I funghi

Patogeni terricoli (Soil borne pests)

1 Vivono nel terreno ove svolgono il loro ciclo biologico

2 Infettano le piante attraverso le radici o gli organi sotterranei

3 Sopravvivono a lungo nel terreno come saprofiti o mediante i loro organi di resistenza:
Sclerozi (Sclerotiniae, Verticillium dahliae, Rhizoctonia)
Clamidospore (Fusarium, Phytophthorae)
Oospore (Phytophthorae)
Periteci con ascospore durevoli (Monosporascus)
Uova (Nematodi)

4 La ripetuta coltivazione delle piante ospiti determina l'accumulo del loro inoculo nel terreno

Patogeni terricoli

Funghi

Principali funghi terricoli agenti di malattia su colture orto-floricole			
Fusariosi		**Phytophthorae**	
Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici	pomodoro	Phytophthora. capsici	peperone, pomodoro, melanzana, cucurbitacee
F. oxysporum f.sp. radici-lycopersici	pomodoro	P cactorum	fragola
F. oxysporum f.sp. melonis	melone	P cryptogea	gerbera
F. oxysporum f.sp. cucumerinum	cetriolo	P. nicotianae	garofano, pomodoro, ecc.
F. oxysporum f.sp. niveum	anguria	P. fragariae	fragola
F. oxysporum f.sp. basilici	basilico	Phytophthora spp.	diverse specie in semenzaio
F. oxysporum f.sp. ciclamini	ciclamino		
F. oxysporum f.sp. dianthi	garofano	**Sclerotinie**	
F. oxysporum f.sp. cepae	cipolla	Sclerotinia sclerotiorum	lattuga, carciofo, basilico, cucurbitacee, fagiolo, diverse specie in semenzaio
F. solani f.sp. cucurbitae	zucca e zucchino	Sclerotinia minor	"
F. solani f.sp. phaseoli	fagiolo	Sclerotium rolfsii	peperone, melanzana, ecc.
F. tabacinum	basilico	Sclerotium cepivorum	Cipolla, aglio
Varie			
Rhizoctonia solani	lattuga, basilico, fagiolo, carciofo, garofano, diverse specie in semenzaio	Pyrenochaeta lycopersici	pomodoro
		Monosporascus cannonballus	cucurbitacee
Verticillium dahliae	pomodoro, melanzana, peperone, fragola, cucurbitacee, carciofo, rosa, gerbera	Colletotrichum circinans	cipolla
		Pythium ultimum	diverse specie in semenzaio
Thielaviopsis basicola	diverse specie ortive e floricole		

Nematodi

Meloydogine (M.incognita, M. javanica, M. arenaria, M. hapla)	Solanacee, cucurbitacee,carota ecc.
Dytilenchus dipsaci	Liliacee, ecc.
Globodera rostochiensis	solanacee
Heteroderae carotae	carota

Moria dei semenzali

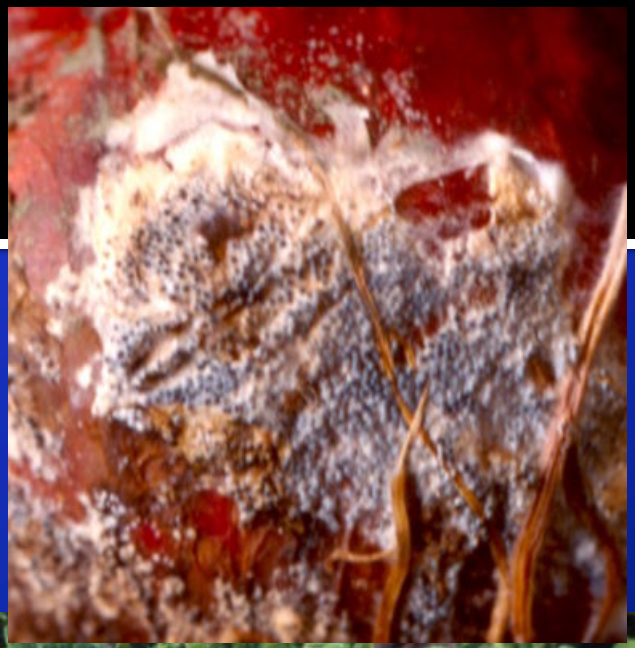
Pythium spp.

Phytophthora spp.

