



## RIMBOSCHIMENTI E PIASTAGIONI DA LEGNO IN CALABRIA: SFIDE E OPPORTUNITÀ PER IL FUTURO

# Nuovi rimboschimenti di pino loricato: vivaistica e micorrizzazione del pino loricato

Giuseppe Pignatti\*, Innocenzo  
Muzzalupo\*, Aldo Schettino\*\*

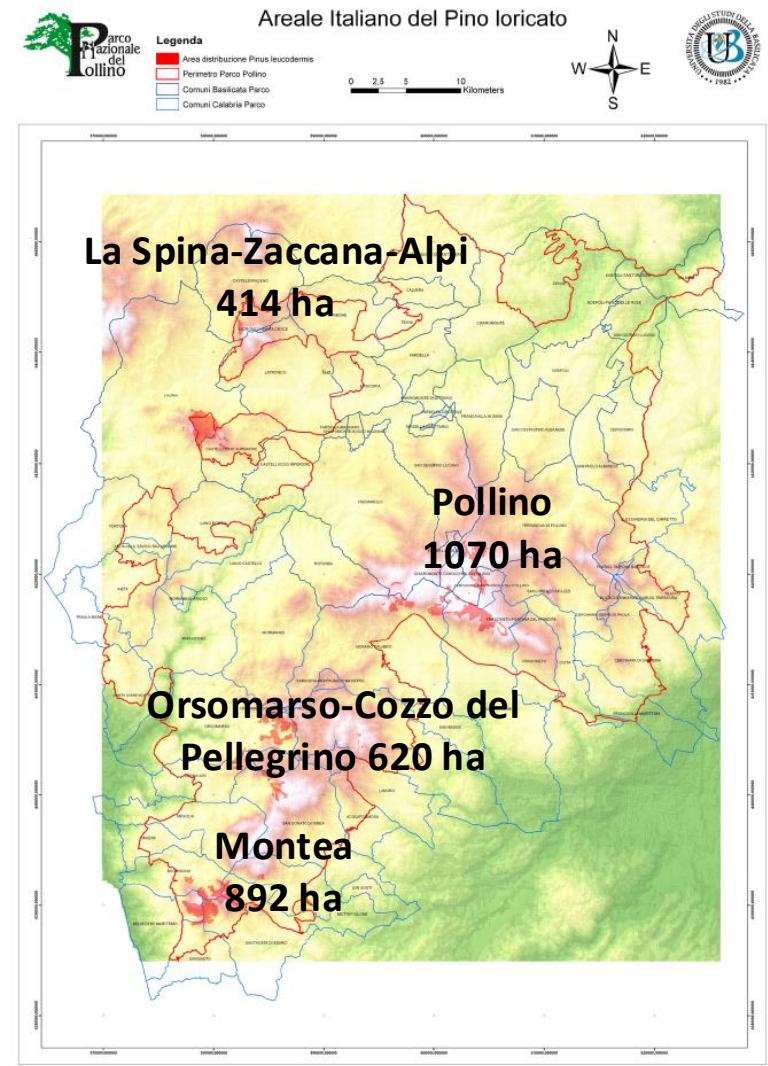
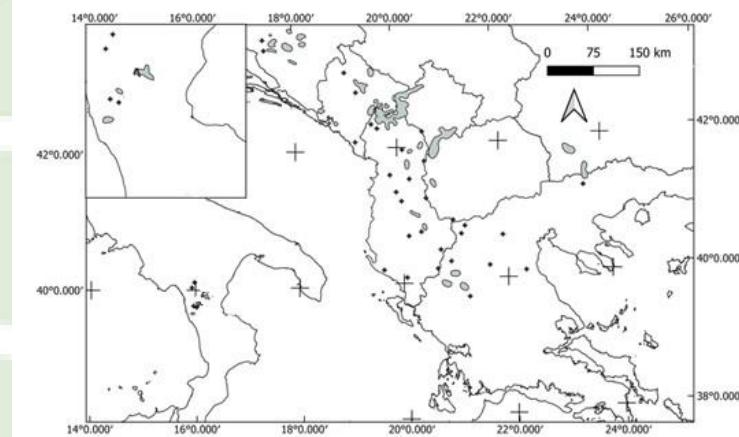
\*CREA Foreste e Legno

