

Cover Crops	Border Hedges	
<i>Trifolium Subterraneum</i>	Shrub and Arboreal	Herbaceous
<i>Trifolium Incarnatum</i>	Arbutus unedo	Mentha suaveolens
<i>Trifolium Vesiculosum</i>	Crataegus monogyna	Pastinaca Sativa
<i>Trifolium Resupinatum</i>	Viburnum tinus	Chrysanthemum
<i>Trifolium Michelianum</i>	Punica glutinosa	Hypericum perforatum
<i>Trifolium Alexandrinum</i>		Centaurea cyanus
<i>Phacelia tanacetifolia</i>		Borago officinalis
<i>Sinapis alba</i>		Helianthus Annuus
Matricaria Chamomila		
Calendula officinalis		
Lupinus luteus		
Raphanus sativus		

Parameters to be measured for monitoring of the impact of the Project actions

Factor	Parameter
(I) Tree Health	(1) Nutritional State (Foliar Analysis)
	(2) Tree Temperature
	(3) <i>Vegetative development</i> (NDVI, NDWI)
(II) Soil Quality	(4) Soil microbiological activity
	(5) Available Water Capacity (AWC)
	(6) Physicochemical analysis (SOM/SOC)
(III) Disease prevalence	(7) <i>Xylella fastidiosa</i> disease control
	(8) Insect vector trap
(IV) Weather	(9) Climatic and atmospheric data
(V) Quality	(10) Olive Oil (organoleptic characteristics)
	(11) <i>Almond (size and USDA grades)</i>
(VI) Water use	(12) Water Use Efficiency (WUE)
	(13) Irrigation Water Productivity (IWP)
	(14) Stem Water Potential (SWP)
(VII) Carbon Footprint	(15) CO ₂ emitted (agricultural processes)
(VIII) Biodiversity	(16) Auxiliary fauna (insect populations)
(IX) Production Value	(17) Money saved
(X) <i>Xf</i> Resilience	(18) Resilient Rate



Partners



Xylella fastidiosa (*Xf*) is a quarantine bacterium found in the European Union (EU) since 2000 and considered as a serious risk that threatens several crops and agricultural products of great strategic importance all over the world.

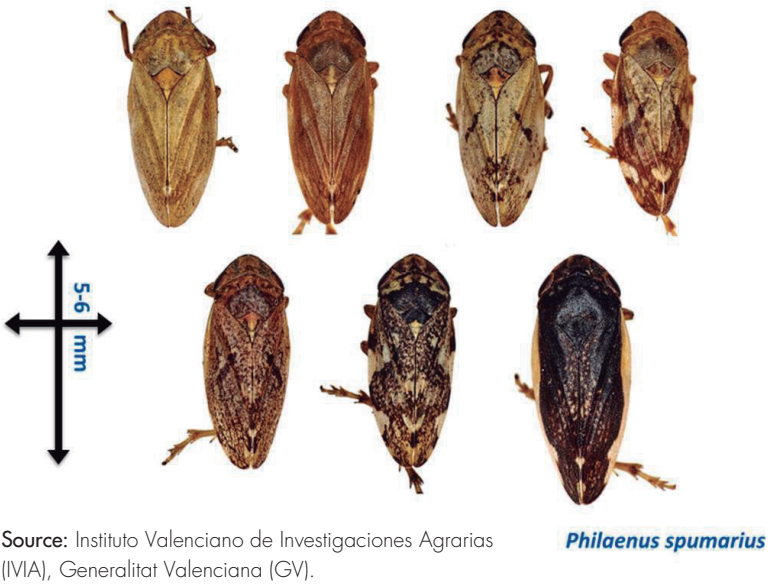
About the subspecies and associated diseases

Xf subspecies (*fastidiosa*, *pauca*, *multiplex*, *sandyi*, *tashke* and *morus*) cause important diseases in crops different from olive trees (olive quick decline syndrome, OQDS): almond leaf scorch disease (ALSD), citrus variegated chlorosis (CVC), phony peach disease (PPD), and Pierce’s disease of grapevine.

About the host plants

The list of *Xf* host plants is extremely wide, including 563 plant species identified [European Food Safety Authority (EFSA), 2018].

Its database is increasing, suggesting that *Xf* could affect other susceptible hosts (crop, ornamental, forestry or wild species) that are found in the new European outbreaks.

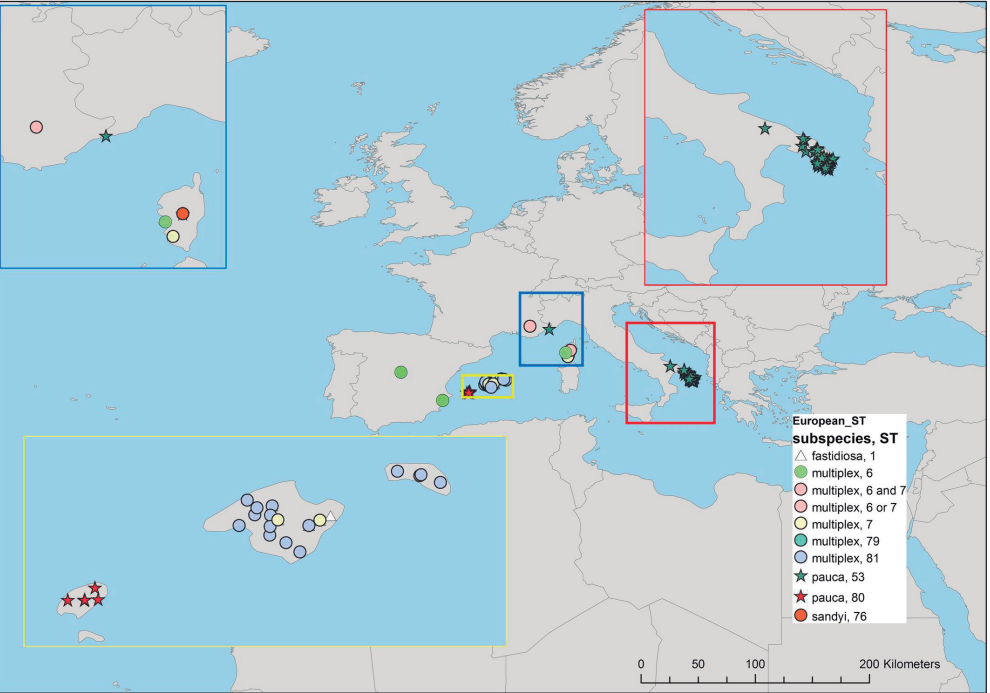


About the insect vectors

Xf is adapted to subsist into arthropods, being most of these sucking insects, which behave as vectors carrying the bacterium. Pathogen transmission occurs since insect vectors are able to achieve the xylem in the infected tissues of the plant and to suck the raw sap containing the bacteria. In Apulia (Italy), *Xf* is transmitted by the meadow spittlebug *Philaenus spumarius*, which is an extremely efficient and abundant vector.

