



UNIVERSITÀ  
DI PAVIA



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

UNIVERSITÀ CATTOLICA del Sacro Cuore

**BioDNA**

Centro di ricerca sulla Biodiversità  
e sul DNA Antico

# Quadro fitopatologico degli olivi esaminati in Oltrepò Pavese

**Carolina Elena Girometta, RTDB**

**Laboratorio di Micologia**

**Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente**

**Università degli Studi di Pavia**



**PSR**  
2014 2020  
LOMBARDIA  
L'INNOVAZIONE  
METTERADICI



**Regione  
Lombardia**



### **AZIONE 3 (azione mirata n°9)**

**Obiettivo 3.4: indagine fitopatologica**, al fine di verificare lo stato degli individui che saranno poi soggetti a taleaggio e quindi ospitati nelle collezioni/campo catalogo presso le aziende partner del progetto o altri soggetti da individuare, disposti a conservare a lungo termine il germoplasma oltrepadano.

#### **AVVERSITÀ DELL'OLIVO IN NORD ITALIA**

- **Insetti:** *Bactrocera oleae*, *Prays oleae*, *Saissetia oleae*, *Euphilippia olivina*, ***Palpita unionalis***, *Phloeotribus scarabaeoides*, *Hylesinus oleiperda*, *Othiorrynchus cribricollis*
- **Microfunghi:** *Venturia oleaginea*, *Pseudocercospora cladosporioides*, *Colletrotrichum spp.*, *Verticillium dahliae*
- **Batteri:** *Pseudomonas savastanoi* pv *savastanoi*
- **Fattori abiotici:** siccità, gelate tardive, grandine ed eventi estremi

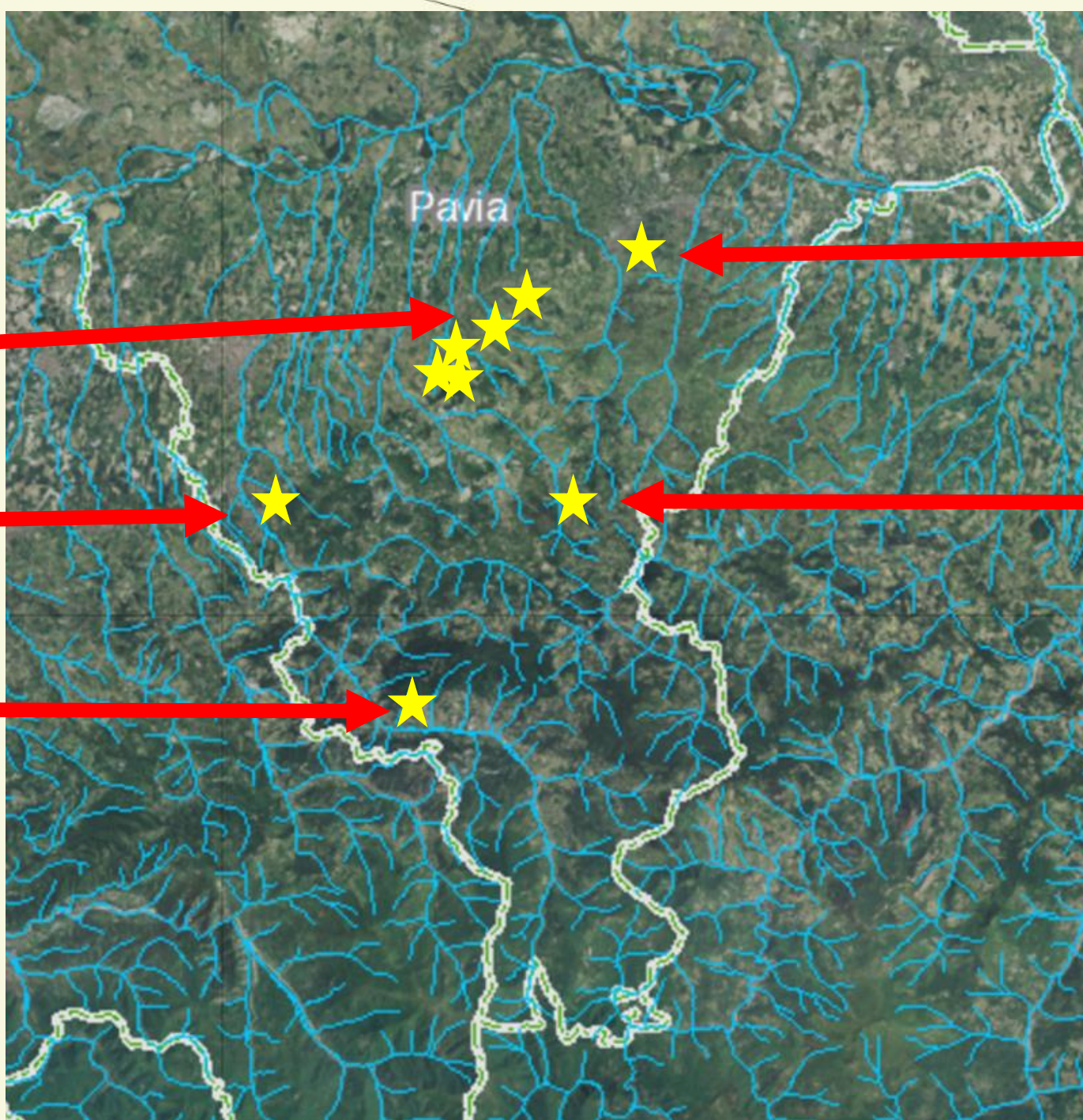


Foto: C. Girometta



Santa Giuletta  
Mornico Losana  
Oliva Gessi  
Borgo Priolo  
Torrazza Coste  
Casteggio  
Rivanazzano

