su un ampio numero di genomi sequenziati in Puglia fanno risalire intorno al 2008 [3]. Inoltre, esclude



Inoculazione artificiale di una sospensione batterica pura di *X. fastidiosa* in una pianta sana di ulivo, effettuata in laboratorio.

con certezza l'ipotesi di un batterio già presente in Salento in forma endemica da tempi remoti.

Il focolaio iniziale, oggi divenuto un'epidemia che interessa ben quattro province pugliesi (Lecce, Brindisi, Bari e Taranto), è stato dunque originato dall'introduzione del singolo genotipo ST53, che ha trovato in quest'area condizioni epidemiologiche favorevoli: un clima ottimale, diffusa presenza di una specie ospite particolarmente suscettibile come l'ulivo e una popolazione di insetti vettori particolarmente abbondante ed efficiente nel trasportare il batterio da una pianta all'altra.

Il lavoro di caratterizzazione dei ricercatori è poi stato completato raggiungendo un importante traguardo: l'ottenimento del primo genoma completo di *X. fastidiosa* a livello europeo, quello del ceppo salentino De Donno [4].

Comunque, individuare *Xylella* in piante di ulivo con sintomi di disseccamento non era una prova sufficiente ad attribuirne il ruolo di agente causale della malattia. Per dimostrare il ruolo patogenico di *Xylella* era necessario che fossero soddisfatti i Postulati di Koch, e così è stato, infatti:

- il batterio è stato isolato da un ulivo malato e allevato in coltura pura su substrato artificiale;
- le colonie batteriche prelevate dalla coltura pura sono state inoculate artificialmente in piantine di ulivi sani mantenute in serra in condizioni controllate;
- le piantine inoculate sono state monitorate con periodiche analisi molecolari per verificare

- l'avvenuta infezione e la diffusione dal punto di inoculo al resto della pianta;
- a distanza di circa un anno dall'inoculazione le piantine infette hanno sviluppato sintomi di disseccamento simili a quelli osservati in condizioni naturali;
  - dalle piante sintomatiche è stato re-isolato il batterio che è stato poi coltivato in coltura pura e la cui identità come *Xylella fastidiosa* genotipo ST53 è stata confermata [5].

Non è tutto. L'ulivo è sicuramente la specie più sensibile a *X. fastidiosa* ST53, ma sono state individuate ben 35 specie diverse infettabili dallo stesso genotipo con una notevole variabilità di suscettibilità e risposta all'infezione (dall'oleandro al rosmarino, al mandorlo e al ciliegio).

### Come avviene il contagio

La diffusione su brevi distanze nei territori in cui ci sono piante infette avviene principalmente attraverso insetti vettori, i quali si contaminano nutrendosi da piante infette e diffondono il batterio quando si spostano per alimentarsi da piante sane, infettandole. Il principale vettore di *X. fastidiosa* nel Salento è la "sputacchina media" (*Philaenus spumarius*). La sputacchina è polifaga, si nutre di numerosissime specie vegetali, ma nel periodo estivo si sposta sulle chiome degli ulivi alla ricerca di riparo dalle alte temperature. Catturando insetti nel periodo estivo dalle chiome di ulivi infetti, si riscontrano elevate percentuali – fino all'80% – di esemplari con l'apparato boccale contenente cellule di *X. fastidiosa*.

Il controllo della sputacchina è dunque fondamentale per il contenimento dell'epidemia. In assenza del vettore, il batterio non potrebbe diffondersi. Dopo la schiusa delle uova che avviene a fine inverno, la sputacchina in primavera attraversa cinque stadi giovanili, in cui gli esemplari vivono sull'erba al suolo prima dello sfarfallamento dell'adulto. Durante gli stadi giovanili gli insetti non sono in grado di volare e di saltare e sono vulnerabili: delle semplici lavorazioni del terreno possono sopprimere buona parte della popolazione. È per tale ragione che le autorità fitosanitarie hanno introdotto per tutta la Puglia l'obbligo della lavorazione primaverile del terreno, prima che gli insetti adulti comincino a spostarsi sugli ulivi e altre specie arboree, contribuendo a diffondere il batterio.



Esemplare adulto di sputacchina media (*Philaenus spumarius*), insetto vettore di *X. fastidiosa*.

### A che punto è l'epidemia oggi

Fino a quando non si disporrà di una cura definitiva, la convivenza con il batterio dovrà consistere nella riconversione delle colture altamente suscettibili a *Xylella*. La vegetazione compromessa potrà essere sostituita con specie immuni, come agrumi, vite, pesco, susino, albicocco, melograno, querce, conifere, oppure con specie o varietà resistenti/tolleranti al batterio, come mandorlo, ciliegio o – per rimanere all'olivicultura – le varietà di ulivo Leccino e Favolosa.

Numerose sperimentazioni di formulati di varia origine e composizione ai fini dell'attenuazione dei sintomi hanno mostrato risultati promettenti, ma limitati nel tempo. In altri casi il numero di applicazioni richieste non è sostenibile né a livello economico né ambientale.