\*\*Parco Nazionale del Pollino

8 luglio 2025 – Rende CS

# AREALE

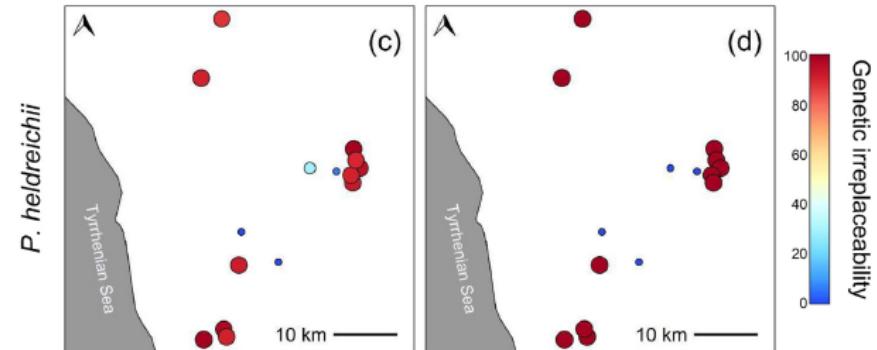
Specie montano-mediterranea le cui popolazioni si sono evolute in modo disgiunto



## GENETICA

### Popolazioni ridotte e bassa diversità genetica

Le popolazioni italiane hanno livelli di diversità genetica più bassi di quelle greche, derivati dall'isolamento e dalle dimensioni limitate che hanno favorito deriva genetica casuale e fecondazione tra piante vicine. Ulteriore riduzione di diversità per auto-fecondazione (30%).



Spatial conservation planning of forest genetic resources in a Mediterranean multi-refugial area

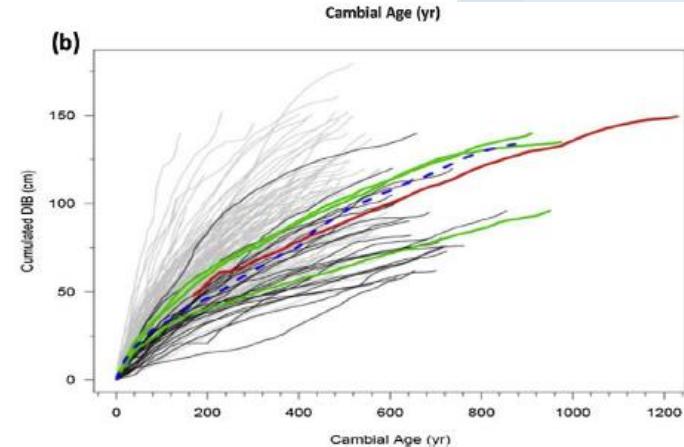
Elia Vajana <sup>a,\*</sup>, Marco Andrello <sup>b</sup>, Camilla Avanzi <sup>a</sup>, Francesca Bagnoli <sup>a</sup>, Giovanni G. Vendramin <sup>a</sup>, Andrea Piotti <sup>a</sup>

**Per conservare oltre il 90% della diversità genetica intraspecifica (target per la salvaguardia della specie) è necessario includere tutte le popolazioni dell'areale italiano, alcune delle quali insostituibili.**

# HABITAT

## Elevata resistenza e Resilienza stazioni difficili

Popolamenti protetti da utilizzazioni e da incendi, sopravvivono a fulmini e tempeste di neve e ghiaccio di alta quota, favoriti da crescita lenta e lunga. Sopravvivenza in periodi climatici diversi indica elevata resilienza a eventi estremi. Negli ultimi 50 anni la crescita è favorita da alte temperature e basse precipitazioni.



