

Cibi dal mondo

Il piacere che cura



Maurizio e Cesare Grandi

Wood-wide-web

Earth's Natural Internet (Paolo Stammers)

MICORRIZA, partnership tra i funghi e le radici delle piante.

Il 90% delle piante ha micorrize reciprocamente vantaggiose per il sistema immunitario "priming", dal solo contatto. (XIX secolo, Albert Frank)

Le piante interagiscono a vicenda, per sopravvivere.

La pianta fotosintetica, dona al fungo carbonio, in cambio di azoto.

Le piante, prive di clorofilla, ottengono carbonio dalle piante vicine.

1997 Susanne Simarol British Columbia, Canada.

Le piante attaccate da funghi nocivi rilasciano segnali chimici dai miceli attaccate dagli afidi

le piante vicine iniziano a produrre sostanze che ne richiamano i predatori degli afidi

(Ren Zang, South China Agricultural Univeristy).



LA TORRE

PER CONOSCERE, ACCOGLIERE, CURARE

Lo stato di salute di un organismo (animale e vegetale) dipende dalle comunità microbiche associate.

Un corpo umano contiene dieci volte più cellule batteriche che umane
non sono viaggiatori clandestini,
ma regolano immunità, obesità ,invecchiamento.

Lo stesso fungo può associarsi a piante diverse e stabilire interazioni morfologicamente diverse.

Le reti di micelio si associano a gruppi di batteri con cui agiscono in sinergia,

1.011 le cellule microbiche, per grammo di radice.

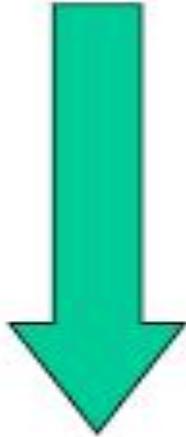
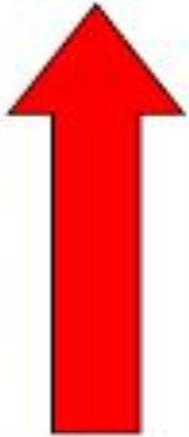
**Mercato biologico, dove ognuno dei due partner ottiene la giusta ricompensa
(Kiers et al., 2011).**

La pianta

- diventa più resistente a stress biotici o abiotici,
- aumenta la tolleranza alla mancanza di acqua o alla presenza di inquinanti,
- riduce la suscettibilità ai più comuni agenti patogeni.

Ruoli principali della simbiosi micorrizica

Nutrienti minerali



Carboidrati

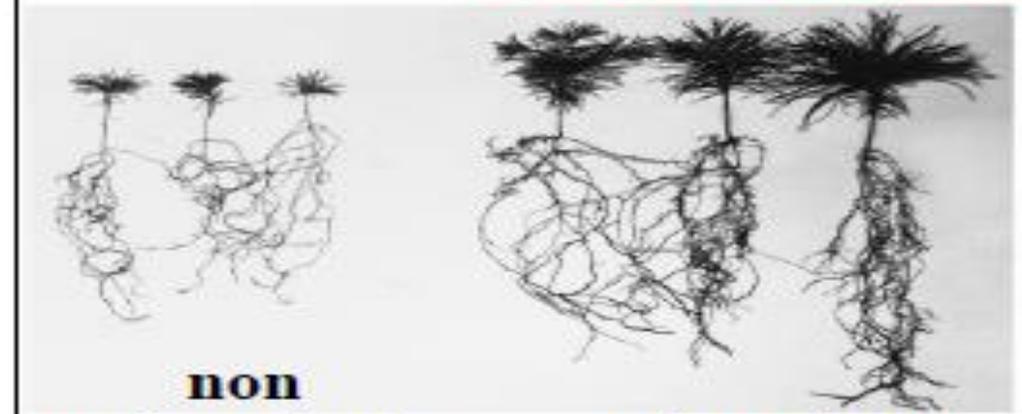
Per la pianta

- Nutrizione minerale (P, N)
- Protezione da patogeni
- Biodiversità
- Tolleranza ai metalli

