# GUIDA ALL'INOCULAZIONE DI FUNGHI MICORRIZICI NEI SISTEMI AGROSILVOPASTORALI MEDITERRANEI

Novembre 2021

# Guida all'inoculazione di funghi micorrizici nei sistemi agrosilvopastorali mediterranei

## Che cosa sono i funghi micorrizici?

I **funghi micorrizici** sono quelli che stabiliscono associazioni simbiotiche di tipo mutualistico con le radici delle piante terrestri. La maggior parte delle specie vegetali esistenti sulla superficie terrestre sono micorrizate.

La **micorrizazione** è il processo, naturale o artificiale, attraverso il quale una pianta in crescita attiva viene a contatto con un fungo micorrizico e la struttura risultante da questo contatto è la **micorriza.** Le micorrize sono classificate secondo la forma di penetrazione del fungo nella radice, per le strutture caratteristiche che sviluppa, e le specie di funghi e di piante coinvolte. Esistono due tipi predominanti di micorrize: ectomicorrize ed endomicorrize.

*Figura 1: Micorriza del tartufo nero estivo vista al microscopio*

## Quali sono i benefici?

I principali benefici della micorrizzazione delle piante sono i seguenti:

- ✓ Migliora l'assimilazione e captazione dei nutrienti, soprattutto di minerali, come fosforo, calcio, potassio e persino azoto.
- ✓ Aumenta la capacità di assorbimento di acqua della pianta
- ✓ Aiuta a proteggere la pianta da organismi patogeni.
- ✓ Migliora lo stato fisiologico e attiva le radici.

Pertanto, l'inoculazione di funghi micorrizici nei suoli dei sistemi agrosilvopastoriali mediterranei, come la dehesa e il montado, può essere utile per migliorare il vigore di questi ecosistemi, proteggendoli allo stesso tempo da eventuali malattie.

## Che funghi vengono inoculati?

Nella scelta delle specie fungine da utilizzare, occorre tener conto sia delle caratteristiche del suolo che delle specie arboree che dominano l'ecosistema. Nel caso dei sistemi agrosilvopastorali mediterranei (dehesas e montados), dominano specie del genere Quercus, principalmente leccio (Q. ilex) e querce da sughero (Q. suber). Questi alberi sono associati a funghi ectomicorrizici.

Tra la moltitudine di funghi ectomicorrizici che possono stabilire simbiosi con le radici dei lecci e delle querce da sughero, in questa guida abbiamo selezionato due specie che a nostro parere possono essere più interessanti per l'inoculazione nei sistemi agrosilvopastorali mediterranei: *Pisolithus tinctorius* (o *P. arhizus*) la cui capacità di migliorare l'assorbimento di acqua e sostanze nutritive nonché la protezione contro le malattie è stata ampiamente studiata e confermata a livello scientifico, e il tartufo estivo o il *Tuber aestivum* che ha il vantaggio aggiunto che, se fruttifica, il fungo ottenuto ha un interessante valore culinario ed economico.

È importante sottolineare che il ruolo protettivo nei confronti di malattie fungine di questo tipo si limita alla prevenzione della malattia negli alberi sani, non essendo efficace come metodo curativo di una malattia presente.

*Figura 2: (Corpi fruttiferi di P. tinctorius (sinistra) e T. aestivum (destra).*

## Come si inoculano?

Le inoculazioni si realizzano in **autunno.** È necessario che il suolo sia leggermente umido.

È importante selezionare alberi sani in suoli con un **buon drenaggio,** poiché queste specie di funghi non tollerano i ristagni.

Qui di seguito riportiamo le fasi da seguire per le inoculazioni con le due specie di funghi selezionate.

### 1.- Inoculazione con *Pisolithus tinctorius*

- ✓ Scavare manualmente almeno cinque fossi di 15 cm di profondità, di forma radiale dalla base del tronco verso l'esterno, fino a circa il bordo della proiezione della chioma.

- ✓ Introdurre in ogni fosso l'inoculo sporale commerciale di *P. tinctorius* (circa un litro per fosso, con una concentrazione minima di $1x10^8$ spore/l). Per una corretta distribuzione dell'inoculo si raccomanda di applicarlo preventivamente mescolato in un substrato solido, ad esempio vermiculite esfoliata.

- ✓ Mescolare bene l'inoculo con il terreno e coprire completamente i fossi.
- ✓ Successivamente innaffiare le inoculazioni.