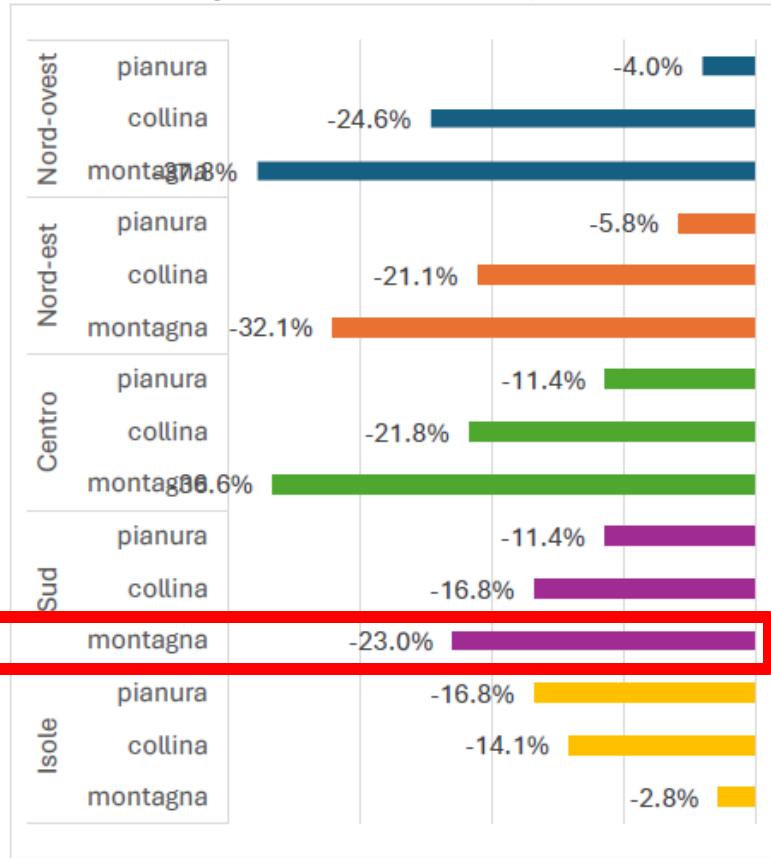
Tree growth patterns associated with extreme longevity: Implications for the ecology and conservation of primeval trees in Mediterranean mountains

Gianluca Piovesan<sup>a,\*</sup>, Franco Biondi<sup>b</sup>, Michele Baliva<sup>a</sup>, Anna Dinella<sup>a,c</sup>, Luca Di Fiore<sup>b</sup>, Vittoria Marchiano<sup>d</sup>, Emanuele Presutti Saba<sup>a</sup>, Giuseppe De Vivo<sup>d</sup>, Aldo Schettino<sup>d</sup>, Alfredo Di Filippo<sup>a</sup>

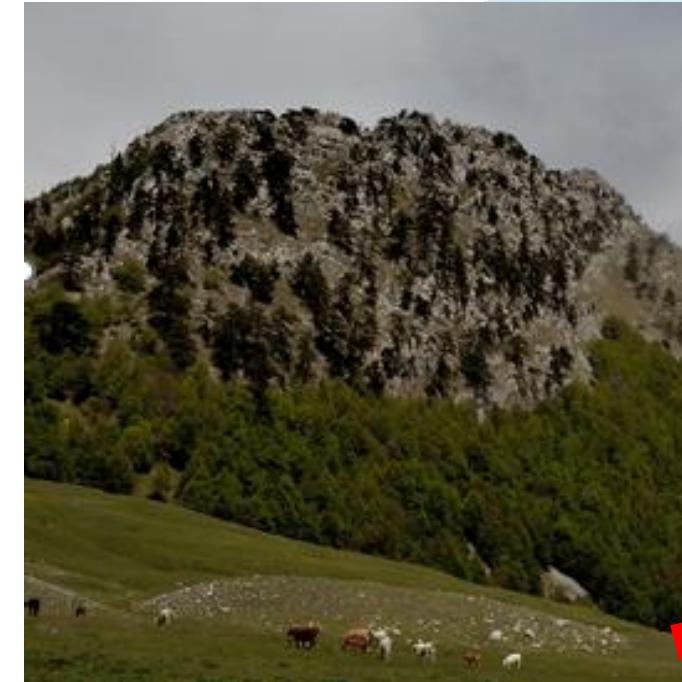
Traiettorie simili per le curve di crescita di piante centenarie e millenarie (colori).