Per il fungo

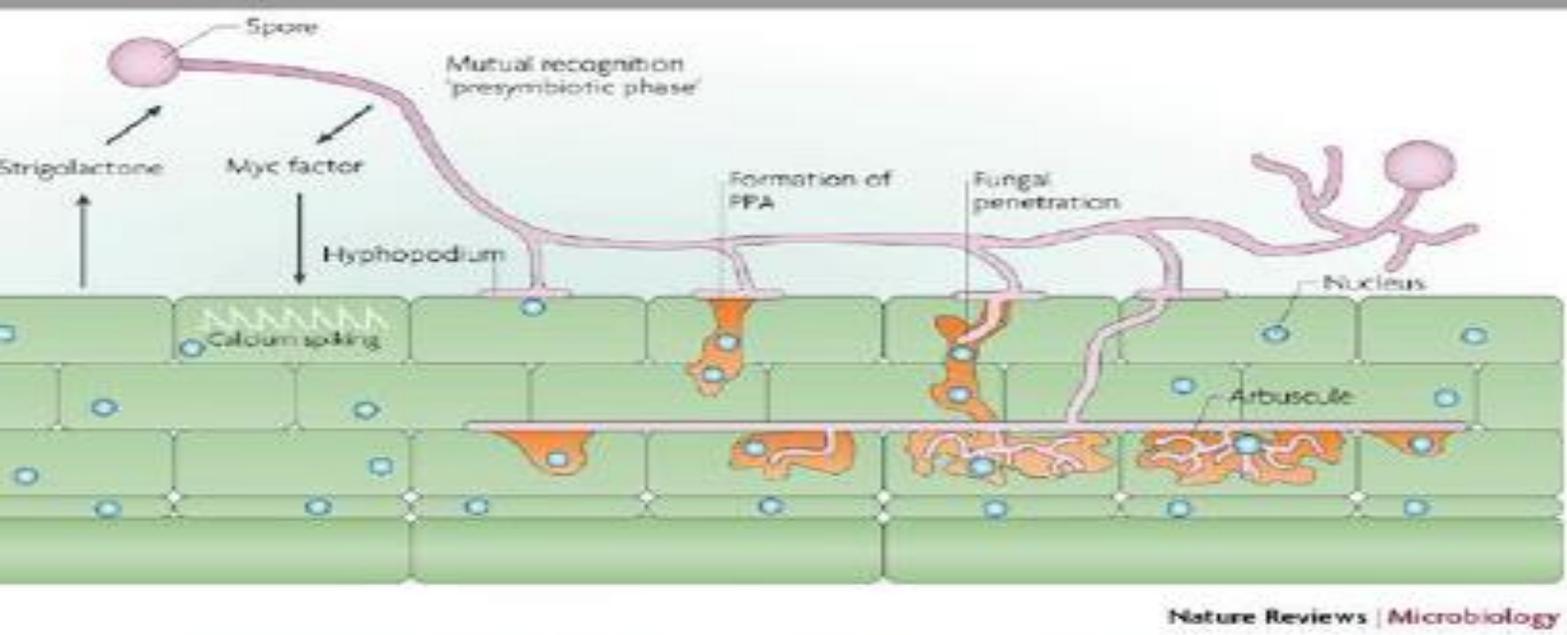
- Apporto di carbonio organico
- Completamento del ciclo vitale