Worldwide distribution

Xf is wide distributed throughout the American continent (Canada, Mexico, United States, Costa Rica, Argentina, Brazil, Ecuador, Paraguay and Venezuela). Official surveys carried out by EU Member States confirm so far that its presence is limited to Italy, Germany, France, Spain and Portugal. Outside of America and Europe, *Xf* has been detected in Iran and Israel.



Source: EFSA 2018

Soil and plant health

The living organisms that inhabit the soil are called soil biota. The soil biota is composed of soil flora and fauna. Among the organisms that inhabit the soil, we find soil bacteria.

Soil bacteria are the smallest and most numerous microorganisms and participate in the recycling processes of energy and nutrients.

The plant growth promoting bacteria (PGPR) are those bacteria that inhabit the rhizosphere and are able to benefit the plant through an increase in growth or stimulating plant’s immune system.

Stimulation of plant's immune system activates its resistance mechanism, where defense compounds, such as phenolic compounds and antioxidants, are produced.



Images: Symptoms of OQDS caused by *Xf* subsp. *pauca* ST53; Landa B.B. and Navas-Cortés, J.A. (2017).

Efficient use of water

Efficient irrigation is a crucial water management objective under scare water supply, as well as under climate uncertainty and variability. The main goal of irrigation scheduling is to define the adequate amounts of water to apply to cropped fields with the proper irrigation timing, frequency and time duration to avoid the occurrence of water stress during the crop cycle.

There are three main **irrigation scheduling** methods to achieve an efficient use of water and the production optimization.

- a) Crop Evapotranspiration (ET) Scheduling
- b) Soil Based Method
- c) Plant-Based Irrigation Scheduling

The **irrigation scheduling approach** most frequently used aims at full satisfaction of the crop water requirements, however Partial irrigation strategies may be considered and pursued during periods of limited water supply or to achieve specific production quality targets. Regulated (which will be tested in this project) and Sustained Deficit Irrigation are common scheduling approaches for partial irrigation that could be used to achieve specific targets for crop production or to maximize water-use efficiency and water productivity.

The production of this type of compounds not only protects the plant from possible diseases, but also increases its nutraceutical value.



Plants and animal life

In order for the auxiliary fauna to be established in agricultural holdings, it is fundamental to proportionate the basic conditions for its development and proliferation, through the creation of Ecological Continuity Structures.

Without good maintenance of these super-structures, it is not possible to have functional biodiversity, which can limit and control the potential *Xf* vectors.

It is important select and use varieties that have a high level of rusticity, are also improving and add ecological benefits (attractive potential of auxiliary fauna).

The cover crops and Border Hedges are an important aid to the management and maintenance of *Xf* vector insect predator insects.

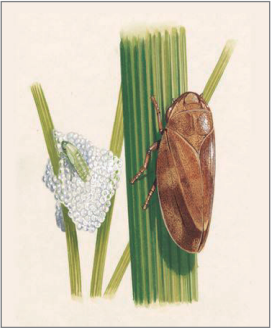


Image: *Philaenus spumarius*. Source: RSPB, UK

Advantages in Using Ecological Continuity Structures

For Soil:

- Weed Control
- Protection against soil erosion
- Increase in the level of organic matter
- Carbon Sequestration
- Best soil structure
- Best agriculture machine work

For Plant:

- Increased root depth
- Decrease of damage to plant roots
- Increase Biodiversity
- Increase of Auxiliary Insects

Xylella Fastidiosa Vector Auxiliary Insects		
XF Vectors		Auxiliary Insects
Adults	Order Araneae:	Family Lycosidae Family Araneidae
	Order Opiliones:	Family Phalangiidae (Platybunustriangularis)
	Order Coleoptera:	Family Carabidae (Nebriabrevicollis) Family Coccinelidea
	Order Díptera:	Sub-order Nematocera
	Order Formicidae	(Myrmicasp)
Nymphs	Order Hymenoptera:	Family Sphecidae
	Order Araneae:	Family Lycosidae Family Araneidae
	Order Hemiptera:	Family Nabidae
Adults/Nymphs/Eggs	Order Coleoptera:	Family Staphylinidae (Tachinusrufipes) Family Cantharidae (Cantharissp.)
	Order Hymenoptera (Parasitóides):	Family Mymaridae Family Dryinidae Family Aphelinidae

Cubiertas vegetales	Setos en márgenes de la parcela	
<i>Trifolium Subterraneum</i>	Arbustos	Herbáceas
<i>Trifolium Incarnatum</i>	Arbutus unedo	Mentha suaveolens
<i>Trifolium Vesiculosum</i>	Crataegus monogyna	Pastinaca Sativa
<i>Trifolium Resupinatum</i>	Viburnum tinus	Chrysanthemum
<i>Trifolium Michelianum</i>	Punica glutinosa	Hypericum perforatum
<i>Trifolium Alexandrinum</i>		Centaurea cyanus
<i>Phacelia tanacetifolia</i>		Borago officinalis
<i>Sinapis alba</i>		Helianthus Annuus
Matricaria Chamomila		
Calendula officinalis		
Lupinus luteus		
Raphanus sativus		

Medición de parámetros para el seguimiento del impacto de las acciones del Proyecto