**Habitat rupestri svolgono un ruolo strategico per la conservazione della specie durante periodi di forte impatto.**

Figura 3 – Variazioni % della SAU per ripartizione territoriale e per zona altimetrica, 1990-2020



Fonte: Elaborazioni Fondazione Metes su dati ISTAT



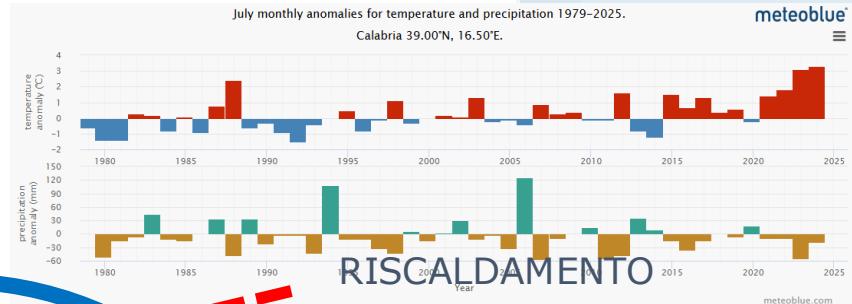
AVOLIO (2010) dopo 27 anni di esperienze di rimboschimento condotte nel Pollino ha messo in evidenza che il pino loricato ha dimostrato una ottima capacità al restauro forestale di ambienti difficili dal punto climatico ed edafico (aridità, ventosità, basse temperature, suoli poveri e superficiali, superiori al pino calabro), di costituire soprassuoli di alto valore naturalistico e paesaggistico, di essere resistente ad attacchi di funghi e insetti.

Scarfò (2012)



BIODIVERSITÀ

Anomalie 1979-2024 mese di luglio in Calabria



TERRITORIO



# *Quali prospettive per le attività di vivaistica forestale col pino loricato?*





- «Approvvigionamento da quote diverse di seme di provenienza Serra di Crispo, Serra delle Ciavole, M. Pollino e Serra Dolcedorme» (Avolio 1996)
- **Per assicurare la diversità genetica intraspecifica è necessario includere tutte le popolazioni dell'areale italiano, alcune delle quali insostituibili (25 piante da ogni popolazione)**
- Individuazione e iscrizione dei materiali di base nei registri regionali (Basilicata e Calabria) e in quello nazionale



### PROGRAMMA "PARCHI PER IL CLIMA" ANNUALITÀ 2021

*"Programma di Interventi per l'efficientamento energetico, la mobilità sostenibile, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici degli Enti parco nazionali"*

#### PROGETTO

**VIVAIO DI UNA SPECIE AD ALTO VALORE  
CONSERVAZIONISTICO:  
IL PINO LORICATO**

- Con gli arboreti da seme è possibile conservare ex-situ il germoplasma di popolazioni isolate geograficamente
- **Il Parco del Pollino sta realizzando un arboreto da seme** in collaborazione scientifica con l'Università della Tuscia, CNR-IBBR e tecnica con la Regione Calabria (Azienda Calabria Verde).
- Seme dell'areale primario (Balcani)? Confronto di provenienze?

## Vivaio «Pavone» a Campotenese (CS)



Aiuole di semina  
2023



Semina  
2025



Diserbo  
2023

## Vivaio «Pavone» a Campotenese (CS)



Semina in vaso  
2024



Trapianto  
Aprile 2025



Trapianti  
2025

## 4. Innovazioni per la vivaistica funghi saprofiti del genere *Trichoderma*

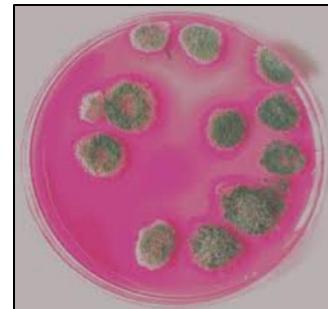
Tra i più noti funghi saprofiti ricordiamo il *Trichoderma*, tra i *Plant Growth-Promoting Fungi* (PGPF), che contribuisce ad attivare diversi processi favorevoli alla nutrizione della pianta.