Bagnaria



Montescano

Colli Verdi



# RISCONTRI DALLE ISPEZIONI IN CAMPO 2023 - 2024

elementi visivi	Bagnaria	Colli Verdi	Mornico L.	Oliva G.	B. Priolo TB	B. Priolo MF	S. Giuletta	Rivanazzano	Tor.Coste	Casteggio	Montescano
diradamento della chioma e/o almeno una branca fortemente deperiente	8/8 piante	1/1	no	no	3/9	1/1	2/6	1/5	1/1	no	1/1
presenza di lesioni significative più o meno recenti	4/8	no	2/2	1/3	no	1/1	no	3/5	1/1	1/3	1/1
carie del duramen in almeno una branca principale, cavitazione più o meno sviluppata	4/8	no	2/2	3/3	6/9	1/1	5/6	4/5	1/1	1/3	no
presenza di sporomi di <i>Coniophora puteana</i>	no	no	no	1/3	no	no	1/6	1/5	no	no	no
presenza di sporomi di <i>Fomitiporia mediterranea</i>	no	no	1/2	no	1/9	1/1	2/6	no*	1/1	1/3	no
presenza di sporomi di <i>Fuscoporia ferruginosa</i>	no	no	no	no	2/9	1/1	1/6	no	no	1/3	no
presenza di sporomi di <i>Fuscoporia torulosa</i>	no	no	no	no	no	no	no	no	1/1	no	no
Presenza di sporomi di <i>Trametes versicolor</i>	no	1/1	no	no	no	1/1	no	no	no	no	no
presenza di gallerie di insetto xilofago su almeno una branca principale	2/8	no	no	no	no	1/1	no	no	sì	1/3	no
diffusa presenza di fumaggini	2/8	no	2/2	no	1/9	1/1	no	no	no	no	no
diffusa presenza di cocciniglie o afidi	no	no	2/2	no	2/9	no	no	1/5	no	no	no
presenza di lesioni da <i>Venturia oleaginea</i> > 1/20 foglie entro 2 m da terra (2023)	8/8	no	no	1/3	8/9	no	no	no	no	no	no
presenza di lesioni da <i>Venturia oleaginea</i> < 1/20 foglie entro 2 m da terra (2023)	no	1/1	2/2	2/3	1/9	1/1	6/6	1/5	1/1	1/3	no

## AGENTI DI CARIE DEL LEGNO

Carie intensa del duramen con ripercussioni sull'alburno e deperimento dell'intero corno è stata rinvenuta solo in pochi casi e non è comunque apparsa come fattore di minaccia per l'intero individuo.

Le specie fungine rinvenute NON attaccano infatti sotto il colletto e quindi non compromettono di per sé la facoltà dell'individuo di ricacciare e rinnovarsi.



limpo



***Fomitiporia mediterranea*** M. Fisch. agente di carie bianca del legno in varie specie legnose e cofattore del mal dell'esca nella vite: un problema apparentemente minore per l'olivo







DA NON CONFONDERE CON...

**Fuscoporia ferruginosa** (Schrad. ex J.F. Gmel.) Murrill: un saprotrofo presumibilmente innocuo e molto comune sulle porzioni già degradate degli ulivi



*Fuscoporia ferruginosa*





***Coniophora puteana* (Schumach.) P. Karst.**



Benché in forte espansione negli ultimi anni su numerose specie arboree, *C. puteana* si comporta generalmente da saprotrofo, soprattutto sugli ulivi, dove pertanto NON rappresenta un fattore di preoccupazione.

*Trametes versicolor* (L.) Lloyd



Agente molto comune carie bianca su varie latifoglie, sull'olivo ha un comportamento opportunista e può variare da saprotrofo a moderatamente patogeno, contribuendo occasionalmente in maniera significativa al deperimento di branche già gravate da problemi pregressi.



**Fuscoporia torulosa** (Pers.) T. Wagner & M. Fisch.

Patogenicità variabile a seconda dell'ospite e delle sue condizioni, può accrescersi significativamente anche solo come saprotrofo.



## I MICROFUNGHI

Foto: C. Girometta



Vecchie lesioni dovute a *Venturia oleaginea*, agente dell' «occhio di pavone»

Current name	<i>Venturia oleaginea</i> (Castagne) Rossman & Crous, IMA Fungus 6 (2): 520 (2015) [MB#815112]
Basionym	<i>Cyloconium oleagineum</i> Castagne, Catalogue des plantes qui croissent naturellement aux environs de Marseille: 220 (1845) [MB#213204]
Obligate synonyms	<i>Spilocaea oleaginea</i> (Castagne) S. Hughes, Canadian Journal of Botany 31 (5): 564 (1953) [MB#121012] <i>Fusicladium oleagineum</i> (Castagne) Ritschel & U. Braun, Schlechtendalia 9: 70 (2003) [MB#486814]
Taxon synonyms	<i>Cyloconium oleaginum</i> Castagne (1845) [MB#259756]

# RISULTATI DELLE ANALISI DI LABORATORIO 2023-2024



- L'analisi microscopica mostra la presenza di funghi «demaziacei» (molto melanizzati) sul filloplano e soprattutto fra i tricomi peltati della pagina inferiore, con *Alternaria alternata* (gruppo) dominante ed ubiquitaria.
- La presenza di *A. alternata* ha mascherato e impedito l'isolamento di ceppi di *V. oleaginea* in coltura pura, sia per l'elevata competitività sia perché le vecchie lesioni di *V. oleaginea* sono colonizzate secondariamente da *A. alternata* stessa.

## Colonie su

- agar-acqua previo candeggio delle foglie (sopra)
- patata-destrosio-agar con foglie tali e quali (sotto)