Factor	Parámetro
(I) Salud del Árbol	(1) Estado Nutricional (Análisis Foliar)
	(2) Temperatura del Árbol
	(3) <i>Desarrollo vegetativo</i> (NDVI, NDWI)
(II) Calidad del Suelo	(4) Actividad microbiológica del suelo
	(5) Capacidad de Agua Disponible (AWC)
	(6) Análisis fisicoquímico (SOM/SOC)
(III) Prevalencia de la enfermedad	(7) Control de la enfermedad causada por Xf
	(8) Trampas para insectos vectores
(IV) Clima	(9) Datos climáticos y atmosféricos
(V) Calidad	(10) Aceite de Oliva (características organolépticas)
	(11) <i>Almendra (tamaño y grados USDA)</i>
(VI) Uso del agua	(12) Eficiencia del Uso del Agua (WUE)
	(13) Productividad del Agua de Riego (IWP)
	(14) Potencial hídrico del tallo (SWP)
(VII) Huella de Carbono	(15) CO ₂ emitido (procesos agrícolas)
(VIII) Biodiversidad	(16) Fauna auxiliar (poblaciones de insectos)
(IX) Valor de Producción	(17) Dinero ahorrado
(X) <i>Resiliencia a Xf</i>	(18) Tasa de Resistencia



LIFE
RESILIENCE

+34 91 721 79 29

comunicacion@liferesilience.eu

Socios





LIFE
RESILIENCE

Prácticas agrícolas
sostenibles para
prevenir
Xylella fastidiosa
en sistemas intensivos de
olivar y almendro

Material para el curso
de capacitación

liferesilience.eu



Proyecto cofinanciado por la
Unión Europea a través del programa LIFE
LIFE17/CCA/ES/000030

Duración del proyecto: 01/07/2018 - 30/06/2022

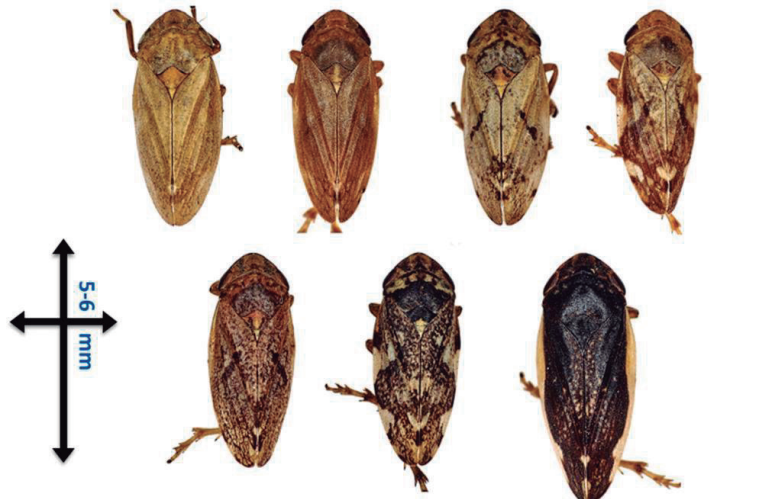
Xylella fastidiosa (*Xf*) es una bacteria de cuarentena encontrada en la Unión Europea (EU) en el año 2000, considerándose un riesgo grave que amenaza a varios cultivos y productos agrícolas de gran importancia estratégica en todo el mundo.

Sobre las subespecies y enfermedades asociadas

Las subespecies de *Xf* (*fastidiosa*, *pauca*, *multiplex*, *sandyi*, *tashke* y *morus*) causan enfermedades de importancia en otros cultivos diferentes al olivar (decaimiento súbito del olivo, OQDS): quemadura de la hoja del almendro (ALSD), clorosis variegada de los cítricos (CVC), “melocotón falso” (PPD), y la enfermedad de Pierce de la vid (PD).

Sobre las plantas huéspedes

La lista de plantas huéspedes de *Xf* es extremadamente amplia con 563 especies de plantas identificadas [Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), 2018]. Su base de datos está en aumento, lo que sugiere que *Xf* podría afectar a otros huéspedes susceptibles (cultivos, especies ornamentales, forestales o silvestres) que se encuentran en los nuevos brotes europeos.



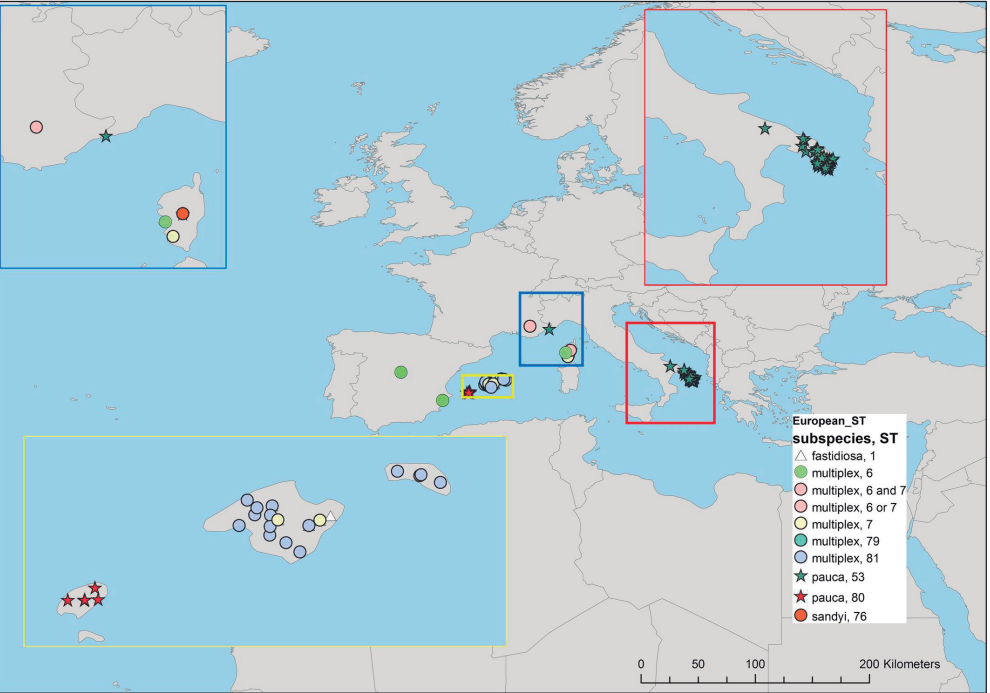
Fuente: Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Generalitat Valenciana (GV). *Philaenus spumarius*

Sobre los insectos vectores

Xf está adaptada a subsistir en artrópodos, siendo la mayoría de estos insectos chupadores que se comportan como vectores portadores de la bacteria. La transmisión del patógeno se produce porque los insectos vectores pueden alcanzar el xilema de los tejidos infectados de la planta y succionar la savia bruta que contiene la bacteria. En Apulia (Italia), *Xf* se transmite por la espumadora común *Philaenus spumarius*, que es un vector extremadamente eficiente y abundante.

