



# Nuove acquisizioni sui patogeni associati all'avariato della nocciola

Vladimiro Guarnaccia





Avariato??  
 Necrosi grigia??  
 Brownstain??

*Phytopathologia Mediterranea* (2018), 57, 2, 320–333  
 DOI: 10.14601/Phytopathol\_Mediterr-22872

**Defect**

RESEARCH PAPERS

***Diaporthe* as the main cause of hazelnut defects in the Caucasus region**

PAOLA BATTILANI<sup>1</sup>, GIORGIO CHIUSA<sup>1</sup>, ROBERTA ARCIUOLO<sup>1</sup>, MARCO SOMENZIF, MAURO FONTANA<sup>2</sup>, GIUSEPPE CASTELLO<sup>2</sup> and NICOLA SPIGOLON<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Sustainable Crop Production, Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza, Italy

<sup>2</sup> SOREMARTEC ITALIA S.r.l., Alba (CN), Italy

# Monitoraggio della popolazione microbica dall'allegagione alla raccolta

## CAMPIONAMENTI

| Località      | Anno | No. di Campionamenti | Parte del frutto | No. di isolati fungini | Totale no. Isolati |
|---------------|------|----------------------|------------------|------------------------|--------------------|
| Monteu Roero  | 2021 | 4                    | Brattee          | 20                     | 107                |
|               |      |                      | Frutticini       | 87                     |                    |
|               | 2022 | 4                    | Brattee          | 82                     | 142                |
|               |      |                      | Frutticini       | 60                     |                    |
| Cravanzana    | 2022 | 3                    | Brattee          | 57                     | 59                 |
|               |      |                      | Frutticini       | 2                      |                    |
| Cereseto      | 2022 | 1                    | Frutticini       | 12                     | 12                 |
| <b>TOTALE</b> |      |                      |                  |                        | <b>320</b>         |

### Sintomi frequentemente incontrati:

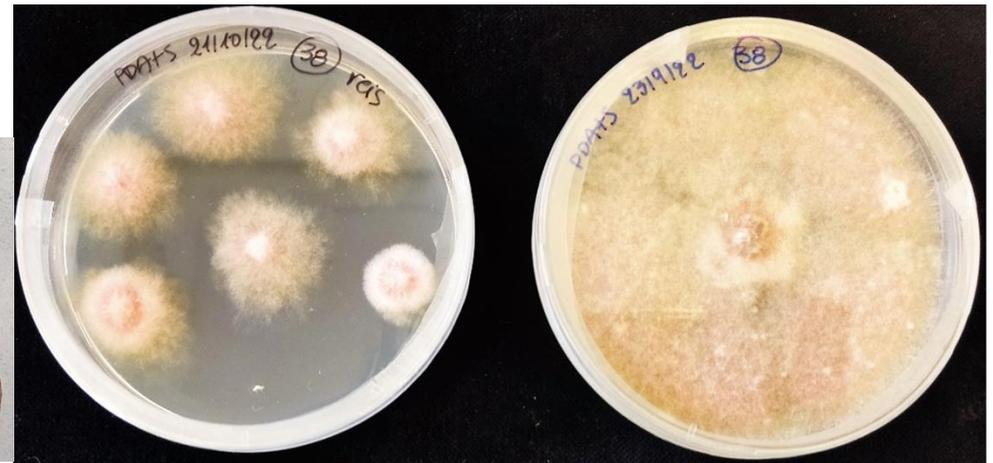
- Necrosi
- Imbrunimento dei tessuti
- Avvizzimento della nucula
- Marciume della nucula



- **5 saggi** di patogenicità
- **50 ceppi** selezionati in base alle diverse morfologie dei funghi isolati
- **25 nocciole** sono state inoculate per ceppo



- **Valutazione della patogenicità** sezionando la nocciola e osservando imbrunimenti interni
- **Reisolamenti** per confermare i postulati di Koch



## 6 ceppi sono stati selezionati tra quelli isolati dalle brattee

| ID isolato | Genere                                  | Anno | Località campionamento | Data campionamento | % media dell'incidenza su 25 nocciole |
|------------|---|------|------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| 1          | <i>Alternaria spp.</i>                  | 2022 | Monteu Roero           | 19/5/2022          | 32                                    |
| 3          | <i>Alternaria alternata/tenuissima</i>  | 2022 | Monteu Roero           | 19/5/2022          | 14                                    |
| 5          | <i>Alternaria alternata/arborescens</i> | 2022 | Monteu Roero           | 19/5/2022          | 34                                    |
| 18         | <i>Fusarium tricinctum/avenaceum</i>    | 2022 | Monteu Roero           | 20/6/2022          | 36                                    |
| 30         | <i>Diaporthe rudis</i>                  | 2022 | Cravanzana             | 20/7/2022          | 20                                    |