Effetto crescita

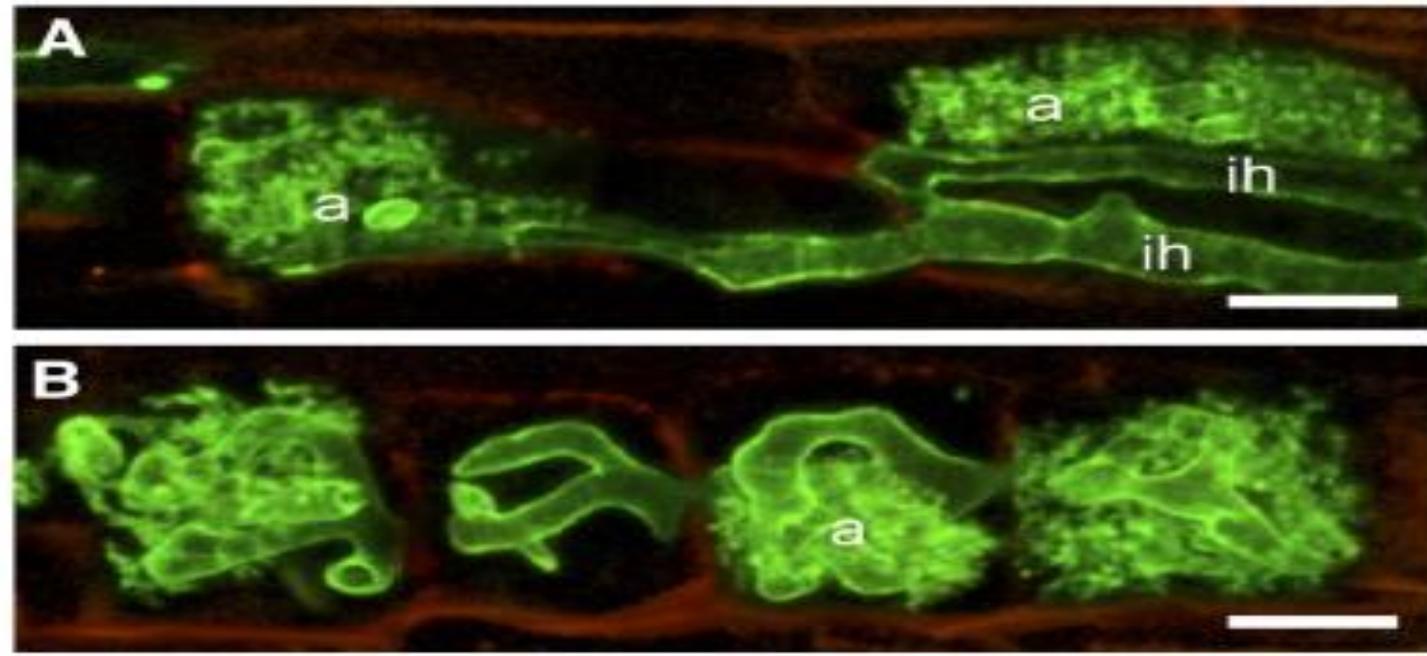


non
micorrizate

micorrizate



Il fungo AM colonizza i tessuti radicali e forma **ARBUSCOLI all'interno di cellule bersaglio**



Arbuscoli all'interno di cellule radicali

I segnali

BIOLOGIA DELLE INTERAZIONI

Lo scambio di segnali chimici tra piante e funghi è l'affascinante biologia delle interazioni.

STRIGOLATTONI, induttori della ramificazione e della crescita delle ife fungine:

IFOPODI, strutture multinucleate che aderiscono alla superficie della radice e consentono la penetrazione del fungo.

Aumentano l'attività metabolica

Hanno funzione ormonale, regolano lo sviluppo della radice e del fusto.

MYC FACTORS inducono la pianta ad accogliere il fungo, attivano specifiche vie di trasduzione del segnale, modificando (attraverso l'espressione genica)

lo sviluppo radicale e il metabolismo degli zuccheri:

lipooligosaccaridi(simili ai fattori Nod, ma con struttura più semplice).

La pausa che da il ritmo Ifopodio

La crescita fungina si arresta dalle 4 alle 6-12 ore permettendo l'espressione di geni coinvolti nell'accoglienza del fungo, cambiando la plasticità della parete nelle cellule.

il citoplasma della cellula con cui il fungo ha stabilito un contatto, organizza l'apparato di prepenetrazione (PPA).

Guidata dal nucleo si posiziona nella zona di contatto dell'ifopodio.

I segnali restano sconosciuti.

Incontro : ARBUSCOLI

Gli ifopodi formano ife di penetrazione che crescono intercellularmente dentro la radice intracellularmente fino agli strati corticali, dando vita agli **ARBUSCOLI**, responsabili degli scambi nutritizi.

Dal tronco principale si dipartono rami laterali separati dalla membrana della cellula ospite.

Il fungo resta “confinato” in uno spazio apoplastico costituito dalla membrana plasmatica dell’ospite che si invagina intorno alle ife intracellulari da uno spazio in cui viene depositato del materiale in comune alla parete cellulare vegetale, dalla parete cellulare e dalla membrana plasmatica.

L'arbuscolo il cuore della simbiosi

I Geni che codificano per i trasportatori di nutrienti vengono attivati:
il trasportatore di **FOSFATO**, **marker funzionale della simbiosi**

processi che portano alla biogenesi della membrana periarbuscolare,
processi che portano alla biogenesi dell'ammonio e di molecole di acqua,
processi per assunzione e trasferimento di nutrienti dal suolo alla piante.

processi di difesa e attivazione di eventi di priming (Pozo e Azcón-Aguilar, 2007),
processi morfogenetici legati allo sviluppo dell'apparato radicale (Volpe et al., 2012)
processi che controllano la fertilità (Tansengko et al., 2003, 2004).