Distribución mundial

Xf tiene una amplia distribución en todo el continente americano (Canadá, México, Estados Unidos, Costa Rica, Argentina, Brasil, Ecuador, Paraguay y Venezuela). Las encuestas oficiales realizadas por los Estados Miembros de la UE confirman hasta ahora que su presencia se limita a Italia, Alemania, Francia, España y Portugal. Fuera de América y Europa, *Xf* ha sido detectada en Irán e Israel.



Fuente: EFSA 2018

Salud del suelo y de la planta

Los organismos vivos que habitan el suelo se denominan biota del suelo. La biota del suelo está compuesta por el conjunto de la flora y la fauna del suelo. Entre los organismos que habitan el suelo, encontramos a las bacterias del suelo.

Las bacterias del suelo son los microorganismos más pequeños y más numerosos y participan en los procesos de reciclaje de energía y de nutrientes.

Las bacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR) son aquellas bacterias que habitan la rizosfera y son capaces de beneficiar a la planta a través de un aumento en el crecimiento o estimulando su sistema inmune.

La estimulación del sistema inmune de la planta activa su mecanismo de resistencia, donde se producen compuestos de defensa, como compuestos fenólicos y antioxidantes.



Imágenes: Síntomas de OQDS causados por *Xf* subsp. *pauca* ST53; Landa B.B. y Navas-Cortés, J.A. (2017).

Uso eficiente del agua

La eficiencia del riego es un objetivo crucial de la gestión del agua tanto por la escasez del recurso como por la incertidumbre y variabilidad climáticas. El objetivo principal de la programación de riego es definir la cantidad adecuada de agua para aplicar al cultivo, así como el momento de riego, la frecuencia y la duración adecuada para evitar la aparición de estrés hídrico durante el ciclo de cultivo.

Existen tres métodos principales de **programación de riego** para lograr un uso eficiente del agua y la optimización de la producción.

- a) Método basado en la evapotranspiración (ET) de cultivos
- b) Método basado en el contenido de humedad en el suelo
- c) Método basado en el monitoreo de plantas

La estrategia de programación de riego más frecuente tiene como objetivo la plena satisfacción de los requerimientos de agua del cultivo, pero se pueden considerar y perseguir estrategias de riego parcial durante periodos de disponibilidad de agua limitada o para lograr objetivos de calidad de producción específicos. El riego deficitario controlado (una estrategia en este proyecto) y el riego por déficit sostenido son enfoques de programación comunes para el riego parcial, que podrían utilizarse para alcanzar objetivos específicos de producción o para maximizar la eficiencia en el uso del agua y la productividad del agua.

La producción de este tipo de compuestos no sólo protege a la planta de posibles enfermedades, sino que también aumenta su valor nutracéutico.



Flora y fauna

Para que la fauna auxiliar se establezca en las explotaciones agrarias, es fundamental proporcionar las condiciones básicas para su desarrollo y proliferación, mediante la creación de Estructuras de conectividad ecológica.

Sin un buen mantenimiento de estas superestructuras, no es posible tener biodiversidad funcional que puede limitar y controlar los vectores potenciales de la *Xylella fastidiosa*.

Es importante seleccionar y utilizar variedades que tengan un alto nivel de rusticidad, y que también mejoren y añadan beneficios ecológicos (potencial atractivo de fauna auxiliar).

Las cubiertas vegetales y los setos fronterizos son una ayuda importante para la gestión y mantenimiento del depredador de insectos vectores *Xylella fastidiosa*.

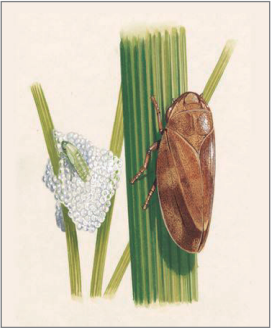


Imagen: *Philaenus spumarius*. Fuente: RSPB, UK

Ventajas en el uso de estructuras de conectividad ecológica

Para el Suelo:

- Control de malas hierbas
- Protección contra la erosión
- Aumento del nivel de materia orgánica
- Secuestro de Carbono
- Mejora de la estructura
- Mejora del trabajo de maquinaria agrícola

Para la Planta:

- Aumento de la profundidad radicular
- Reducción del daño a las raíces
- Aumento de la biodiversidad
- Aumento de las poblaciones de insectos auxiliares

Insectos auxiliares vectores de <i>Xylella fastidiosa</i>		
XF Vectores	Insectos Auxiliares	
Adultos	Orden Araneae:	Familia Lycosidae Familia Araneidae
	Orden Opiliones:	Familia Phalangiidae (Platybunustriangularis)
	Orden Coleoptera:	Familia Carabidae (Nebriabrevicollis) Familia Coccinellidae
	Orden Díptera:	Sub-orden Nematocera
	Orden Formicidae	(Myrmicasp)
Ninfas	Orden Hymenoptera:	Familia Sphecidae
	Orden Araneae:	Familia Lycosidae Familia Araneidae
	Orden Hemiptera:	Familia Nabidae
Adultos/Ninfas/Huevos	Orden Coleoptera:	Familia Staphylinidae (Tachinusrufipes) Familia Cantharidae (Cantharissp.)
	Orden Hymenoptera	(Parasitóides): Familia Mymaridae Familia Dryinidae Familia Aphelinidae

Coperture vegetali	Siepi verdi di confine	
<i>Trifolium Subterraneum</i>	Cespugli	Erbacee
<i>Trifolium Incarnatum</i>	Arbutus unedo	Mentha suaveolens
<i>Trifolium Vesiculosum</i>	Crataegus monogyna	Pastinaca Sativa
<i>Trifolium Resupinatum</i>	Viburnum tinus	Chrysanthemum
<i>Trifolium Michelianum</i>	Punica glutinosa	Hypericum perforatum
<i>Trifolium Alexandrinum</i>		Centaurea cyanus
<i>Phacelia tanacetifolia</i>		Borago officinalis
<i>Sinapis alba</i>		Helianthus Annuus
Matricaria Chamomila		
Calendula officinalis		
Lupinus luteus		
Raphanus sativus		

