



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

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

**CREA Foreste e Legno*

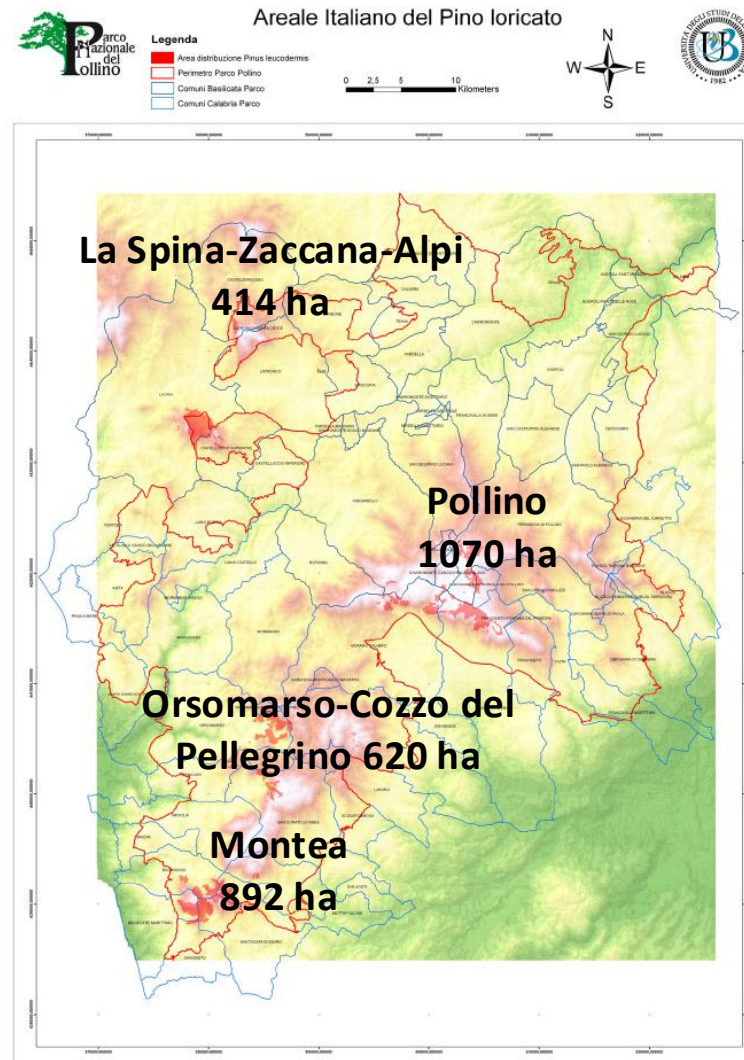
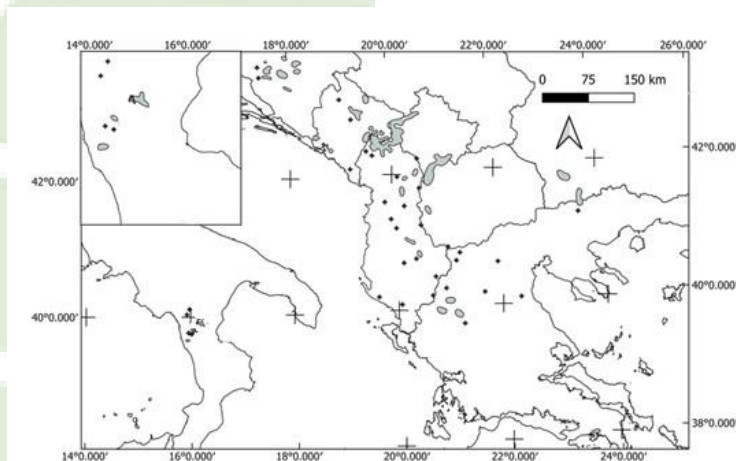
***Parco Nazionale del Pollino*