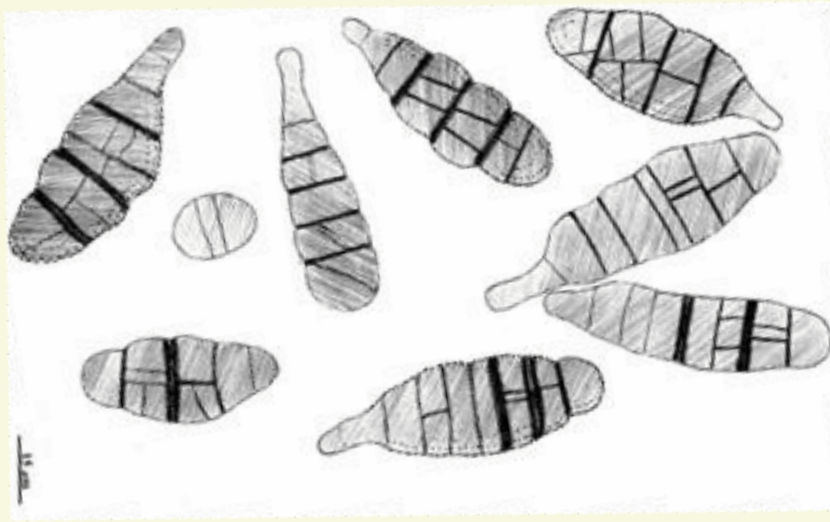
Incubazione a 25 °C



Foto: C. Girometta



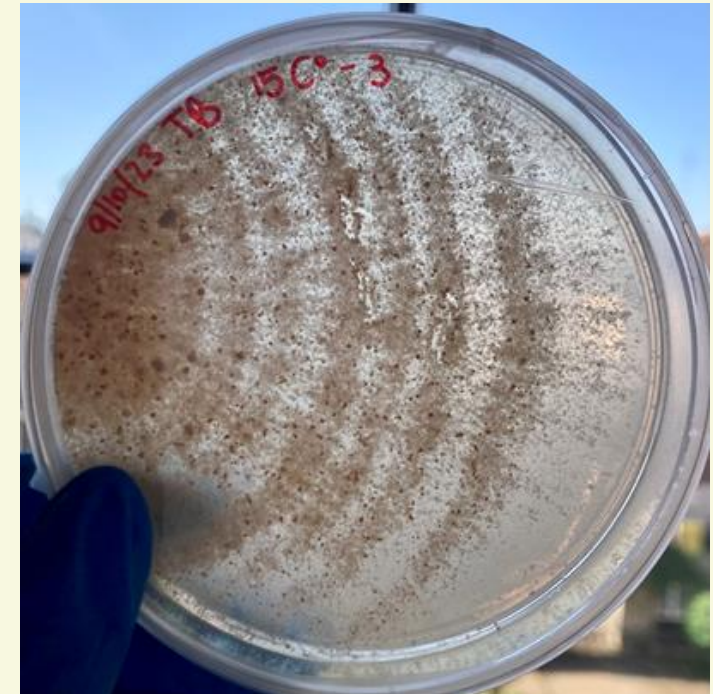
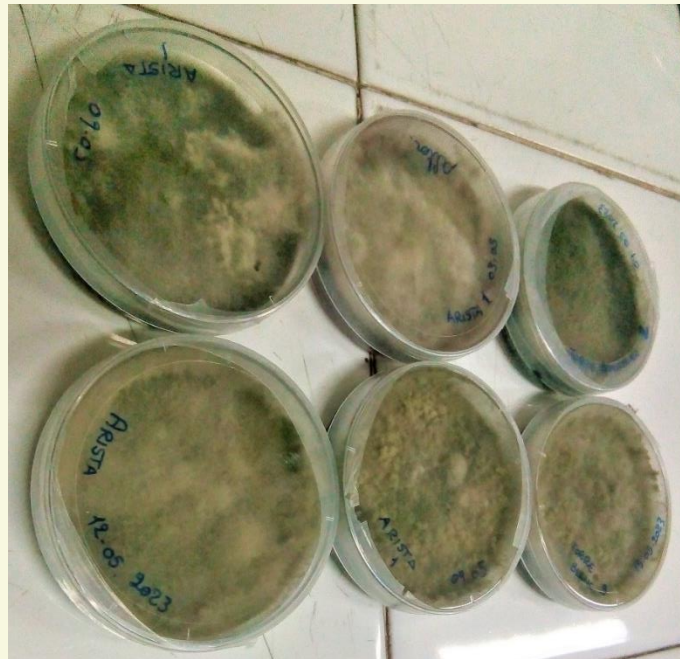
limpo



*Alternaria alternata*



*Trichothecium roseum*





OPEN ACCESS

EDITED BY  
Pedro Talhinhas,  
University of Lisbon, Portugal

REVIEWED BY  
Ou Sheng,  
Guangdong Academy of Agricultural  
Sciences (GDAAS), China  
Diána Seress,  
ELKH, Hungary

\*CORRESPONDENCE  
Mo Zhu  
zhumo@htu.edu.cn

# Biocontrol action of *Trichothecium roseum* against the wheat powdery mildew fungus *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*

Mo Zhu <sup>1,2\*</sup>, Xiao Duan<sup>1</sup>, Pengkun Cai<sup>1</sup>, Wanwan Zhang<sup>1</sup>,  
Yan Liu<sup>1</sup>, Jiangkuan Cui<sup>3</sup>, Zhengnan Li<sup>4</sup> and Zongbo Qiu<sup>1,2\*</sup>



Questo lavoro costituisce la prima segnalazione nota di colonizzazione da parte del fungo delle lesioni necrotiche causate da *Venturia oleaginea*