Misurazione di parametri per il monitoraggio dell'impatto delle azioni del Progetto

Fattore	Parametro
(I) Salute degli alberi	(1) Stato Nutrizionale (Analisi Fogliare)
	(2) Temperatura della chioma
	(3) <i>Indici di sviluppo vegetativo (NDVI, NDWI)</i>
(II) Qualità del suolo	(4) Attività microbiologica del suolo
	(5) Capacità Acqua Disponibile (AWC)
	(6) Analisi fisico-chimiche (SOM / SOC)
(III) Prevenzione della malattia	(7) <i>Controllo della malattia causata da Xf</i>
	(8) Trappole per insetti vettori
(IV) Climatico	(9) Dati climatici ed atmosferici
(V) Qualità del prodotto	(10) Olio d'oliva (caratteristiche organolettiche)
	(11) <i>Mandorla (dimensioni e gradi USDA)</i>
(VI) Uso dell'acqua	(12) Efficienza d'uso dell'acqua (WUE)
	(13) Produttività dell'acqua irrigua (IWP)
	(14) Potenziale idrico (SWP)
(VII) Impronta di carbonio	(15) CO ₂ emessa (processo agricolo)
(VIII) Biodiversità	(16) Fauna ausiliaria (popolazioni di insetti)
(IX) Valore di produzione	(17) Risparmio economico
(X) <i>Xf Resilience</i>	(18) Indice di Resistenza



LIFE
RESILIENCE

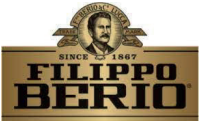
+34 91 721 79 29

comunicacion@liferesilience.eu

Soci









LIFE
RESILIENCE

Pratiche agricole sostenibili
per prevenire la *Xylella fastidiosa*
negli impianti intensivi
olivicoli e mandorlicoli

Materiale del corso
di formazione

liferesilience.eu



Progetto cofinanziato dall'Unione Europea
attraverso il programma
LIFE LIFE17/CCA/ES/000030

Durata del progetto: 01/07/2018 - 30/06/2022

Xylella fastidiosa (Xf) è un batterio da quarantena emerso all'interno dell'Unione Europea (UE) nel 2000, considerato un grave rischio ed una minaccia per diverse colture e prodotti agricoli di importanza strategica a livello modiale.

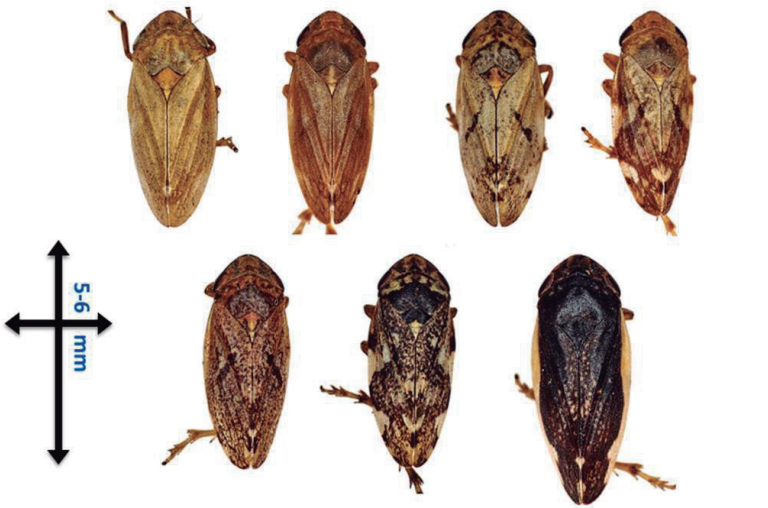
Su sottospecie e malattie associate

Le sottospecie di Xf (fastidiosa, pauca, multiplex, sandyi, tashke e morus) causano malattie importanti in altre colture diverse dagli oliveti (carie improvvisa, OQDS): bruciatura delle foglie del mandorlo (ALSD), clorosi variegata degli agrumi (CVC), "pesca finta" (PPD) e malattia di Pierce della vite (PD).

Informazioni sulle pianta ospite

L'elenco delle piante ospiti di Xf è estremamente ampio con 563 specie di piante identificate [Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA), 2018].

Il database dei vegetali è in aumento, il che suggerisce che Xf potrebbe influenzare altri ospiti sensibili (colture, piante ornamentali, forestali o specie selvatiche) in nuovi focolai europei.



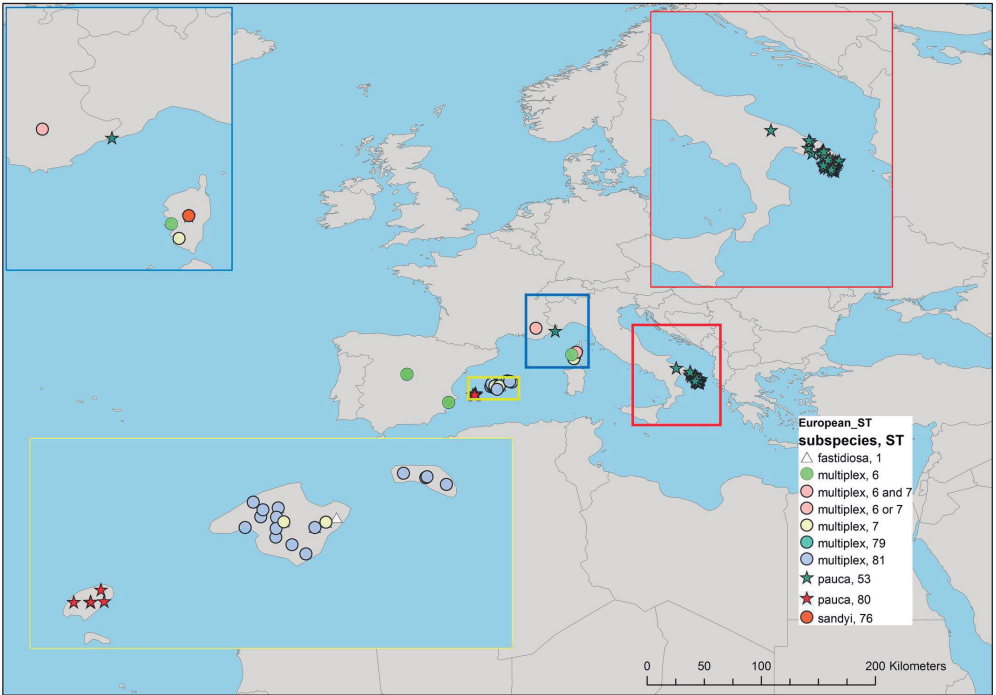
Fonte: Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Generalitat Valenciana (GV). Philaenus spumarius