*Figura 3: Fossi radiali aperti con la zappa nella zona di influenza delle radici (sinistra) e applicazione dell'inoculo di P. tinctorius precedentemente miscelato con vermiculite esfoliata (destra).*

**2.- Inoculazione con *Tuber aestivum***

- ✓ Dato che i terreni della dehesa e del montado sono generalmente acidi e che il tartufo estivo necessita di un pH neutro - basico, è necessario correggere il pH del terreno mediante ammendamenti con calcare (applicazione di carbonato di calcio).
    - È necessario conoscere il pH iniziale del suolo a partire da un'analisi preliminare
    - È raccomandabile fare la calcitazione prima dell'inoculazione
    - Devono essere realizzati ammendamenti graduali, senza aumentare di oltre un punto pH ogni anno
    - L'obiettivo è avere un pH di 7,5
- ✓ Scompattare l'area attorno all'albero (zona di influenza delle radici) tramite un motocoltivatore.
- ✓ Aggiungere l'inoculo sporale commerciale di *Tuber aestivum*. In questo caso si raccomanda anche di applicarlo insieme alla vermiculite esfoliata per facilitarne la corretta applicazione e miscelazione con il terreno.
- ✓ Mescolare bene con il terreno e appianare il terreno.
- ✓ Irrigare
- ✓ Escludere dalle aree di inoculazione il pascolamento per evitare il compattamento del terreno che impedisce la fruttificazione dei tartufi.

*Figura 4: Calcitazione per aumentare il pH (sinistra). Applicazione dell'inoculo T. aestivum mischiato con vermiculite esfoliata sul terreno smosso con motocoltivatore (destra).*

## Bibliografia


Carrasco-Gotarredona et al. (2009). Procesos de Decaimiento Forestal (la Seca), Situación del Conocimiento. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

Chevalier, G., & Sourzat, P. (2012). Soils and techniques for cultivating *Tuber melanosporum* and *Tuber aestivum* in Europe. In Edible ectomycorrhizal mushrooms (pp. 163-189). Springer, Berlin, Heidelberg.

Hilszczańska, D., Szmidla, H., Sikora, K., & Rosa-Gruszecka, A. (2019). Soil properties conducive to the formation of Tuber aestivum vitt. fruiting bodies. Polish Journal of Environmental Studies, 28(3), 1713-1718.

Khullar, S., & Reddy, M. S. (2019). Ectomycorrhizal diversity and tree sustainability. In Microbial Diversity in Ecosystem Sustainability and Biotechnological Applications (pp. 145-166). Springer, Singapore.

Sebastiana, M., Pereira, V. T., Alcântara, A., Pais, M. S., & Silva, A. B. (2013). Ectomycorrhizal inoculation with *Pisolithus tinctorius* increases the performance of *Quercus suber* L.(cork oak) nursery and field seedlings. New forests, 44(6), 937-949.

Sebastiana, M., da Silva, A. B., Matos, A. R., Alcântara, A., Silvestre, S., & Malhó, R. (2018). Ectomycorrhizal inoculation with *Pisolithus tinctorius* reduces stress induced by drought in cork oak. Mycorrhiza, 28(3), 247-258.

Tsantrizos, Y. S., Kope, H. H., FoRTIN, J. A., & Ogilvie, K. K. (1991). Antifungal antibiotics from *Pisolithus tinctorius*. Phytochemistry, 30(4), 1113-1118.

Vaidya GS, Shrestha K, Wallander H (2005) Antagonistic study of ectomycorrhizal fungi isolated from Baluwa forest (Central Nepal) against with pathogenic fungi and bacteria. Sci World 3:49–52.

**Nota:** Questa pubblicazione è cofinanziata dalla Commissione europea attraverso il progetto LIFE Regenerate (LIFE16 ENV/IT/000276).

**Dichiarazione di non responsabilità:** I pareri, i risultati, le conclusioni o le raccomandazioni espressi nella presente pubblicazione sono quelli degli autori e non riflettono necessariamente il punto di vista della Commissione europea o del programma LIFE. Biotecnología Forestal Aplicada, Guida all'inoculazione di funghi micorrizici nei sistemi agrosilvopastorali mediterranei (2022). Le riproduzioni di qualunque testo, immagine o grafico è limitata da Biotecnología Forestal Aplicada S.L. Per richieste/solleciti, contattare info@idforest.es.