**RIMBOSCHIMENTI E PIANTAGIONI
DA LEGNO IN CALABRIA:
SFIDE E OPPORTUNITÀ PER IL FUTURO**

8 luglio 2025 – Rende CS

AREALE

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

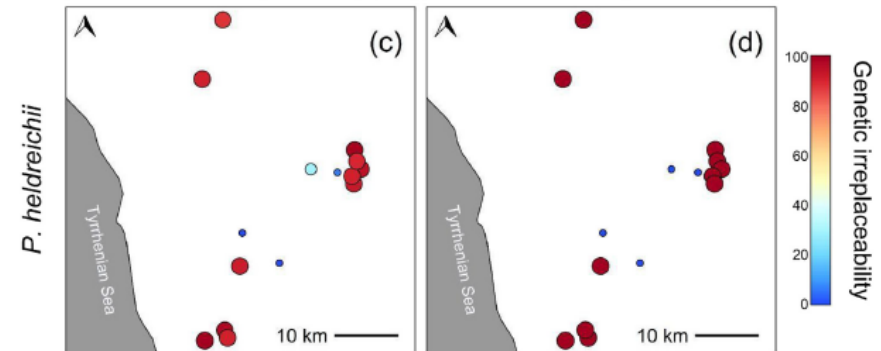


GENETICA

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^{a,*}, Marco Andrello^b, Camilla Avanzi^a, Francesca Bagnoli^a, Giovanni G. Vendramin^a, Andrea Piotti^a

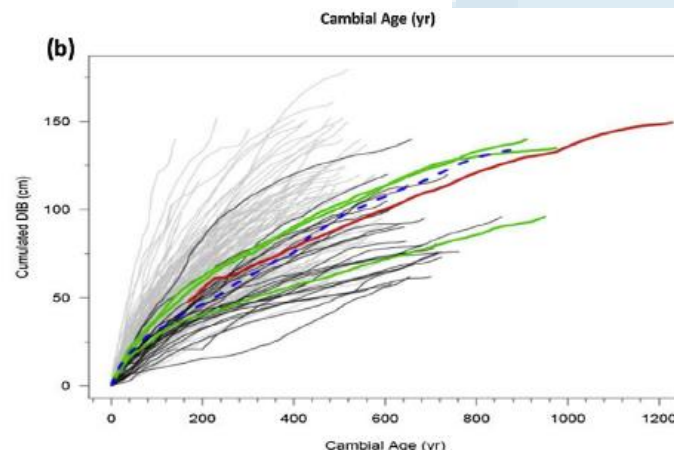
Per conservare oltre il 90% della diversità genetica intraspecifica (target per la salvaguardia della specie) è necessario includere tutte le popolazioni dell'areale italiano, alcune delle quali insostituibili.

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.



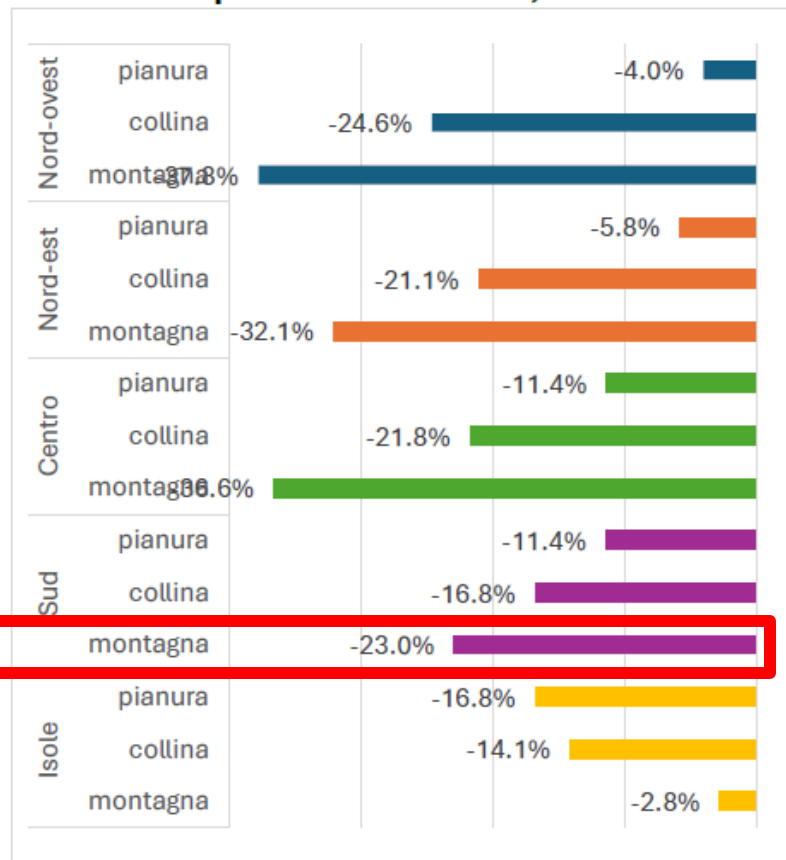
Tree growth patterns associated with extreme longevity: Implications for the ecology and conservation of primeval trees in Mediterranean mountains