Al genere *Trichoderma* (Fungi: *Ascomycota*, *Hypocreales*, *Hypocreaceae*), appartengono funghi filamentosi terricoli a rapida crescita con conidi unicellulari di colore verde ed ife ramificate con cellule polinucleate (Rifai, 1969).

Matrice organica



Isolamento selettivo



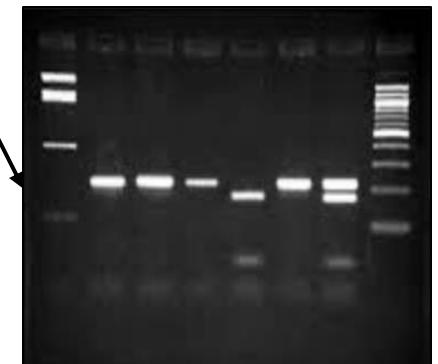
Isolamento in purezza



Caratterizzazione  
morfologica

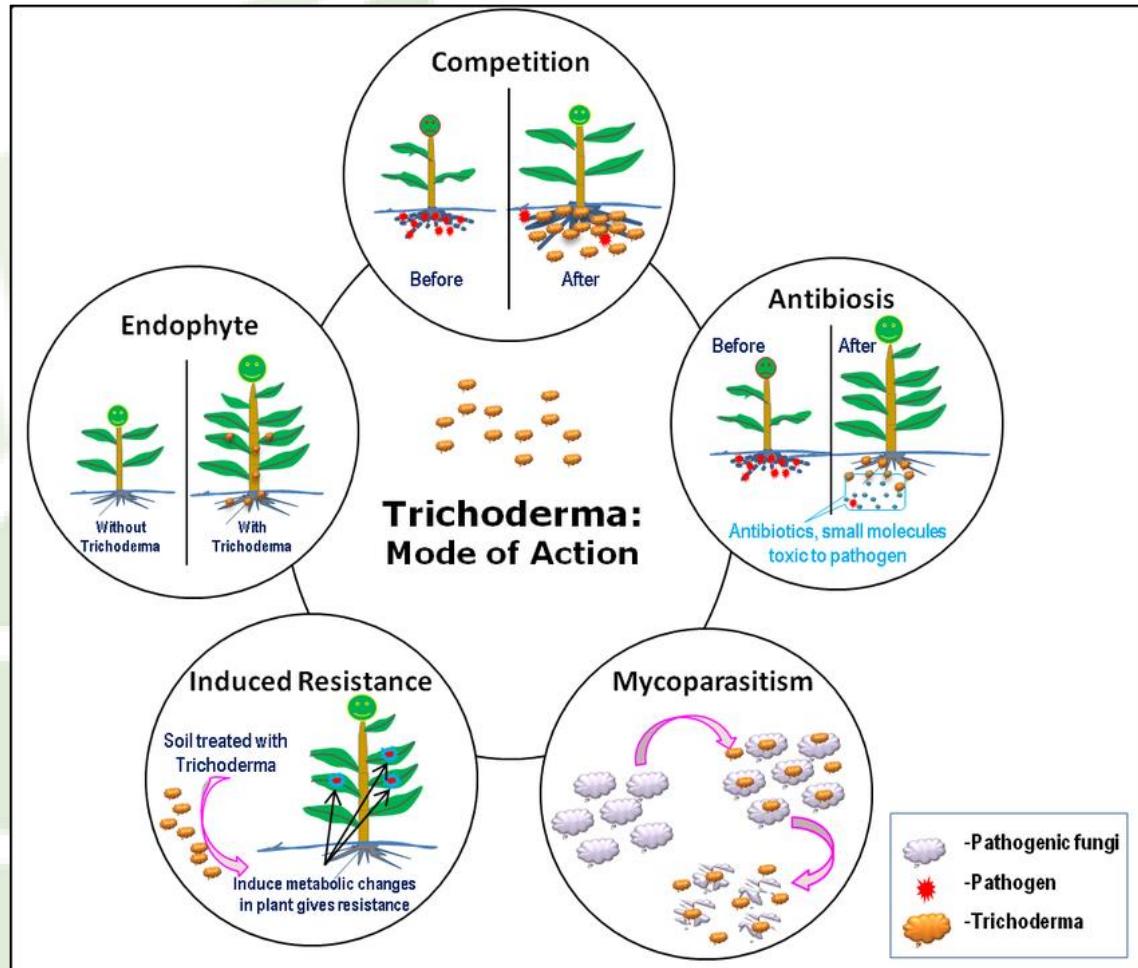


Caratterizzazione  
molecolare



Grazie alla capacità di adattamento a differenti contesti ecologici, i funghi del genere *Trichoderma* si rinvengono in quasi tutti i suoli e nelle matrici ligno-cellulosiche in via di decomposizione, questi rappresentano i substrati classici per l'isolamento e la caratterizzazione