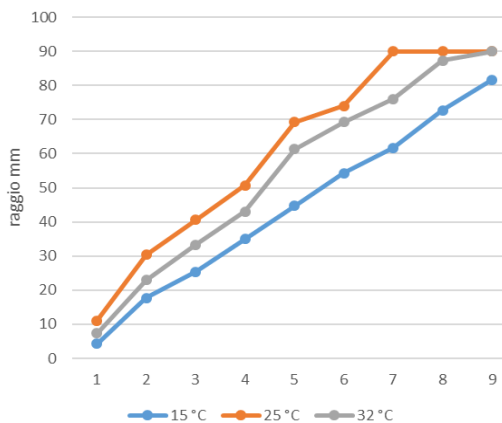




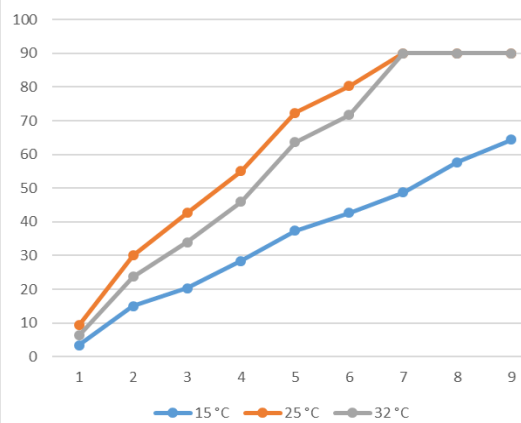
# Alternaria alternata

## Profili di crescita su PDA – controlli ogni 48 ore

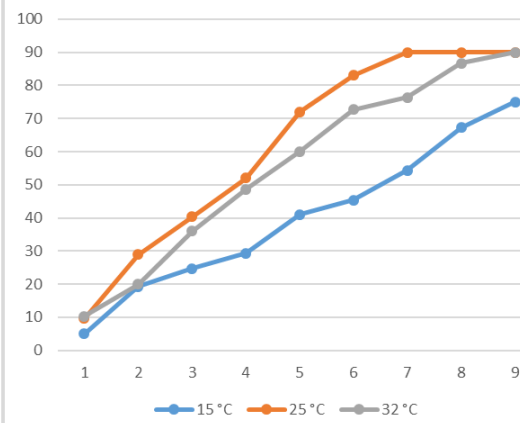
Alternaria alternata - Arista



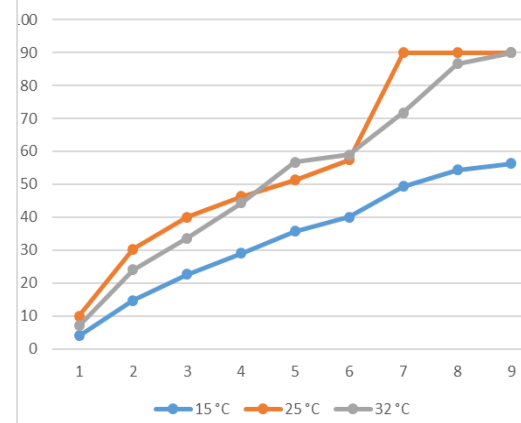
Alternaria alternata - Livelli



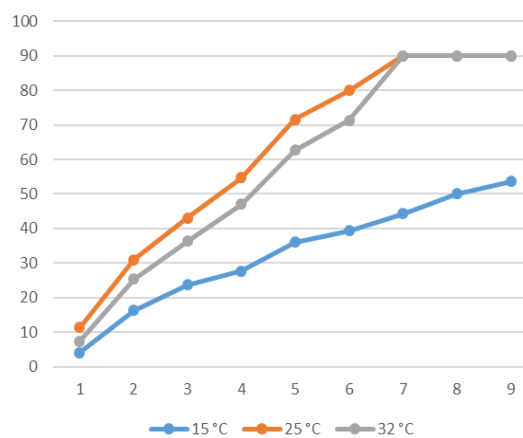
Alternaria alternata - Mornico Losana



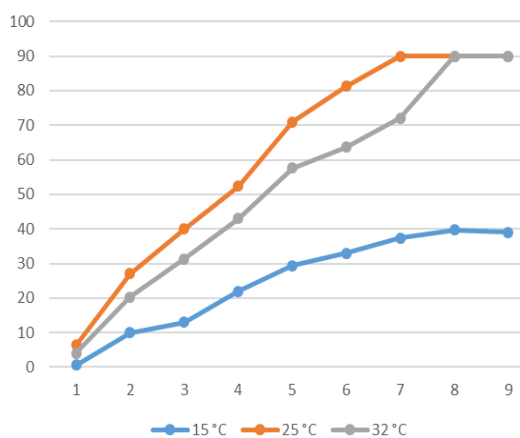
Alternaria alternata - Nazzano



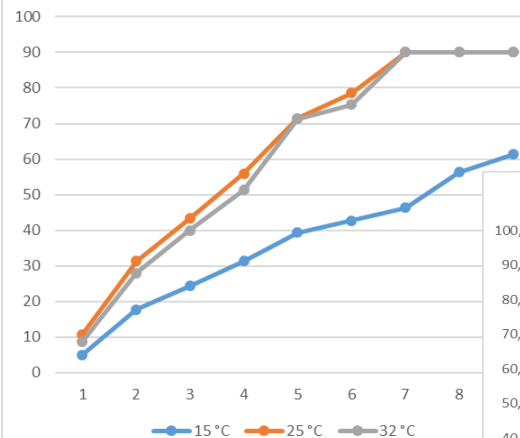