LA TORRE

PER CONOSCERE, ACCOGLIERE, CURARE

Video:

un fungo libera le sue spore che diffrattano la luce in una
moltitudine di colori come un arcobaleno

<https://www.facebook.com/1270099907/posts/10224525712431545/?d=n>

Luce sul futuro: la bioluminescenza



Gli organismi viventi
emettono luce trasformando l'energia in energia luminosa,
(non è chemoluminescenza perchè i processi implicati coinvolgono enzimi)

Nel regno dei macro-funghi

71 specie delle 10.000 appartenenti a 9 generi
dell'ordine dei Basidiomiceti.

Mycena, Armillaria, Pleurotus, Omphalotus e Panellus.

La luce verde (510-520 nm)

emessa dal micelio, dal pileo e dalle lamelle.
è ottenuta per reazione di ossidazione:

l'ossigeno molecolare(o l'acqua ossigenata)
ossidano una molecola :**la luciferina.**

La reazione è catalizzata da

luciferasi «promiscua»,
capace di interagire con diversi funghi.



Scoperta del 1849
in un paesino nel centro del Brasile,
dal botanico inglese George Gardner
vedendo ragazzi giocare con un oggetto
luminoso, un fungo :
Agaricus
(gardneri, in onore dello scopritore).



Il mistero della Vita : dare vita alla vita

Meccanismo per segnalare la loro presenza a coleotteri, vespe ed altre piccole creature,
per permettere il trasporto delle spore nel sottobosco e favorirne la riproduzione.

Science Advances 26/04/2017

Futuro

Combattere la fame

ridurre le carestie nel mondo(in particolare nei paesi africani) con i funghi.

I funghi micorrizici arbuscolari (AMF) e i loro batteri associati,
sono **biofertilizzanti** e **biostimolanti**
migliorano la crescita e l'assorbimento di **FOSFORO** nelle piante.

Il fosforo è un componente strutturale di biomolecole coinvolte in processi metabolici
la fotosintesi, la sintesi di DNA, RNA e fosfolipidi,
la respirazione il trasferimento di energia.

L'uso di fertilizzanti a base di fosforo è aumentato da 5 a 20 milioni di tonnellate
(dal 1961 al 2013)

le riserve nel mondo si stanno esaurendo; la produzione di cibo in tutta Europa, dipende totalmente dalle
importazioni dai principali paesi produttori :

Marocco, Cina e USA.

Microrganismi associati alle radici utilizzano e mobilitazione il fosforo del suolo.



Festival del Qoncharaymi (Fiesta de las setas) en la comunidad de Conchacalla-Anta
Maria Encarnacion. Holgado Rojas



Cosecha de Pleurotus ostreatus



Propoli Verde

Brasile

Nella prevenzione degli effetti collaterali di radio e chemioterapia.

Anticancro (ori, prostata), con induzione dell'apoptosi,

Anti leucemica, con azione selettiva e protezione.

Antibatterica(*Paracoccidioides b*), antifungina.

Antinfiammatoria.



WOOD WIDE WEB

Interazioni multitrofiche tra funghi endofitici, api e *Baccharis dracunculifolia*:

L'attività è una conseguenza della

- origine botanica : Area incontaminata

- Api (Api africanizzate, *Apis mellifera* L. Apidae)
che raccolgono tessuti contenenti clorofilla giovane:

germogli di *B. Dracunculifolia*.

- Le api danneggiano i germogli delle piante femminili e maschili in proporzioni diverse;
- Il danno aumenta la ricchezza dei funghi endofitici.



LA TORRE

PER CONOSCERE, ACCOGLIERE, CURARE

Video: Formiche



LA TORRE

PER CONOSCERE, ACCOGLIERE, CURARE

Video: Peperoncino



LA TORRE
PER CONOSCERE, ACCOGLIERE, CURARE

Video: Ciclo



LA TORRE

PER CONOSCERE, ACCOGLIERE, CURARE

Video: Mato Grosso (picchi)



LA TORRE

PER CONOSCERE, ACCOGLIERE, CURARE

Video: Mato Grosso (formiche)