Gianluca Piovesan^{a,*}, Franco Biondi^b, Michele Baliva^a, Anna Dinella^{a,c}, Luca Di Fiore^b, Vittoria Marchiano^d, Emanuele Presutti Saba^a, Giuseppe De Vivo^d, Aldo Schettino^d, Alfredo Di Filippo^a

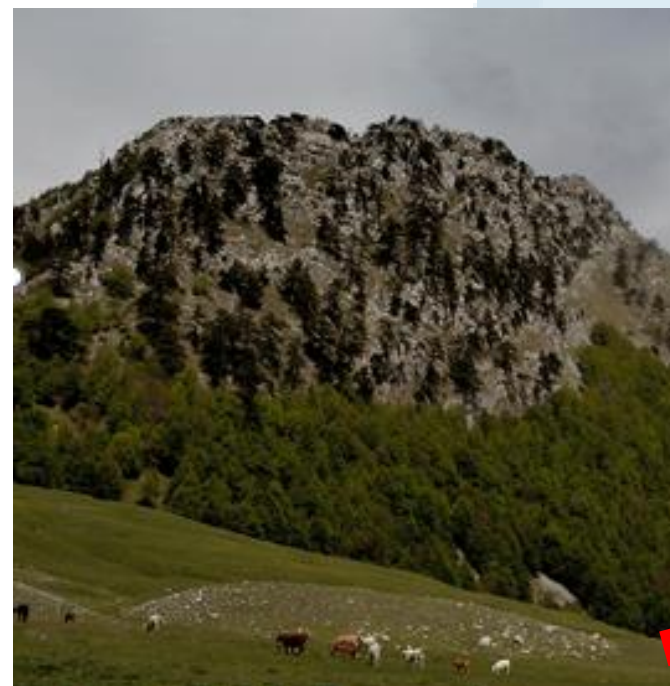
Traiettorie simili per le curve di crescita di piante centenarie e millenarie (colori).

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



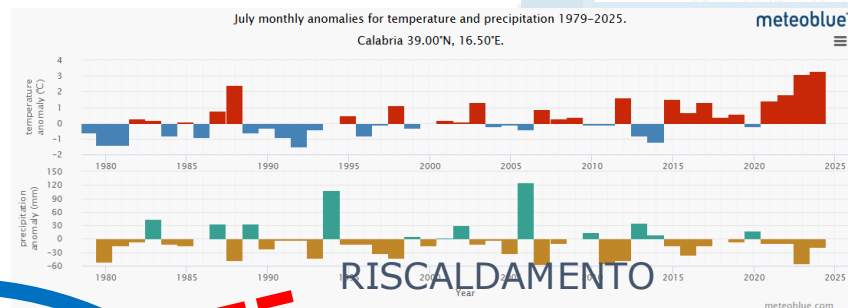
AVOLIO (2010) dopo 27 anni di esperienze di rimboschimento condotte nel Pollino ha messo in evidenza che il pino loricato ha dimostrato una ottima capacità al restauro forestale di ambienti difficili dal punto climatico ed edafico (aridità, ventosità, basse temperature, suoli poveri e superficiali superiori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