Alternaria alternata - Oliva Gessi



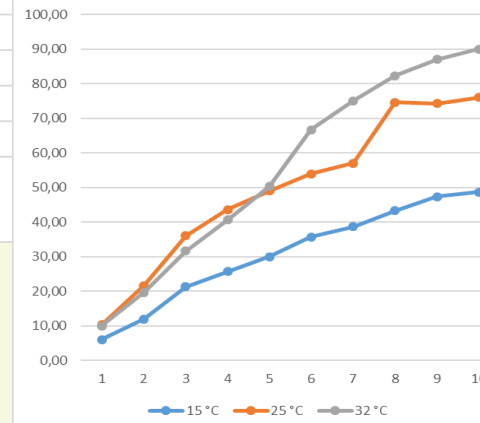
Alternaria alternata - Santa Giuletta



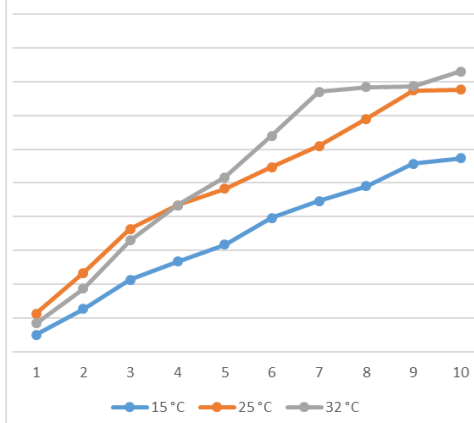
Alternaria alternata - Torre Bianchina



Alternaria alternata - Rasei



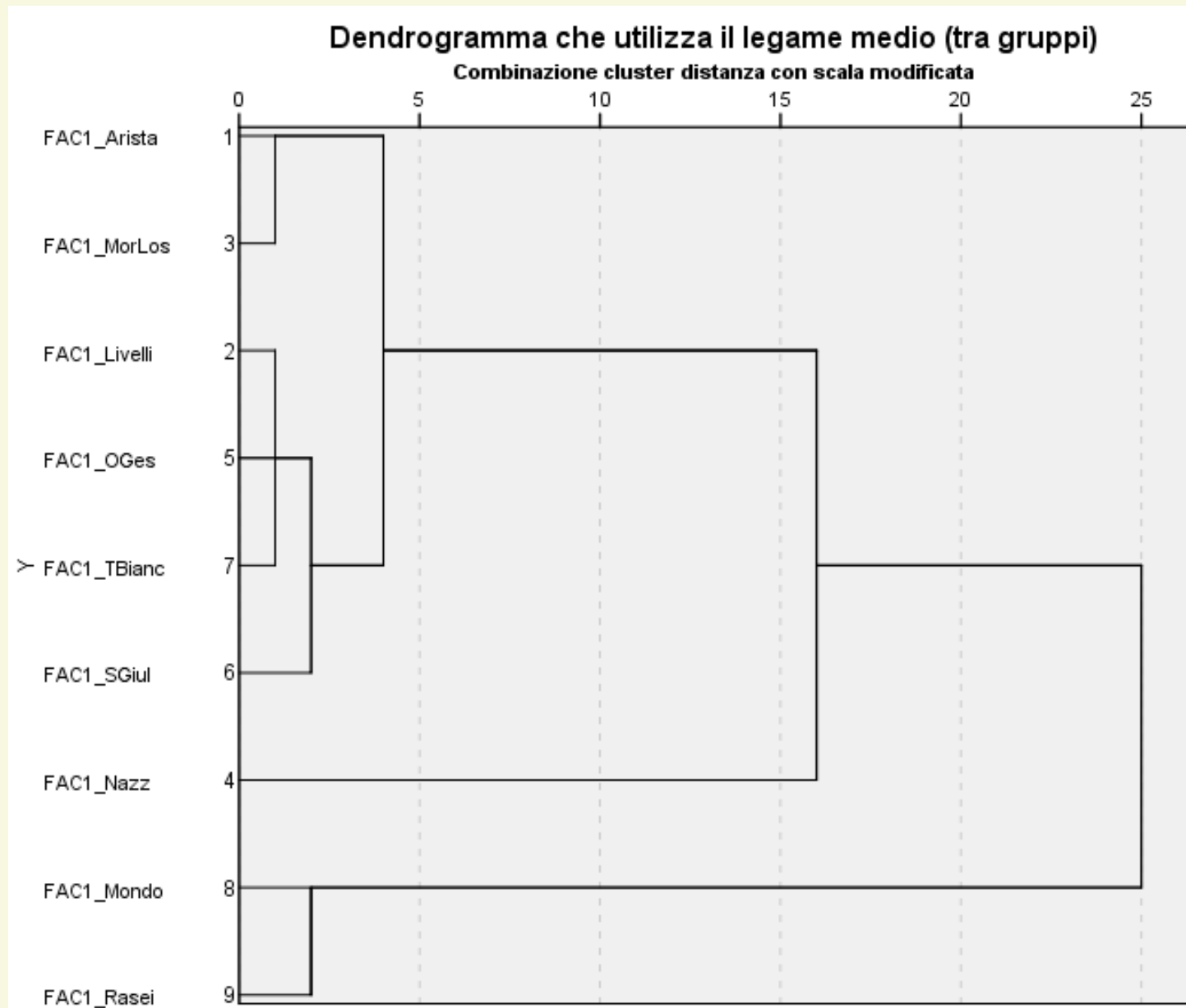
Alternaria alternata - Mondondone





## ***A. alternata***

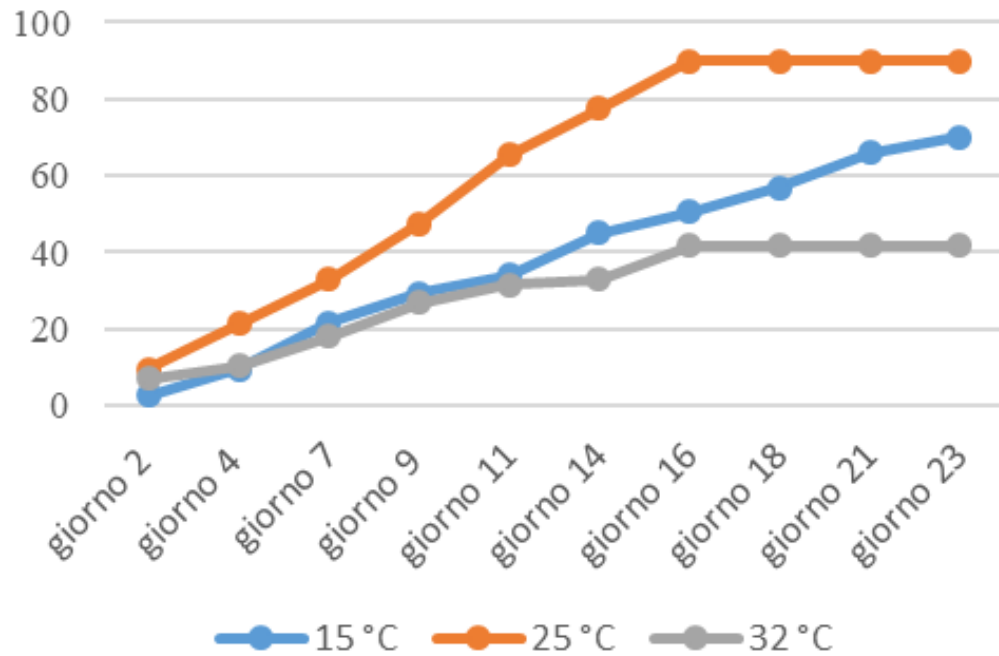
Analisi di raggruppamento sui fattori di PCA estratti dai diversi profili di crescita per ciascun ceppo.