Informazioni sui vettore di insetto

Xf è adattato per sopravvivere negli attropodi, la maggior parte di questi insetti succhiatori si comportano come vettori in grado di trasportare il batterio. La trasmissione di agenti patogeni si verifica perché gli insetti vettori possono raggiungere lo xilema dei tessuti vegetali infetti e succhiare la linfa grezza che contiene i batteri. In Puglia (Italia), Xf viene trasmesso dalla sputacchina comune Philaenus spumarius, vettore estremamente abbondante ed efficiente.

Distribuzione mondiale

Xf presenta un'ampia distribuzione nelle Americhe (Canada, Messico, Stati Uniti, Costa Rica, Argentina, Brasile, Ecuador, Paraguay e Venezuela). Le indagini ufficiali condotte dagli Stati membri dell'UE confermano che la loro presenza è limitata ad Italia, Germania, Francia, Spagna e Portogallo. Al di fuori dell'America e dell'Europa, Xf è stato rilevato in Iran e Israele.



Fonte: EFSA 2018

Salute del suolo e delle pianta

Gli organismi viventi che abitano il suolo sono definiti biota del suolo. Con questo termine si intende il complesso totale di flora e fauna del suolo. Oltre a questi organismi nel suolo si trovano anche i batteri.

I batteri del suolo sono i microrganismi più piccoli e numerosi e partecipano ai processi di riciclaggio dell'energia e dei nutrienti.

I batteri che promuovono la crescita delle piante (PGPR) sono quei batteri che abitano la rizosfera e sono in grado di dare beneficio alla pianta favorendo la crescita o stimolando il sistema immunitario.

La stimolazione del sistema immunitario della pianta attiva i meccanismi di resistenza con produzione di diversi composti di difesa, quali gli acidi fenolici e numerosi antiossidanti.



Immagine: Sintomi di OQDS causati da Xf subsp. pauca ST53; Landa B.B. e Navas-Cortés, J.A. (2017).

Uso efficiente dell'acqua

L'efficienza dell'irrigazione è un obiettivo cruciale della gestione dell'acqua sia per la scarsità di questa risorsa che per la variabilità e l'incertezza del clima. L'obiettivo principale della programmazione dell'irrigazione è definire la quantità appropriata di acqua il tempo di irrigazione, la frequenza e la durata da applicare alla coltura al fine di evitare la comparsa dello stress idrico durante il ciclo culturale.

Esistono tre metodi principali di programmazione dell'irrigazione per ottenere un uso efficiente dell'acqua e l'ottimizzazione della produzione.

- a) Metodo basato sull'evapotraspirazione (ET) delle colture
- b) Metodo basato sul contenuto di umidità del suolo
- c) Metodo basato sul monitoraggio dell'impianto

La strategia utilizzata più frequentemente per l'irrigazione tiene conto del pieno raggiungimento del fabbisogno culturale però si può cercare di perseguire strategie indirizzate alla riduzione dell'uso dell'acqua applicando l'irrigazione parziale nei momenti di scarsità o per elevare specifiche qualità del prodotto. L'irrigazione con deficit controllato (strategia valutata in questo progetto) così come con deficit continuo sono metodologie utilizzate per raggiungere l'obiettivo di mantenere le produzioni e massimizzare l'efficienza di uso dell'acqua.

La produzione di questo tipo di composti non solo protegge la pianta da possibili malattie, ma porta ad un incremento del valore nutraceutico dei prodotti finali.



Flora e fauna

Per fa sì che la fauna ausiliaria sia stabilita negli impianti è essenziale fornire le condizioni di base sia per lo sviluppo che per proliferazione mediante la creazione di strutture di connettività ecologica.

Senza un buon mantenimento di queste sovrastrutture, non è possibile avere una biodiversità funzionale in grado di limitare e controllare i potenziali vettori di Xylella fastidiosa.

È importante selezionare e utilizzare varietà che abbiano un alto livello di rusticità e che migliorino e aggiungano benefici ecologici (potenziale attraente della fauna ausiliaria).

Le coperture vegetali e le siepi di confine sono un aiuto importante per la gestione e la manutenzione dei predatori di insetti vettori di Xylella fastidiosa.

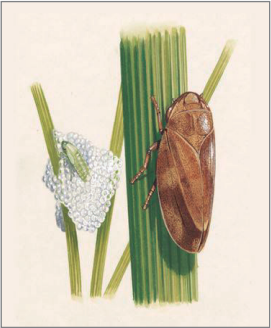


Immagine: Philaenus spumarius. Source: RSPB, UK

Vantaggi nell'uso di strutture di connettività ecologica

Per la Terra:

- Controllo delle infestanti
- Protezione dall'erosione
- Aumento del livello di materia organica
- Sequestro del carbonio
- Miglioramento della struttura
- Miglioramento del lavoro delle macchine agricole

Per la Pianta:

- Aumento della profondità della radice
- Riduzione del danno alla radice
- Aumento della biodiversità
- Aumento della popolazione di insetti ausiliari