# 11 ceppi sono stati selezionati dalle nocciole

| ID isolato | Genere                                   | Anno | Località campionamento | Data campionamento | % media dell'incidenza su 25 nocciole |
|------------|--|------|------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| 16         | <i>Fusarium oxysporum</i>                | 2022 | Monteu Roero           | 20/6/2022          | 34                                    |
| 33         | <i>Fusarium oxysporum/verticilloides</i> | 2021 | Monteu Roero           | 17/5/2021          | 24                                    |
| 38         | <i>Fusarium tricinctum/avenaceum</i>     | 2021 | Monteu Roero           | 4/7/2021           | 32                                    |
| 41         | <i>Trichothecium spp.</i>                | 2021 | Monteu Roero           | 15/9/2021          | 40                                    |
| 42         | <i>Diaporthe rudis</i>                   | 2021 | Monteu Roero           | 15/9/2021          | 38                                    |
| 4P         | <i>Fusarium spp.</i>                     | 2022 | Monteu Roero           | 29/9/2022          | 60                                    |
| 14P        | <i>Diaporthe eres</i>                    | 2022 | Monteu Roero           | 29/9/2022          | 35                                    |
| 32P        | <i>Diaporthe eres</i>                    | 2022 | Monteu Roero           | 29/9/2022          | 42                                    |
| 38P        | <i>Alternaria spp.</i>                   | 2022 | Monteu Roero           | 29/9/2022          | 35,5                                  |
| NT1        | <i>Fusarium tricinctum/avenaceum</i>     | 2022 | Cereseto               | 30/11/2022         | 16                                    |
| D1         | <i>Alternaria alternata</i>              | 2022 | Cereseto               | 30/11/2022         | 8                                     |

## Identificazione molecolare degli agenti patogeni e **periodo** di rilevamento **in campo**

| Origine/Data isolamento | 17/05/2021                        | 04/07/2021                    | 15/09/2021             |
|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Monteu Roero            | <i>F.oxysporum/verticilloides</i> | <i>F. tricintum/avenaceum</i> | <i>Diaporthe rudis</i> |

| Origine/Data isolamento | 19/05/2022  | 20/07/2022                                       | 29/09/2022  | 30/11/2022  |
|-------------------------|---|--|---|---|
| Monteu Roero            | <i>A. alternata</i><br><i>A. tenuissima</i><br><i>Alternaria</i> spp. |  | <i>Fusarium</i> spp.<br><i>Diaporthe eres</i><br><i>Alternaria</i> spp. |   |
| Cravanzana              |   | <i>Diaporthe rudis</i><br><i>Alternaria</i> spp. |   |   |
| Cereseto                |   |  |   | <i>F. tricintum/avenaceum</i><br><i>A. alternata/tenuissima</i> |

- Dal **23 marzo 2022** al **14 ottobre 2022**
- **85 campioni** catturati con un **captaspore** su nastri presiliconati sostituiti a intervalli di **tre giorni**
- I nastri così raccolti sono stato immediatamente posizionati a **-20°C** fino alle analisi molecolari.