## 4. Innovazioni per la vivaistica funghi saprofiti del genere *Trichoderma*



- Il *Trichoderma* svolge un'attività sinergica di supporto ad altri microrganismi ed è il principale regolatore del ciclo dei nutrienti negli ecosistemi terrestri, aiutando a **decomporre i residui organici più recalcitranti**, come quelli ad alto contenuto di cellulosa, emicellulosa, lignina o pareti cellulari.
- In un contesto di vivaismo altamente efficiente, sostenibile e di alta qualità, l'utilizzo di formulati contenenti *Trichoderma* si integra in maniera concreta nella gestione razionale delle colture

## 4. Innovazioni per la vivaistica funghi saprofiti del genere *Trichoderma*



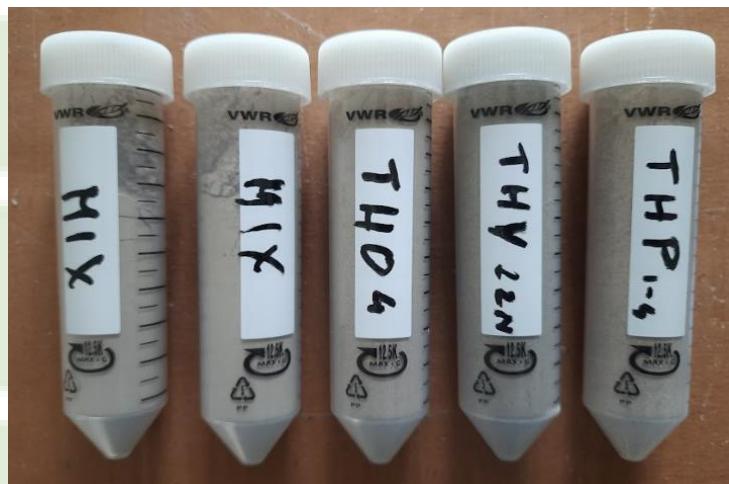
Spore di *Trichoderma* selezionate e cresciute in laboratorio