Vettori di insetti ausiliari di Xylella fastidiosa		
Vettori XF	Insetti ausiliari	
Adulti	Ordine Araneae:	Famiglia Lycosidae Famiglia Araneidae
	Ordine Opiliones:	Famiglia Phalangidae (Platybunustriangularis)
	Ordine Coleoptera:	Famiglia Carabidae (Nebriabrevicollis) Famiglia Coccinellidae
	Ordine Díptera:	Sub-orden Nematocera
	Ordine Formicidae	(Myrmicasp)
Ninfe	Ordine Hymenoptera:	Familia Sphecidae
	Ordine Araneae:	Famiglia Lycosidae Famiglia Araneidae
	Ordine Hemiptera:	Famiglia Nabidae
Adulti / Ninfe / Uovo	Ordine Coleoptera:	Famiglia Staphylinidae (Tachinusrufipes) Famiglia Cantharidae (Cantharissp.)
	Ordine Hymenoptera (Parasitóides):	Famiglia Mymaridae Famiglia Dryinidae Famiglia Aphelinidae

Coberturas de vegetais	Coberturas nas margens do lote	
<i>Trifolium Subterraneum</i>	Arbustos	Herbáceo
<i>Trifolium Incarnatum</i>	Arbutus unedo	Mentha suaveolens
<i>Trifolium Vesiculosum</i>	Crataegus monogyna	Pastinaca Sativa
<i>Trifolium Resupinatum</i>	Viburnum tinus	Chrysanthemum
<i>Trifolium Michelianum</i>	Punica glutinosa	Hypericum perforatum
<i>Trifolium Alexandrinum</i>		Centaurea cyanus
<i>Phacelia tanacetifolia</i>		Borago officinalis
<i>Sinapis alba</i>		Helianthus Annuus
Matricaria Chamomila		
Calendula officinalis		
Lupinus Luteus		
Raphanus sativus		

Medição de parâmetros para monitorizar o impacto das ações do Projeto

Fator	Parâmetro
(I) Saúde da Árvore	(1) Estado Nutricional (Análise Foliar)
	(2) Temperatura da Árvore
	(3) Desenvolvimento vegetativo (NDVI, NDWI)
(II) Qualidade do Solo	(4) Atividade microbiológica do solo
	(5) Capacidade Hídrica Disponível (AWC)
	(6) Análise físico-química (SOM / SOC)
(III) Prevalência de doenças	(7) Controle da doença causada por Xf
	(8) Armadilhas de insetos vetoriais
(IV) Clima	(9) Dados climáticos e atmosféricos
(V) Qualidade	(10) Azeite (características organolépticas)
	(11) Amêndoa (tamanho e notas do USDA)
(VI) Uso de água	(12) Eficiência no Uso da Água (WUE)
	(13) Produtividade da Água para Irrigação (IWP)
	(14) Potencial hídrico-tronco (SWP)
(VII) pegada de Carbono	(15) CO ₂ emitido (processos agrícolas)
(VIII) Biodiversidade	(16) Fauna auxiliar (populações de insetos)
(IX) Valor da produção	(17) Dinheiro economizado
(X) Xf Resilience	(18) Taxa de resistência



Parceiros



LIFE RESILIENCE

Práticas agrícolas sustentáveis para prevenir a Xylella fastidiosa em sistemas intensivos de olivais e amendoais

Material do curso de treinamento

liferesilience.eu



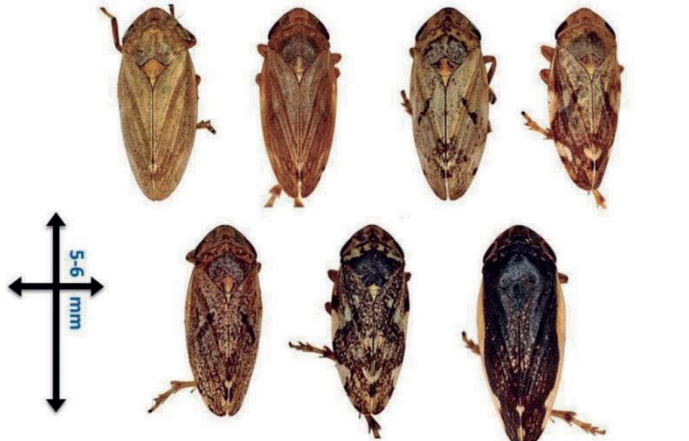
Xylella fastidiosa (Xf) é uma bactéria em quarentena encontrada na União Européia (UE) em 2000, considerada um risco grave que ameaça várias culturas e produtos agrícolas de grande importância estratégica em todo o mundo.

Sobre subespécies e doenças associadas

As subespécies de Xf (*fastidiosa*, *pauca*, *multiplex*, *sandyi*, *tashke* e *morus*) causam doenças de importância em outras culturas além dos olivais (deterioração repentina do oliva, OQDS): queima de folhas de amêndoa (ALSD), clorose variegada da Frutas cítricas (CVC), "pêssego falso" (PPD) e doença de Vine Pierce (DP).

Sobre plantas hospedeiras

A lista de plantas hospedeiras Xf é extremamente ampla, com 563 espécies de plantas identificadas [Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA), 2018]. Seu banco de dados está em alta, sugerindo que Xf poderia afetar outros hospedeiros suscetíveis (culturas, plantas ornamentais, florestas ou espécies selvagens) encontrados em novos surtos europeus.