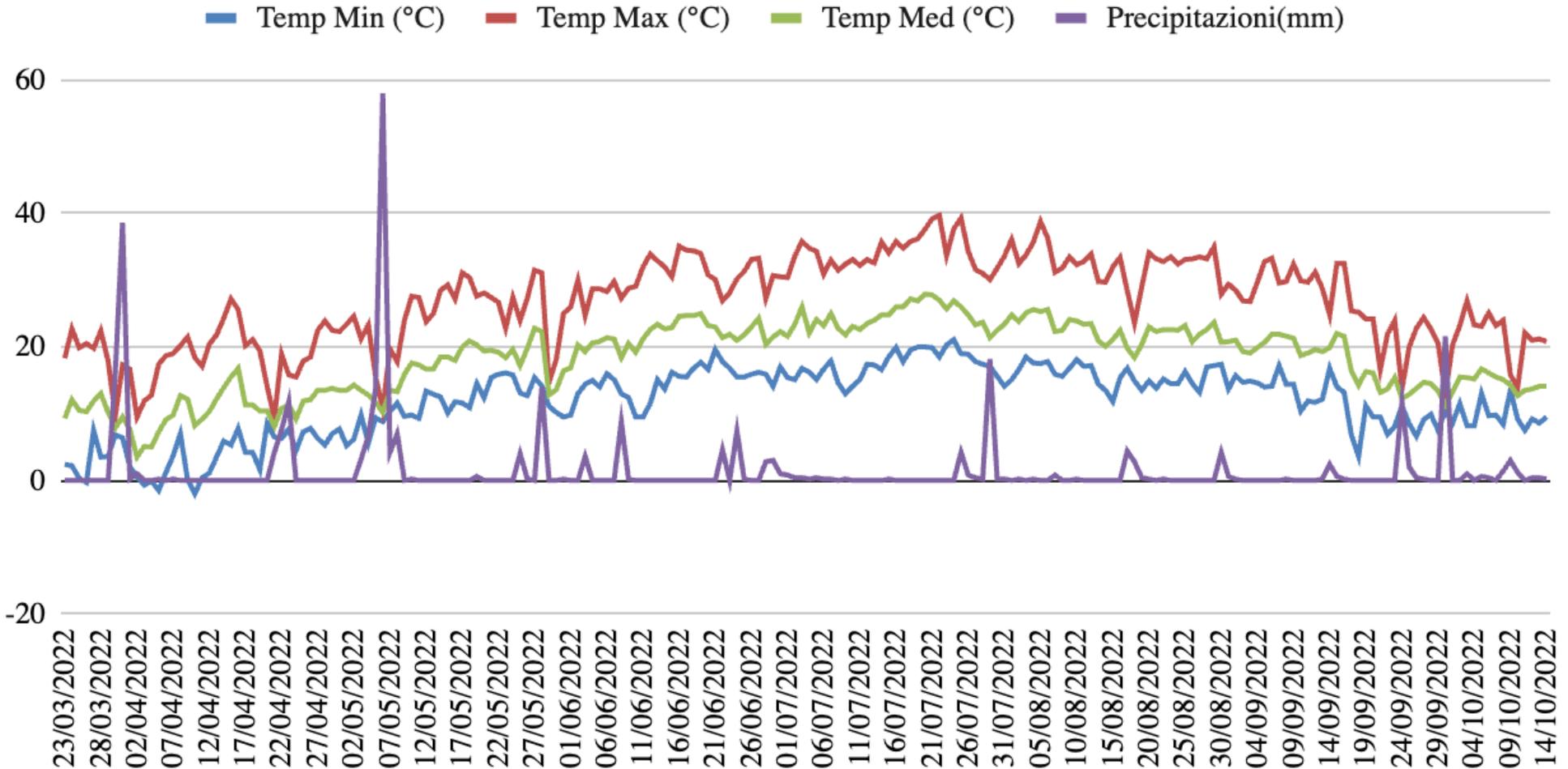
Gli 85 campioni sono stati raggruppati per settimana per un totale di 27 campioni da utilizzare per le analisi di metabarcoding per funghi

Una **capannina meteorologica** è stata posizionata nel medesimo nocciolo con registro continuo di **temperatura** e **precipitazioni** durante tutta la stagione del 2022



# Dati meteorologici durante il campionamento con captaspore

Temp Min (°C), Temp Max (°C), Temp Med (°C) e Precipitazioni(mm)





## Risultati del monitoraggio in campo su nocciola



### Mal dello stacco

- *Diaporthe eres*
- *Diaporthe rudis*

Journal of Plant Pathology  
<https://doi.org/10.1007/s42161-024-01595-2>

ORIGINAL ARTICLE



### Characterization and pathogenicity of fungal species associated with hazelnut trunk diseases in North-western Italy

Ilaria Martino<sup>1,2</sup> · Matteo Monchiero<sup>3</sup> · M. Lodovica Gullino<sup>2</sup> · Vladimiro Guarnaccia<sup>1,2</sup>



### Post-raccolta

### Disease Note

#### Diseases Caused by Fungi and Fungus-Like Organisms

First Report of Nut Rot Caused by *Neofusicoccum parvum* on Hazelnut (*Corylus avellana*) in Italy