A fine 2013 il servizio fitosanitario regionale stimava in circa 8000 ettari la superficie interessata dal disseccamento, un territorio troppo vasto per un realistico tentativo di eradicazione di un organismo che infetta decine di specie diverse e viene trasmesso da un vettore alato. Oggi, a distanza di oltre 7 anni, la superficie demarcata come infetta è cresciuta con una progressione impressionante, raggiungendo quasi 8000 chilometri quadrati, che si estendono per circa 140 km di lunghezza sul 40%





Olivo infetto da *X. fastidiosa* della cultivar suscettibile "Ogliarola salentina" (branca di destra) innestato con la cultivar resistente "Leccino" (branca di sinistra).

del territorio regionale. La presenza del batterio interessa le intere province di Lecce e Brindisi, circa metà della provincia di Taranto e alcuni comuni del barese (Monopoli, Locorotondo e Polignano). Fortunatamente, con la graduale organizzazione della gestione delle misure di contenimento, si registra un sensibile rallentamento dell'infezione.

Anche se ormai insediato in Salento, dove ha distrutto diversi milioni di piante e causato danni per oltre un miliardo di euro, il batterio della *Xylella* resta regolamentato come organismo da quarantena perché oltre il 99% del territorio dell'Unione Europea ne è indenne. Il piano di contrasto a *X. fastidiosa* rientra nella normativa fitosanitaria europea a tutela della salute delle piante, aggiornata nell'agosto 2021 sulla base delle conoscenze scientifiche acquisite recentemente: è stato introdotto il divieto di movimentazione di piante a rischio di infezione dalle aree demarcate come "infette" o "cuscinetto", il divieto di impianto di specie ospiti del batterio nelle aree infette, l'obbligo di monitoraggio e di distruzione delle piante infette nelle zone "indenne", "cuscinetto" e "contenimento", l'obbligo di contenimento della popolazione degli insetti vettori nelle zone a rischio.

### Esempi di disinformazione cronica

L'affermazione spesso citata secondo cui dal monitoraggio risulta che solo l'1,8% degli ulivi è infetto e quindi non c'è nessuna epidemia è falsa. Il monitoraggio si fa esclusivamente nelle zone di "con-

tenimento", di recente contaminazione, e nelle zone "cuscinetto" e "indenne" e non può dare indicazioni sull'incidenza del batterio in una zona infetta. Il monitoraggio, infatti, non ha l'obiettivo di inventariare le piante infette.

L'affermazione che il piano di eradicazione stia desertificando il Salento con l'abbattimento "obbligatorio" di milioni di ulivi è falsa. Ogni anno, per i motivi più svariati, 22000 alberi vengono abbattuti. Gli abbattimenti obbligatori conseguenti al monitoraggio, invece, non superano la media di 1500 ulivi l'anno in una regione con circa 60 milioni di ulivi. Per contro, gli abbattimenti "volontari" al giugno

2021 richiesti dagli olivicoltori della zona infetta riguardano 3,5 milioni di piante, 730000 delle quali già abbattute. Il Dipartimento dell'Agricoltura della Regione Puglia stima che le richieste raggiungeranno la cifra di 6 milioni di alberi.

In varie occasioni i casi di disinformazione hanno contribuito a ostacolare le azioni di contenimento definite, mettendo in evidenza quanto sia strategico il ruolo della corretta comunicazione istituzionale, che nel caso *Xylella* è sicuramente stata carente. Se con la pandemia di Covid-19 la campagna di comunicazione è stata più efficace, forse è perché gli errori compiuti con il batterio hanno insegnato qualcosa.



### Riferimenti bibliografici

- [1] SAPONARI M. et al., *Il contributo della ricerca italiana alla sfida fitosanitaria del III millennio*, in A. ALPI, P. NANNI, M. VINCENZINI (a cura di), *Olivo, olivicoltura, olio di oliva, guardando al futuro*, Accademia dei Georgofili/Edizioni Polistampa, 2021, pp. 199-237.
- [2] SAPONARI M. et al., "Identification of DNA sequences related to *Xylella fastidiosa* in oleander, almond and olive trees exhibiting leaf scorch symptoms in Apulia (Southern Italy)", *Journal of Plant Pathology*, 95, 3, 2013.
- [3] VANHOVE M. et al., "Genomic diversity and recombination among *Xylella fastidiosa* subspecies", *Applied and Environmental Microbiology*, 85, 13, 2019.
- [4] GIAMPETRUZZI A. et al., "Complete genome sequence of the olive-infecting strain of *Xylella fastidiosa* subsp. pauca De Donno", *Genome Announcements*, 5, 27, 2017.
- [5] SAPONARI M. et al., "Isolation and pathogenicity of *Xylella fastidiosa* associated to the olive quick decline syndrome in southern Italy", *Scientific Report*, 7, 2017.