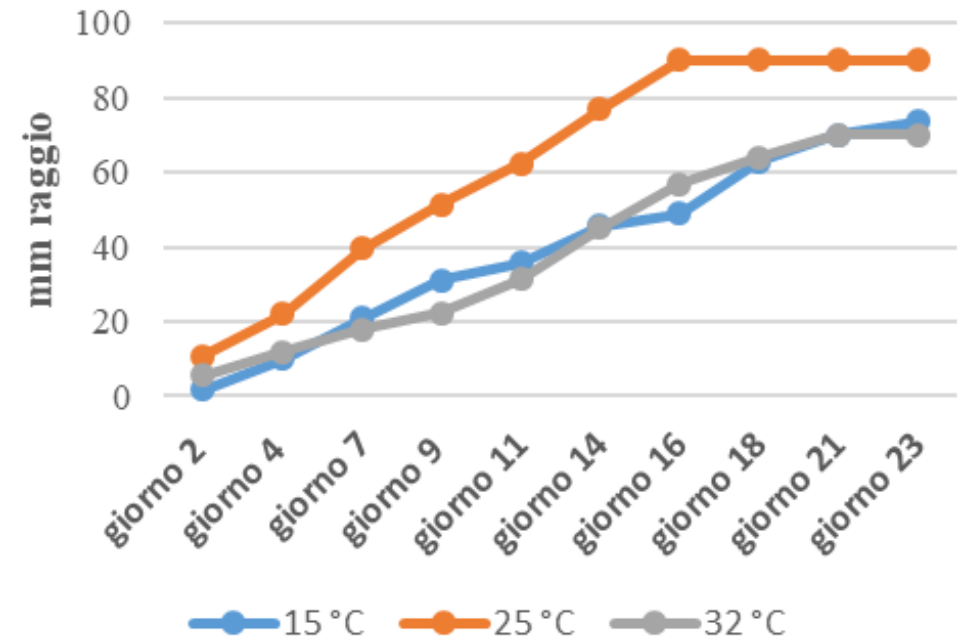


Anche *Trichothecium roseum* si conferma come **specie mesofila**, seppur meglio tollerante le basse temperature

*T. roseum* - Oliva Gessi



*T. roseum* - Torre Bianchina





Analisi di identificazione e filogenesi molecolare degli isolati in coltura pura sulle seguenti regioni:

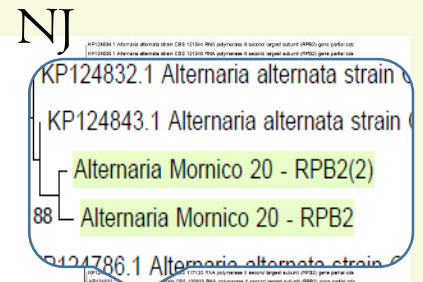
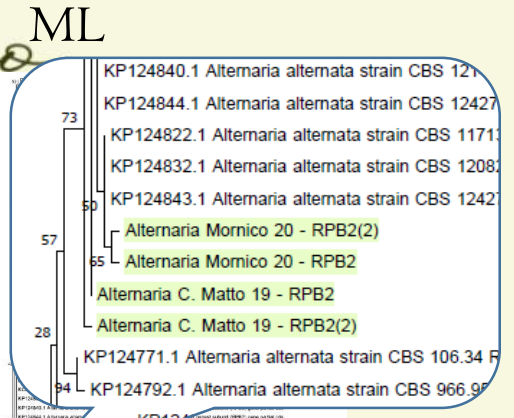
Regione	Primer
<b>ITS</b> (Internal Trasccribed Spacer)	Fwd: ITS1
	Rev: ITS4
<b>TEF1<math>\alpha</math></b> (Translation Elongation Factor 1 $\alpha$ gene)	Fwd: EF1-728F
	Rev: EF1-986R
<b>RPB2</b> (RNA Polymerase II second largest subunit gene)	Fwd: frpb2-5F
	Rev: frpb2-7cR
<b>GAPDH</b> (Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase gene)	Fwd: gpd1
	Rev: gpd2

- Woudenberg et al., 2015\_STUDIES IN MYCOLOGY 82: 1–21.
- Bernaschina et al., 2020\_Journal of Plant Pathology 102:123–133

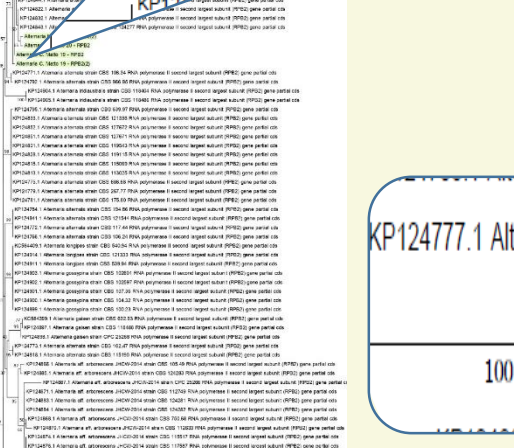
### Scopi

- Certificare l'identità degli isolati in coltura pura (qualità degli isolati);
- determinare la posizione sistematica degli isolati rispetto ad altri ceppi noti (soprattutto su olivo) in Italia e nel mondo.

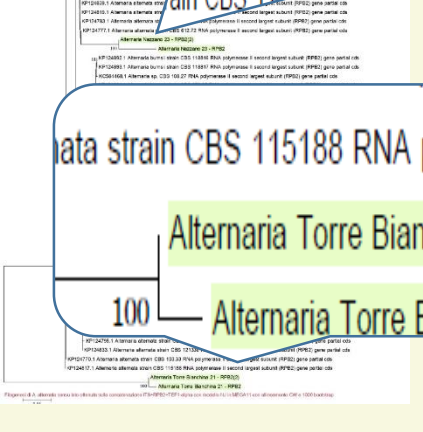
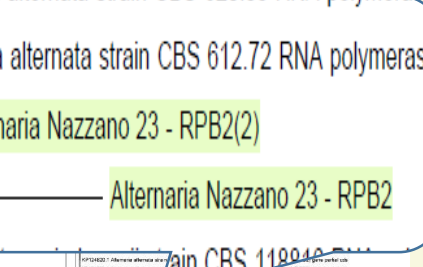
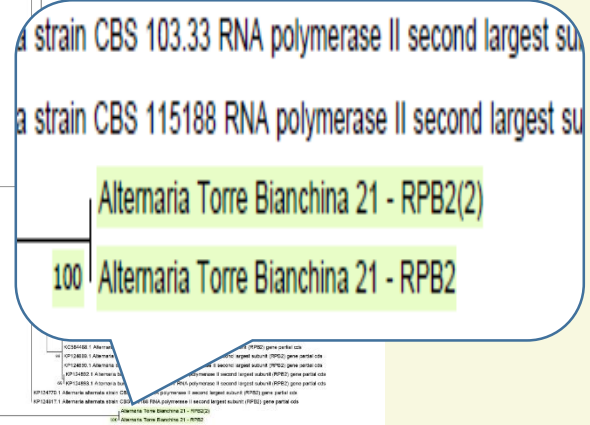
# Filogenesi di *Alternaria alternata*; concatenazione ITS+RBP2+TEFI- $\alpha$



- Arista Ca' del Matto, Mornico e Nazzano si collocano verosimilmente in cladi della specie *sensu stricto*



- TB si segrega rispetto al resto; la coerenza nelle topologie ML e NJ sembra escludere effetto LBA (zona Felsenstein).