M. Waqas,<sup>1</sup> V. Guarnaccia,<sup>1,2</sup> and D. Spadaro<sup>1,2,†</sup>

<sup>1</sup> Department of Agricultural, Forest and Food Sciences, University of Torino, I-10095 Grugliasco, TO, Italy

<sup>2</sup> Centre of Competence for the Innovation in the Agro-environmental Sector, AGROINNOVA, University of Torino, I-10095 Grugliasco, TO, Italy

Plant Dis. 106:1987, 2022; published online as <https://doi.org/10.1094/PDIS-10-21-2249-PDN>. Accepted for publication 9 December 2021.

Plant Disease • 2024 • 0:1-9 • <https://doi.org/10.1094/PDIS-01-23-0168-RE>

### Molecular Characterization and Pathogenicity of *Diaporthe* Species Causing Nut Rot of Hazelnut in Italy

Muhammad Waqas,<sup>1</sup> Vladimiro Guarnaccia,<sup>1,2</sup> S. Bardella,<sup>3</sup> and Davide Spadaro<sup>1,2,†</sup>

<sup>1</sup> Department of Agricultural, Forest and Food Sciences (DISAFA), University of Torino 10095, Grugliasco, TO, Italy

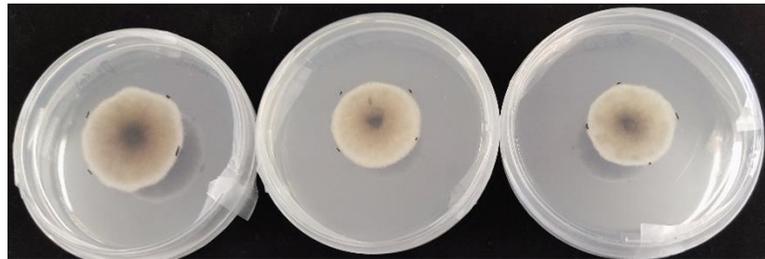
<sup>2</sup> AGROINNOVA – Centre of Competence for the Innovation in the Agro-environmental Sector, University of Torino 10095, Grugliasco, TO, Italy

<sup>3</sup> Fondazione Agrion - Via Falicetto, 24 12030, Manta, CN, Italy

## Fattori predisponenti

### Prova di accrescimento a diverse temperature - Isolati ottenuti nel 2021 e nel 2022

- **17 isolati** sono stati incubati su substrato artificiale a
  - **5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C e 35°C.**
- Sono stati effettuati rilievi dal giorno 1 al giorno 8, misurando il **diametro** perpendicolare delle **colonie** (mm).
- È stata calcolata la media delle misurazioni per determinare la crescita radiale (mm/giorno).
- I dati sono stati analizzati con il programma Statistix10