Scarfò (2012)

Anomalie 1979-2024 mese di luglio in Calabria

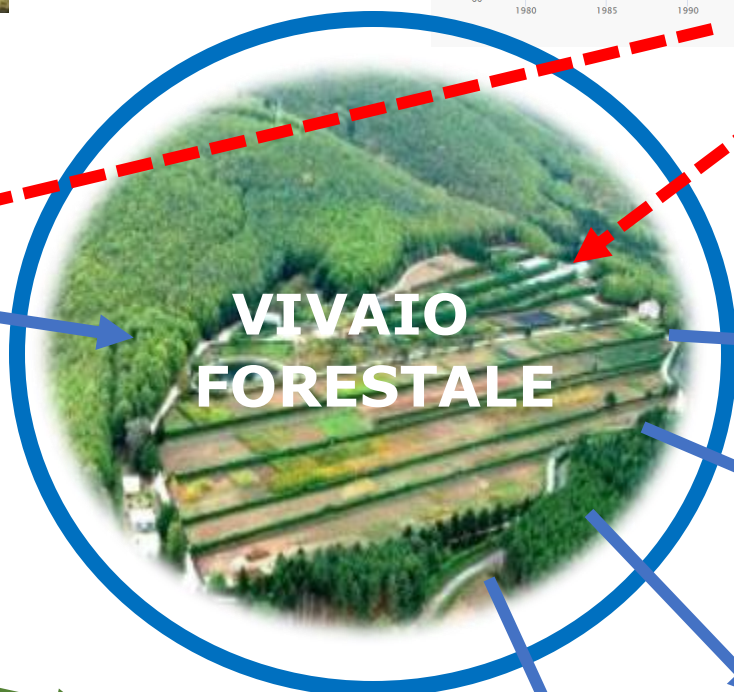


BIODIVERSITÀ



GLOBALE

RESTAURO
FORESTALE E
RIMBOSCHIMENTI



**VIVAIO
FORESTALE**

Vivaio «Pavone»
a Campotenese (CS)



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*

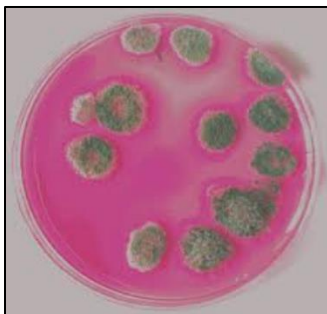
Tra i più noti funghi saprofiti ricordiamo il *Trichoderma*, tra i *Plant Growth-Promoting Fungi* (PGPF), che contribuisce ad attivare diversi processi favorevoli alla nutrizione della pianta.