**TRATTATO**  
con MIX



**NON TRATTATO**

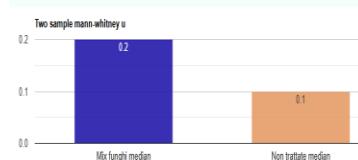


Mix di *Trichoderma*, batteri e altri funghi

Ceppi di *T. harzianum*

**Mann Whitney U test**  
Non-parametric test

*Gemma apicale (cm)*



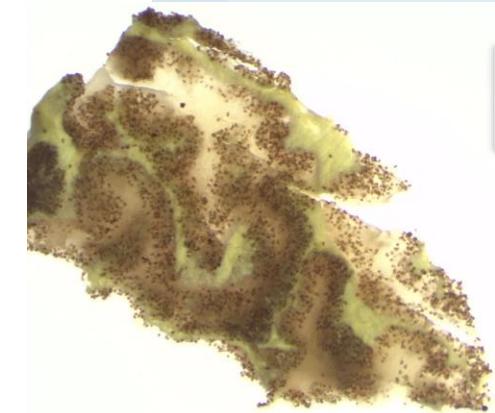
*Altezza totale (cm)*



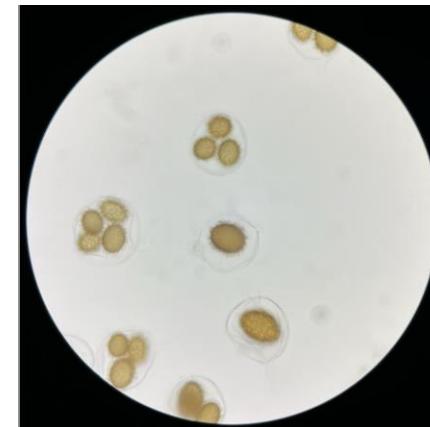
The p-value equals **0.1166**, The p-value equals **0.458**.



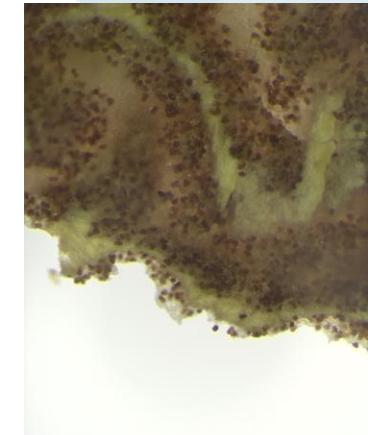
Bell'esemplare di *Tuber aestivum* (scorzone)



*Tuber aestivum* sezioni



*Tuber aestivum* ascospore



## 4. Innovazioni per la vivaistica

### funghi micorrizici dei generi *Tuber* e *Glomus*

#### ***Tuber* spp.: inoculo sporale delle radici**



Semenzale di Roverella



*Tuber aestivum* polverizzato



Apparato radicale di Roverella



Inoculo ascospore su  
radici nude

## 4. Innovazioni per la vivaistica funghi micorrizici dei generi *Tuber* e *Glomus*

La capacità del *Pinus leucodermis* di formare simbiosi con il tartufo lo rende una scelta interessante per la creazione di tartufaie controllate, esso può essere micorrizzato con diverse specie di tartufo, tra cui il *Tuber melanosporum* (tartufo nero pregiato), il *Tuber aestivum* (tartufo estivo).



Le **radici micorrizzate** col *T. aestivum* sono di forma cilindrica, leggermente clavate all'apice, semplici o poco ramificate. Il colore è ocraceo nelle fasi giovanili e diventa marrone in quelle adulte e quiescenti.

Le dimensioni medie sono di 2-3 cm di lunghezza e 0,3 di spessore. La micoclema, vista al microscopio ottico, ha un aspetto reticolato con maglie poligonali provviste di 3-6 lati alquanto dritti. I cistidi sono molto lunghi (fino a oltre 600  $\mu\text{m}$ ), hanno uno spessore di 2-3  $\mu\text{m}$ , sono di colore giallo ocra, molto fitti e sinuosi soprattutto nella parte terminale.



## *5. Oltre la filiera "tradizionale" del legno:*

### **Prodotti Forestali Non-Legnosi (PFLN)**

### **Tartufaia del CREA-FL di Rende**



Dal 2023 presso il CREA-FL di Rende abbiamo realizzato il **Laboratorio di Microbiologia**



Inoltre, è presente un **biofermentatore** con cui poter fare crescere e mantenere le colture cellulari



- Una specie di interesse biogeografico, genetico, ecologico: longeva, grande resistenza ai fattori ambientali ed eventi estremi, adatta per il recupero di habitat di montagna (Appennino meridionale).
- **Investire nella vivaistica: materiali di base, arboreti da seme, tecniche vivaistiche adeguate al clima che cambia (mix tra conoscenze acquisite e innovazioni).**
- Ampliare la filiera tradizionale del legno, maggiore attenzione ai prodotti forestali non legnosi (micorrizzazione con *Tuber*).

*Foto: Silvano Avolio*



**Crediti fotografici:** Giorgia Di Domenico, Emanuele Presutti Saba.