Questo materiale è tratto dalla tesi di laurea in Scienze e Tecnologie per la Natura di Eleonora Erculiani



Illustrazioni da [www.mycobank.org](http://www.mycobank.org)

Il gruppo di *Alternaria alternata* presenta tuttavia ancora dei problemi irrisolti in diverse località...

Che ruolo trofico hanno entità di difficile identificazione come

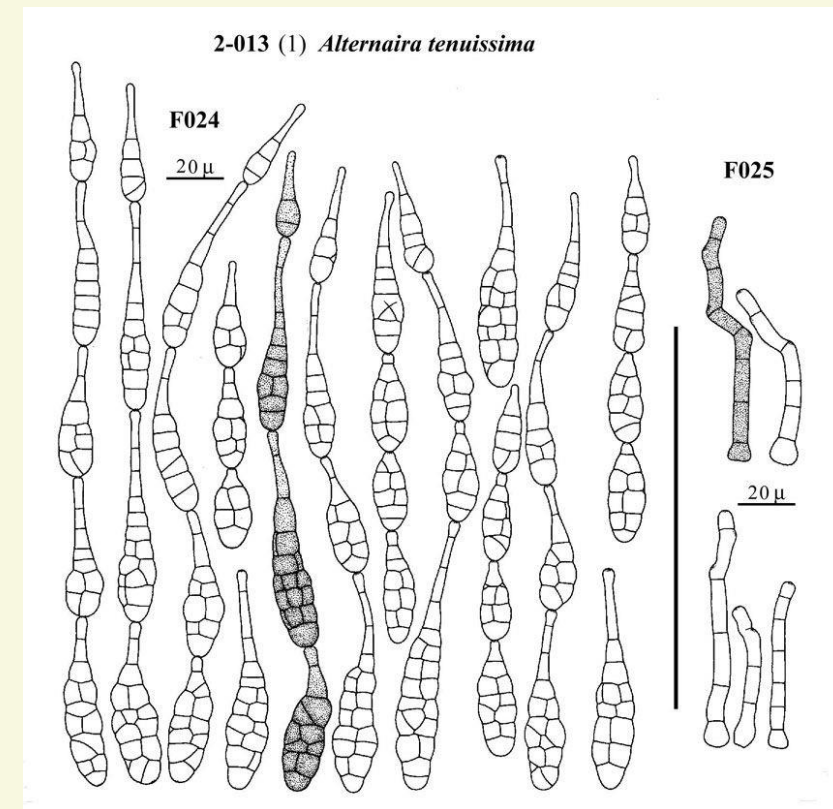
*Alternaria alstroemeriae* E.G. Simmons & C.F. Hill

*Alternaria tenuissima* (Kunze) Wiltshire  
?

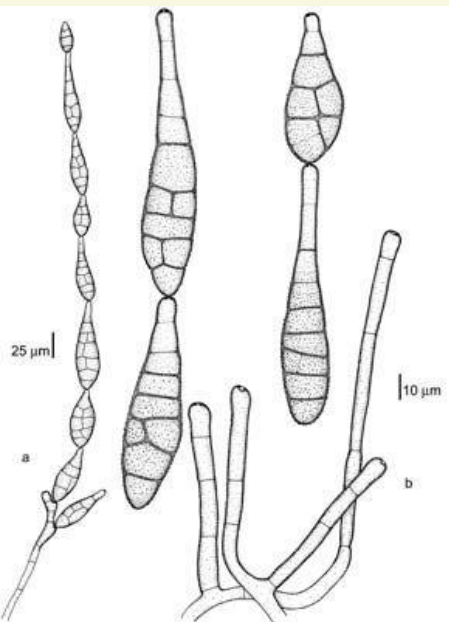
Queste specie sono altamente competitive, come tutto il gruppo dell'*A. alternata*, e mascherano spesso le altre specie presenti, per esempio

*Curvularia spicifera* (Bainier) Boedijn

...di cui infatti è stato isolato solo un ceppo



Questo materiale è tratto dalla tesi di laurea  
in  
Scienze e Tecnologie per la Natura  
di Fabio d'Andrea





- I ceppi di *Alternaria alternata* non sembrano mostrare affinità con quelli di *Alternaria mali* o *A. linicola*, che sono i più patogeni.
- I ceppi che si sono differenziati maggiormente nei dendrogrammi lasciano ipotizzare una possibile evoluzione di ecotipi locali soprattutto per i ceppi Torre Bianchina e Nazzano.
- Nelle indagini filogenetiche la concatenazione ITS+RPB2+TEFI- $\alpha$  valutata con la topologia NJ sembra essere la migliore a discriminare *taxa* molto simili tra loro.
- *Trichothecium roseum* potrebbe aver avuto un ruolo di contenimento della riattivazione delle lesioni necrotiche di *Venturia oleaginea* soprattutto in concomitanza di condizioni termiche favorevoli alla stessa *V. oleaginea*.
- *Alternaria alternata* contribuisce all'equilibrio della comunità microbica del filloplano a temperature più elevate.