Fonte: Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias

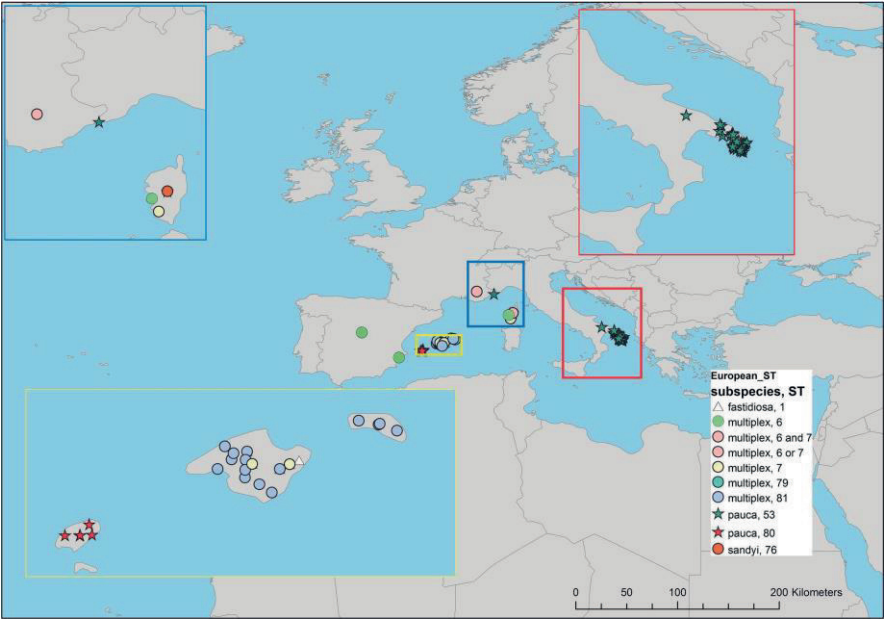
Philaenus spumarius

Sobre vetores de insetos

Xf é adaptado para subsistir em artrópodes, a maioria desses insetos sugadores que se comportam como vetores portadores da bactéria. A transmissão de patógenos ocorre porque os insetos vetores podem atingir o xilema dos tecidos vegetais infectados e sugar a seiva bruta que contém as bactérias. Na Apúlia (Itália), Xf é transmitido pelo foamer comum *Philaenus spumarius*, que é um vetor extremamente eficiente e abundante.

Distribuição mundial

A Xf possui uma ampla distribuição nas Américas (Canadá, México, Estados Unidos, Costa Rica, Argentina, Brasil, Equador, Paraguai e Venezuela). Pesquisas oficiais realizadas pelos Estados-Membros da UE confirmam até agora que sua presença é limitada à Itália, Alemanha, França, Espanha e Portugal. Fora da América e Europa, Xf foi detectado no Irã e Israel.



Fonte: EFSA 2018

Saúde do solo e das plantas

Os organismos vivos que habitam o solo são chamados de biota do solo. A biota do solo é composta por toda a flora e fauna do solo. Entre os organismos que habitam o solo, encontramos as bactérias do solo.

As bactérias do solo são os microorganismos menores e mais numerosos e participam de processos de reciclagem de energia e nutrientes.

As bactérias promotoras de crescimento de plantas (PGPR) são aquelas bactérias que habitam a rizosfera e são capazes de beneficiar a planta através de um aumento no crescimento ou estimular seu sistema imunológico.

A estimulação do sistema imunológico da planta ativa seu mecanismo de resistência, onde são produzidos compostos de defesa, como compostos fenólicos e antioxidantes.



Imagens: Sintomas de OQDS causado por Xf subsp. pauca ST53; Landa B.B. e Navas-Cortés, J.A. (2017).

Uso eficiente da água

A eficiência da irrigação é um objetivo crucial do gerenciamento da água, devido à escassez de recursos e à incerteza e variabilidade do clima. O principal objetivo da programação de irrigação é definir a quantidade apropriada de água a ser aplicada à cultura, bem como o tempo de irrigação, a frequência e a duração apropriada para evitar o aparecimento de stress hídrico durante o ciclo da cultura.

Existem três métodos principais de programação de irrigação para alcançar o uso eficiente da água e a otimização da produção.

- a) Método baseado na evapotranspiração (ET) das culturas
- b) Método baseado no teor de humidade do solo
- c) Método baseado no monitorização da planta

A estratégia de programação de irrigação mais frequente visa a satisfação total dos requisitos de água da colheita, mas estratégias de irrigação parcial podem ser consideradas e adotadas durante períodos de disponibilidade limitada de água ou para atingir objetivos específicos de qualidade da produção. A irrigação por déficit controlado (uma estratégia neste projeto) e a irrigação por déficit sustentado são abordagens comuns de programação para irrigação parcial, que podem ser usadas para atingir objetivos específicos de produção ou maximizar a eficiência no uso e a produtividade da agua.

A produção deste tipo de compostos não apenas protege a planta de possíveis doenças, mas também aumenta seu valor nutracêutico.



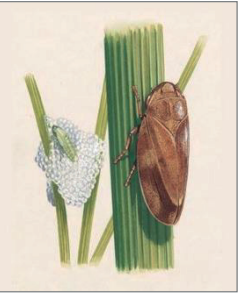
Flora e fauna

Para que a fauna auxiliar seja estabelecida nas fazendas, é essencial fornecer as condições básicas para seu desenvolvimento e proliferação, através da criação de estruturas de conectividade ecológica.

Sem uma boa manutenção dessas superestruturas, não é possível ter biodiversidade funcional que possa limitar e controlar os vetores potenciais da *Xylella fastidiosa*.

É importante selecionar e usar variedades com alto nível de rusticidade e que também melhorem e agreguem benefícios ecológicos (potencial atrativo da fauna auxiliar).

Telhados vegetais e sebes de fronteira são uma ajuda importante para o manejo e manutenção dos vetores predadores de insetos *Xylella fastidiosa*.



Imagens: Philaenus spumarius. Fonte: RSPB, UK

Vantagens no uso de estruturas de conectividade ecológica

Para o Solo:
Controle de ervas daninhas
Proteção contra erosão
Aumento do nível de matéria orgânica
Sequestro de Carbono
Melhoria da estrutura
Melhoria do trabalho de máquinas agrícolas

Para a Planta:
Maior profundidade da raiz
Redução de danos na raiz
Aumento da biodiversidade
Aumento da população de insetos auxiliares

Vetores auxiliares de insetos de Xylella fastidiosa

Vetores XF	Insetos Auxiliares	
	Ordem Araneae:	Família Lycosidae Família Araneidae
Adultos	Ordem Opiliones:	Família Phalangidae (Platybunustriangularis)
	Ordem Coleoptera:	Família Carabidae (Nebriabrevicollis) Família Coccinellidea
	Ordem Díptera:	Sub-orden Nematocera
	Ordem Formicidae	(Myrmicasp)
	Ordem Hymenoptera:	Família Sphecidae
Ninfas	Ordem Araneae:	Família Lycosidae Família Araneidae
	Ordem Hemiptera:	Família Nabidae
	Ordem Coleoptera:	Família Staphylinidae (Tachinusrufipes) Família Cantharidae (Cantharissp.)
Adultos / Ninfas / Ovos	Ordem Hymenoptera (Parasitóides):	Família Mymaridae Família Dryinidae Família Aphelinidae