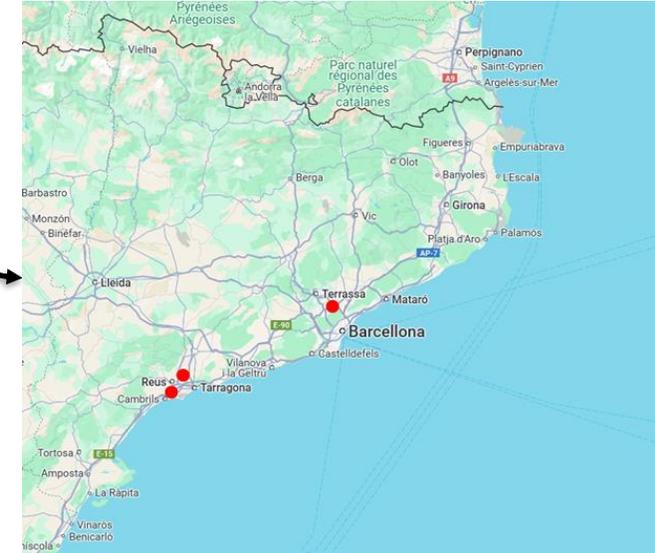


## Risultati delle prova di accrescimento a diverse temperature

| Codice Ceppo | Identificazione preliminare | Temperatura ottimale ( $T_{opt}$ ) di crescita stimata ( $^{\circ}C$ ) | Crescita radiale media stimata a $T_{opt}$ (mm/giorno) |      |
|--------------|-----------------------------|--|--|------|
| 1            | <i>Alternaria</i> spp.      | 26,9   | 4,81   |      |
| 3            | <i>Alternaria</i> spp.      | 24,6   |  |      |
| 5            | <i>Alternaria</i> spp.      | 24,6   |  |      |
| 31           | <i>Alternaria</i> spp.      | 24,5   |  |      |
| 38P          | <i>Alternaria</i> spp.      | 25,3   |  | 6,1  |
| D1           | <i>Alternaria</i> spp.      | 26,9   |  | 4,75 |
| NT23         | <i>Alternaria</i> spp.      | 27,1   |  | 4,46 |
| 30           | <i>Diaporthe</i> spp.       | 22,1   | 5,54   |      |
| 42           | <i>Diaporthe</i> spp.       | 27,3   | 3,33   |      |
| 14P          | <i>Diaporthe</i> spp.       | 25   | 6,1  |      |
| 32P          | <i>Diaporthe</i> spp.       | 24,9   | 6,7  |      |
| 16           | <i>Fusarium</i> spp.        | 25,5   | 6,19   |      |
| 18           | <i>Fusarium</i> spp.        | 22,1   |  |      |
| 33           | <i>Fusarium</i> spp.        | 27,3   |  |      |
| 38           | <i>Fusarium</i> spp.        | 23,8   |  |      |
| 4P           | <i>Fusarium</i> spp.        | 24,1   |  |      |
| NT1          | <i>Fusarium</i> spp.        | 26,3   |  |      |
|              |                             |  |  | 5,1  |

# Campionamenti in Spagna

- **3 località**  
(Caldes de Montbui, Tarragona, Villaplana,)
- **6 cultivar**  
(Pauetet)