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

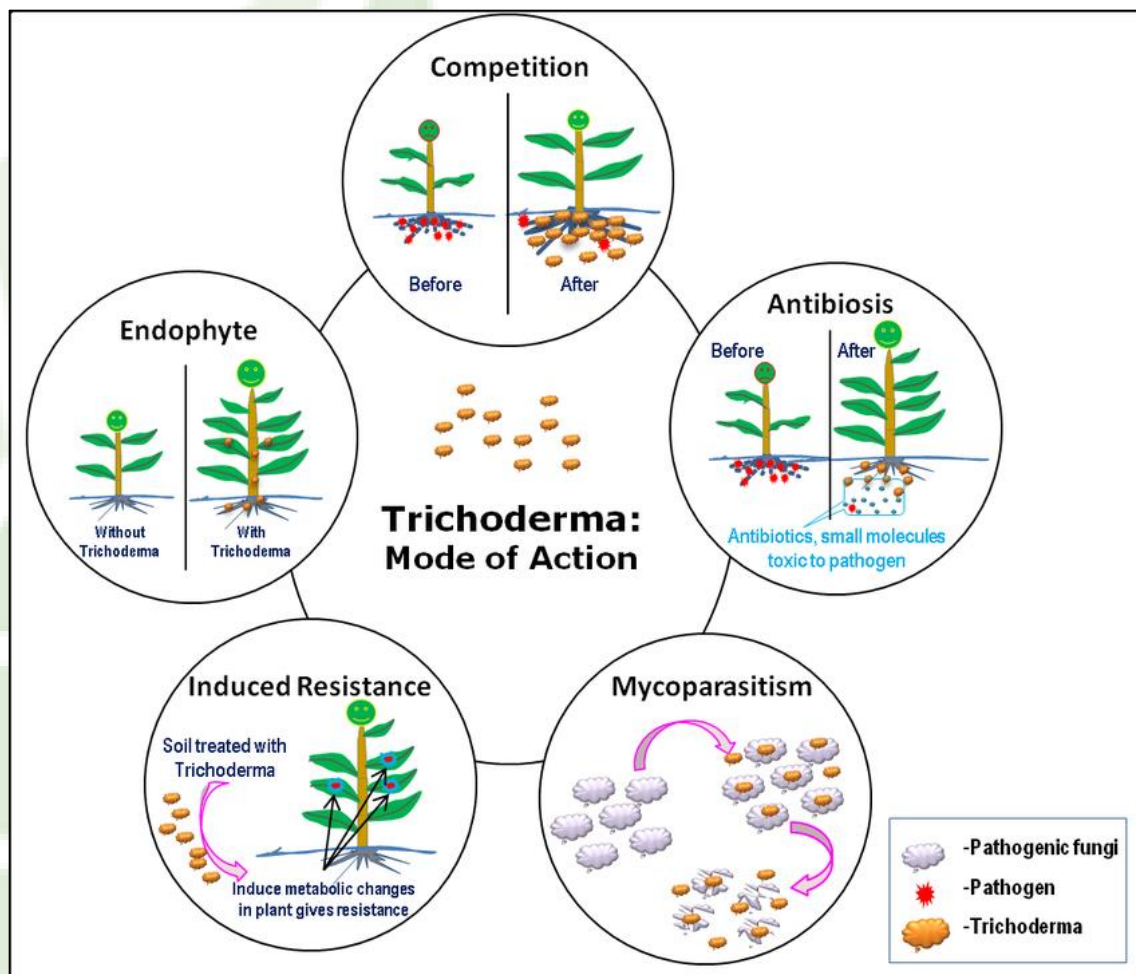


Caratterizzazione molecolare



Grazie alla capacità di adattamento a differenti contesti ecologici, i funghi del genere *Trichoderma* si rinvencono 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*

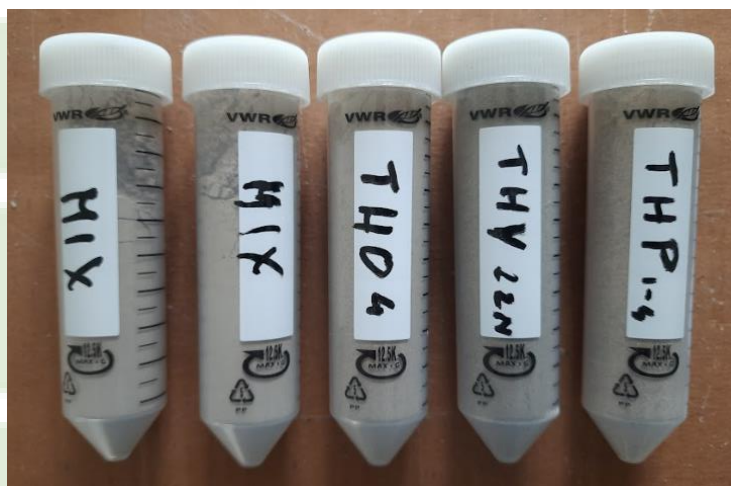


- Il *Trichoderma* svolge un'attività sinergica di supporto ad altri microrganismi ed è il principale regolatore del ciclo dei nutrienti negli ecosistemi terrestri, aiutando a **decomporre i residui organici più recalcitranti**, come quelli ad alto contenuto di cellulosa, emicellulosa, lignina o pareti 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