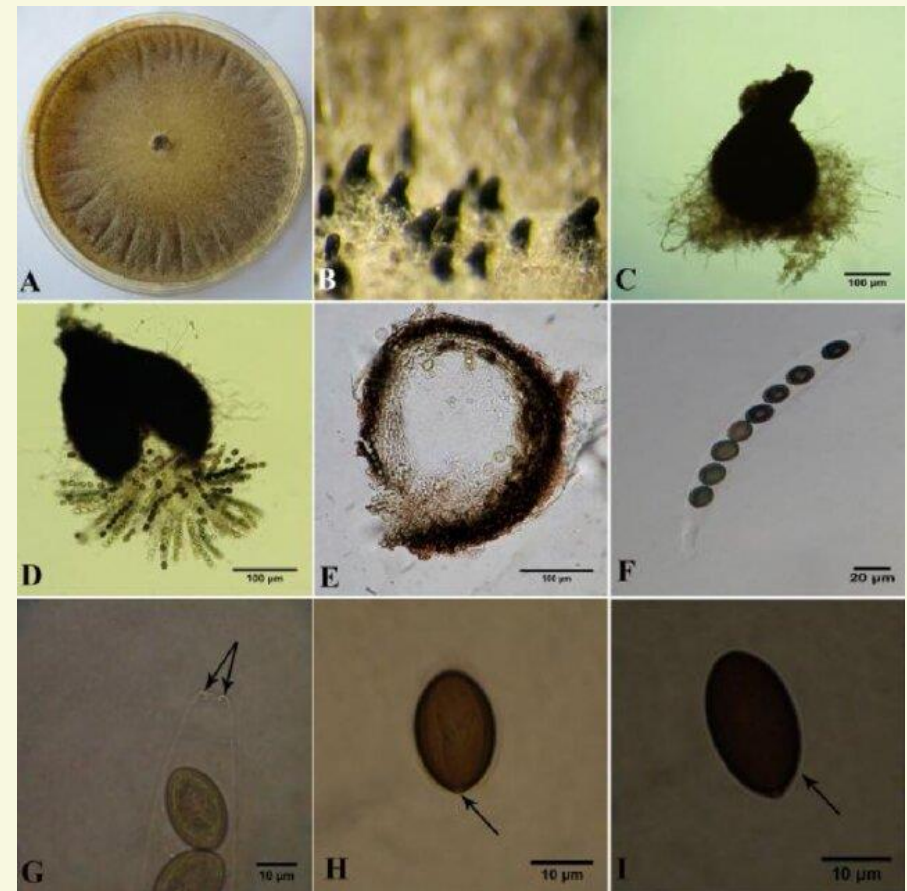
Le analisi 2024 hanno individuato anche alcuni inquilini inattesi del filloplano con una possibile (almeno per alcune specie) componente endofita

*Sordaria fimicola* (Roberge ex Desm.) Ces. & De Not.

*Chaetomium globosum* Kunze

*Schizophyllum commune* Fr.

....e persino un'entità nel complesso di *Fusarium graminearum*!



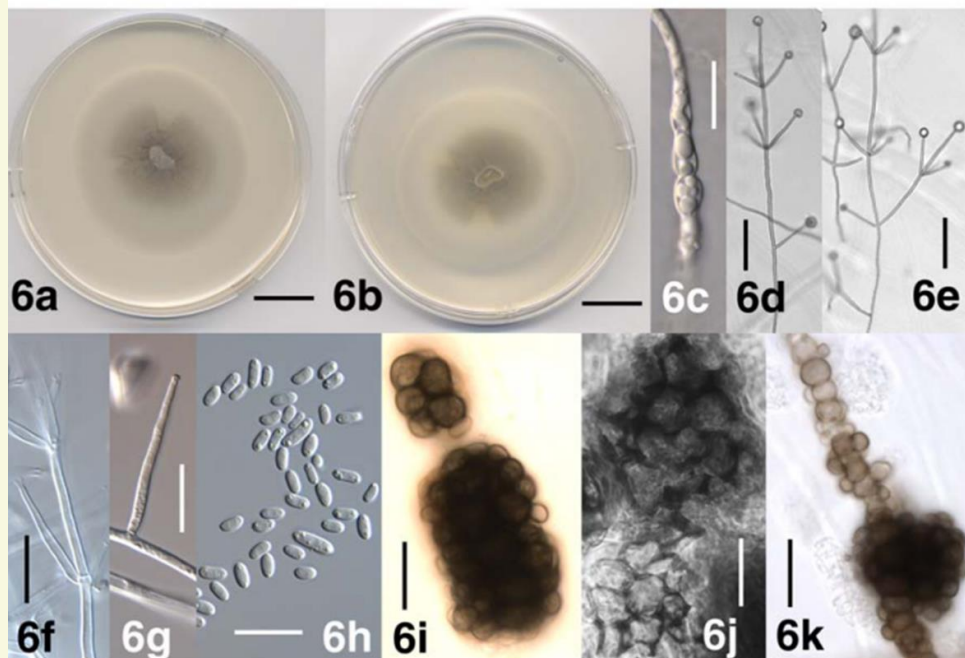
Hashemlou et al., 2014





## CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

- L'analisi morfologica e colturale conferma la presenza di diverse *Hymenochaetaeae* variamente cariogene (tra cui *F. mediterranea*), nonché di *T. versicolor* e *C. puteana*.
- Nonostante l'applicazione di protocolli standard di rilevamento NON è stata individuata in alcun campione la presenza di *Pseudocercospora cladosporioides* né di *Verticillium* spp.
- Le piante in esame riportano, in molti casi, limitate infestazioni di *V. oleaginea* anche **in assenza di trattamenti** e significativi interventi colturali, suggerendo una forte resistenza varietale nei vecchi genotipi presenti in Oltrepo.



<https://olivoeolio.edagricole.it/>





## CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

Le lesioni, anche di vecchia data, dovute a gelo o traumi vari favoriscono l'insorgenza della carie del legno che destabilizzano meccanicamente la pianta e possono arrivare a ledere l'alburno.

Le lesioni all'alburno possono favorire l'infezione da parte di agenti tracheomicotici che contribuiscono al declino della pianta (es. *Phaeoacremonium* and *Phaeomoniella*), sebbene in modo non acuto.





## CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

- Le piante di olivo finora individuate come approssimativamente (ultra)centenarie mostrano un **quadro generalmente stabile e poco preoccupante per quanto riguarda le malattie fungine**; solo i cariogeni del legno producono danni cronico-degenerativi alla pianta stessa, ma la loro infezione è strettamente legata a lesioni e stress meteorologici (danni da gelata, rottura di rami).
- Le dinamiche osservate nella componente fungina del filloplano danno prime indicazioni a favore di una notevole capacità del sistema di **auto-equilibrarsi** in assenza di intervento umano.



# Grazie per l'attenzione

Si ringraziano per la collaborazione Eleonora Erculiani e Fabio d'Andrea, che hanno svolto su questi argomenti la loro tesi di laurea in Scienze e Tecnologie per la Natura

nonché

Andrea Giacomelli

neo-laureato in Agri-Food Sustainability e borsista di ricerca

...Oltre a tutti i ricercatori, tecnici e docenti Unipv e UCSC coinvolti nel progetto!