# *L' avariato nelle nocciole in Spagna*

→ Problematiche simili a quelle riscontrate in Piemonte

→ Divisione delle nocciole per la tipologia del sintomo

Cultivar Pautet



Macchia bianca



Vitreo

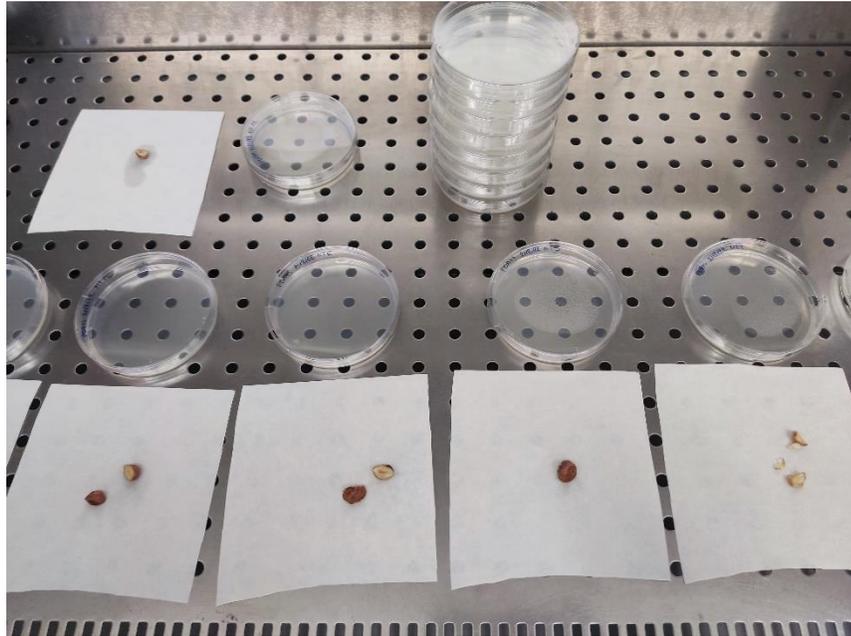


Necrosi Apicale



Marciume secco

# Isolamenti in substrato artificiale

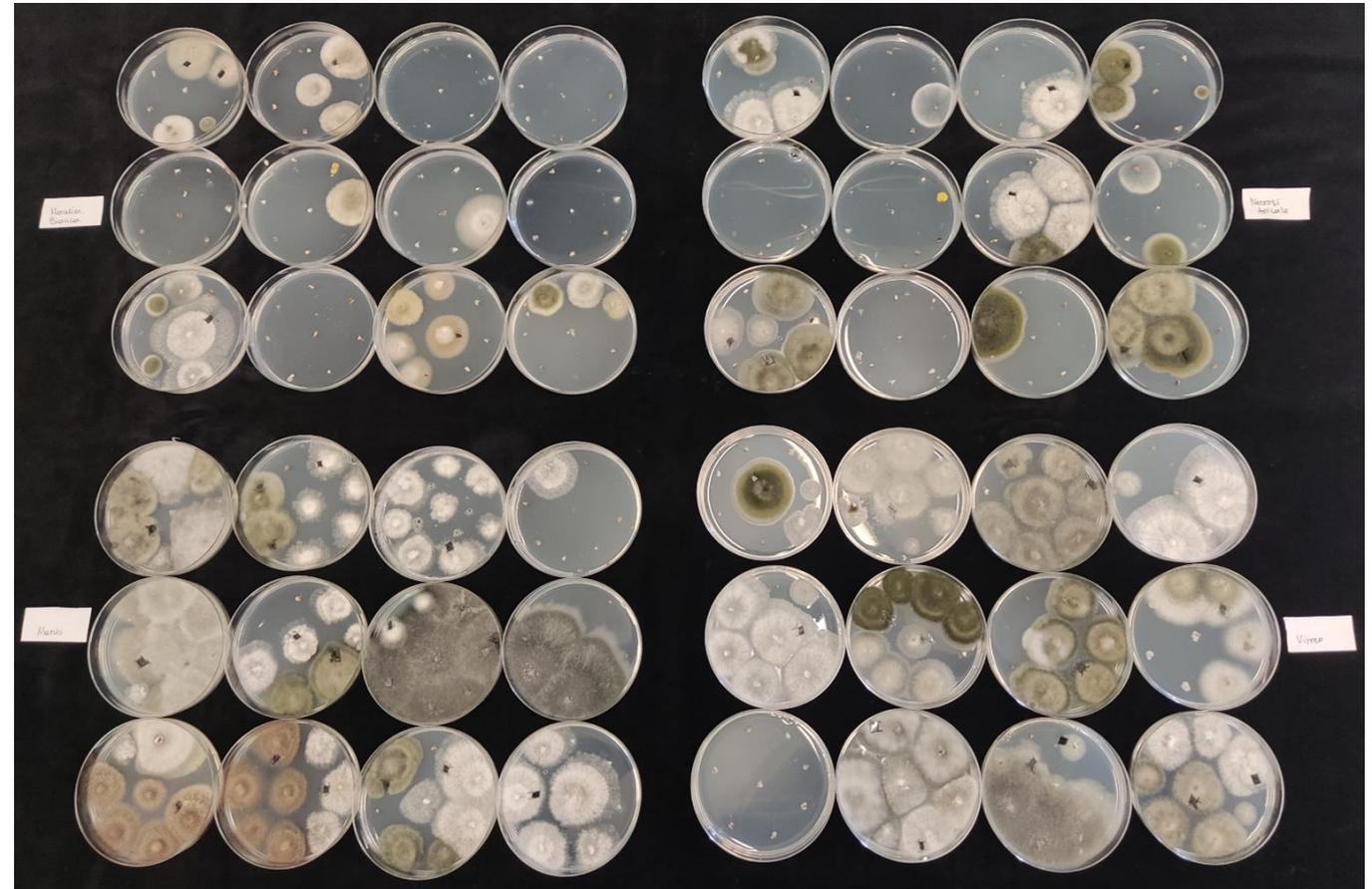


- Isolati morfologicamente simili a quelli isolati in Piemonte
- 46 ceppi sono stati selezionati per l'identificazione molecolare

Gruppi degli isolamenti per tipologia del sintomo

Macchia bianca

Necrosi apicale



Marciume secco

Vitreo

# Ringraziamenti

**Prof. Monica Mezzalama**  
Prof. Davide Spadaro

**Dott.ssa Athina Vasileiadou**  
Dott.ssa Martina Sanna  
Dott.ssa Ilaria Martino  
Dott. Marco Garello

Dott. Matteo Monchiero

Dott.ssa Leontina Lipan  
Dott. Romero Agusti  
Dott.ssa Merca Rovira



# IRTA



Attività realizzata nell'ambito del progetto «GREEN CoriOrtoFrut» finanziato con fondi FEASR – CSR 2023/2027 della Regione Piemonte – Intervento SRH05 – Azioni dimostrative per il settore agricolo – Bando 1/2023