Mix di *Trichoderma*,
batteri e altri funghi

Ceppi di *T. harzianum*

**TRATTATO
con MIX**



NON TRATTATO



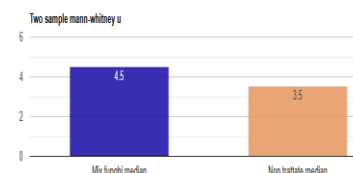
Mann Whitney U test
Non-parametric test

Gemma apicale (cm)



The p-value equals **0.1166**,

Altezza totale (cm)



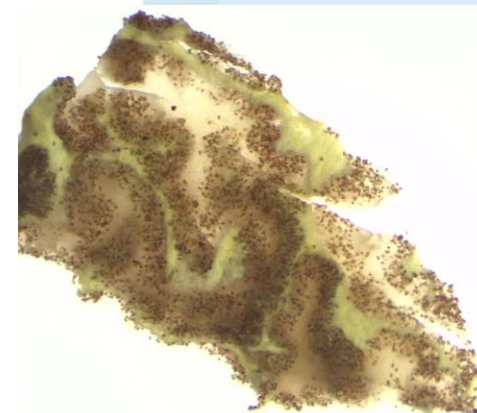
The p-value equals **0.458**,

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

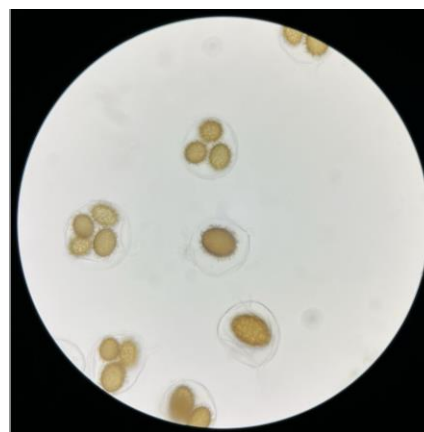
***Tuber* spp. : osservazioni macro- e microscopiche**



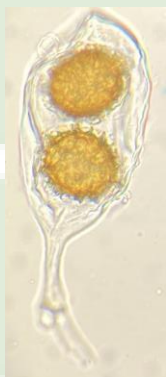
Bell'esemplare di *Tuber aestivum* (scorzone)



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 tartufoie 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 µm), hanno uno spessore di 2-3 µm, sono di colore giallo oca, molto fitti e sinuosi soprattutto nella parte terminale.



5. Oltre la filiera "tradizionale" del legno:

Prodotti Forestali Non-Legnosi (PFNL)

Tartufaia del CREA-FL di Rende



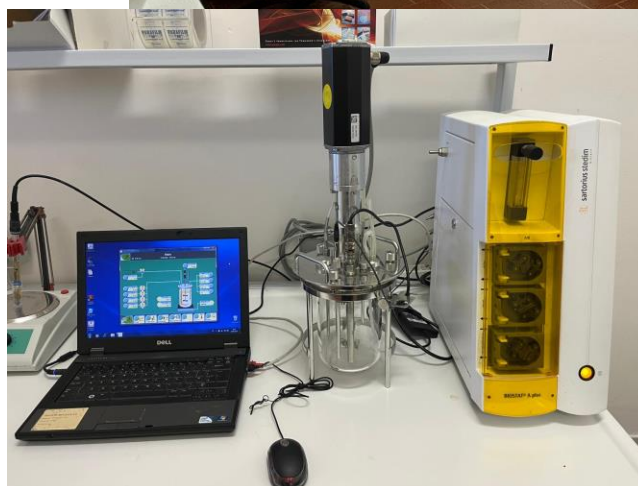
Dal 2023 presso il CREA-FL di Rende abbiamo realizzato il **Laboratorio di Microbiologia**



Il laboratorio consta di: **cappa a flusso laminare sterile, incubatore statico e oscillante, oltre che autoclave** e altra piccola strumentazione



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.