Thielaviopsis basicola

Rhizoctonia solani

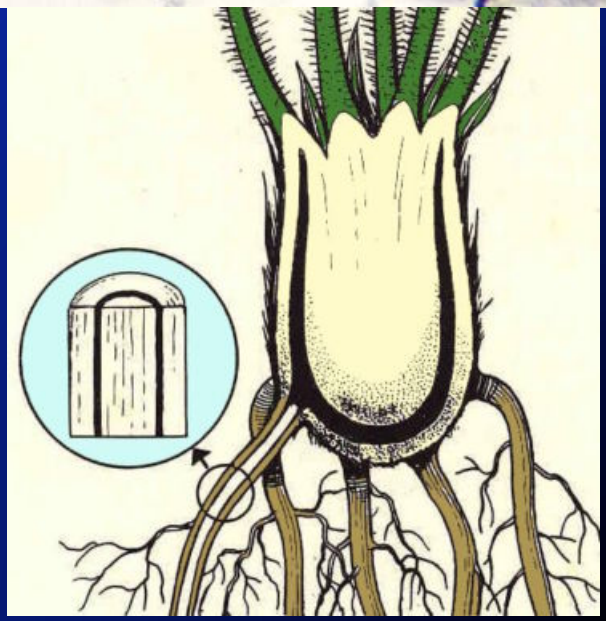
Sclerotinie



Collasso delle cucurbitacee

Monosporascus cannonballus

Verticillium dhaliae



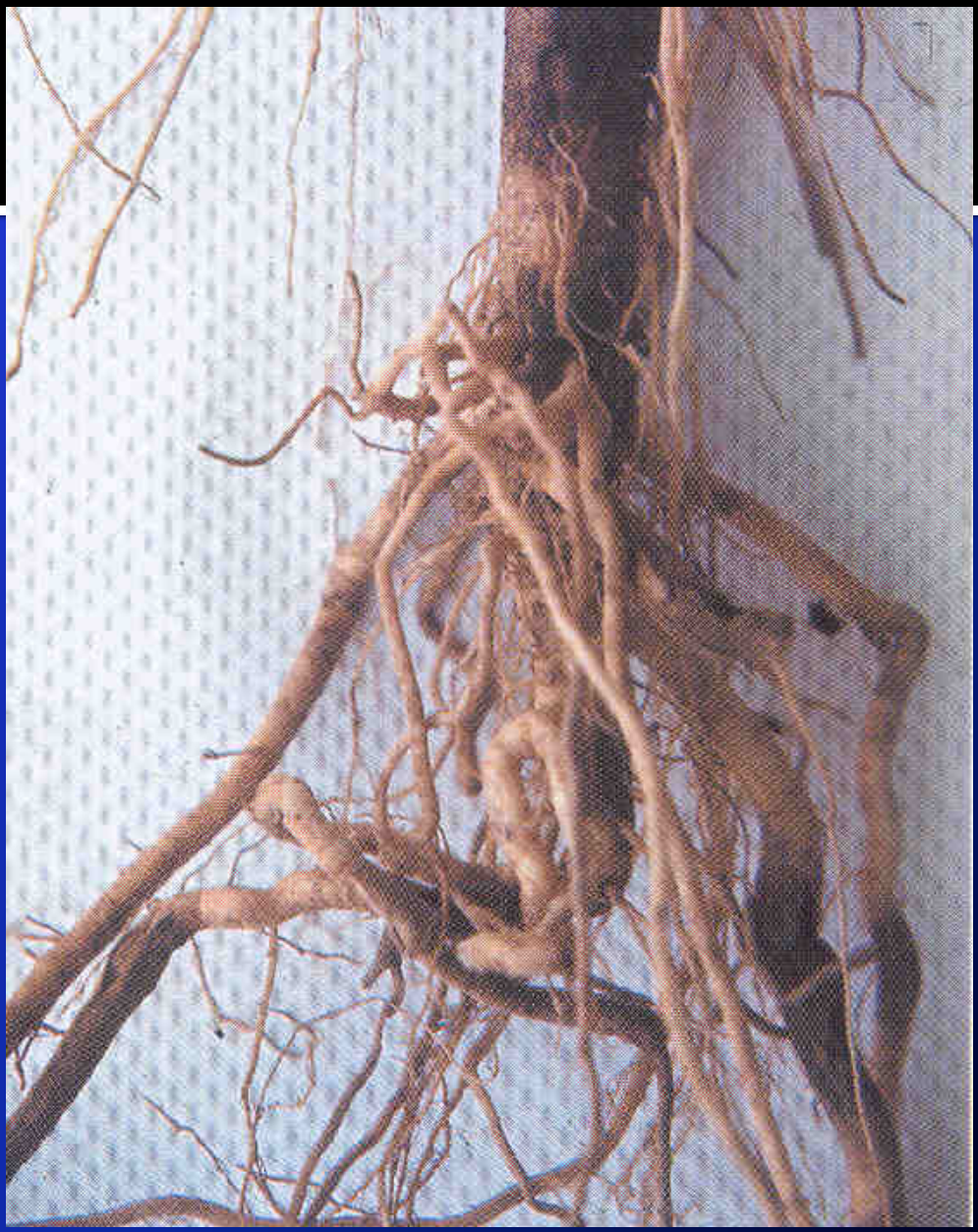
Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici

Fusarium oxysporum f.sp. radici-lycopersici

Fusarium oxysporum f.sp. *melonis*

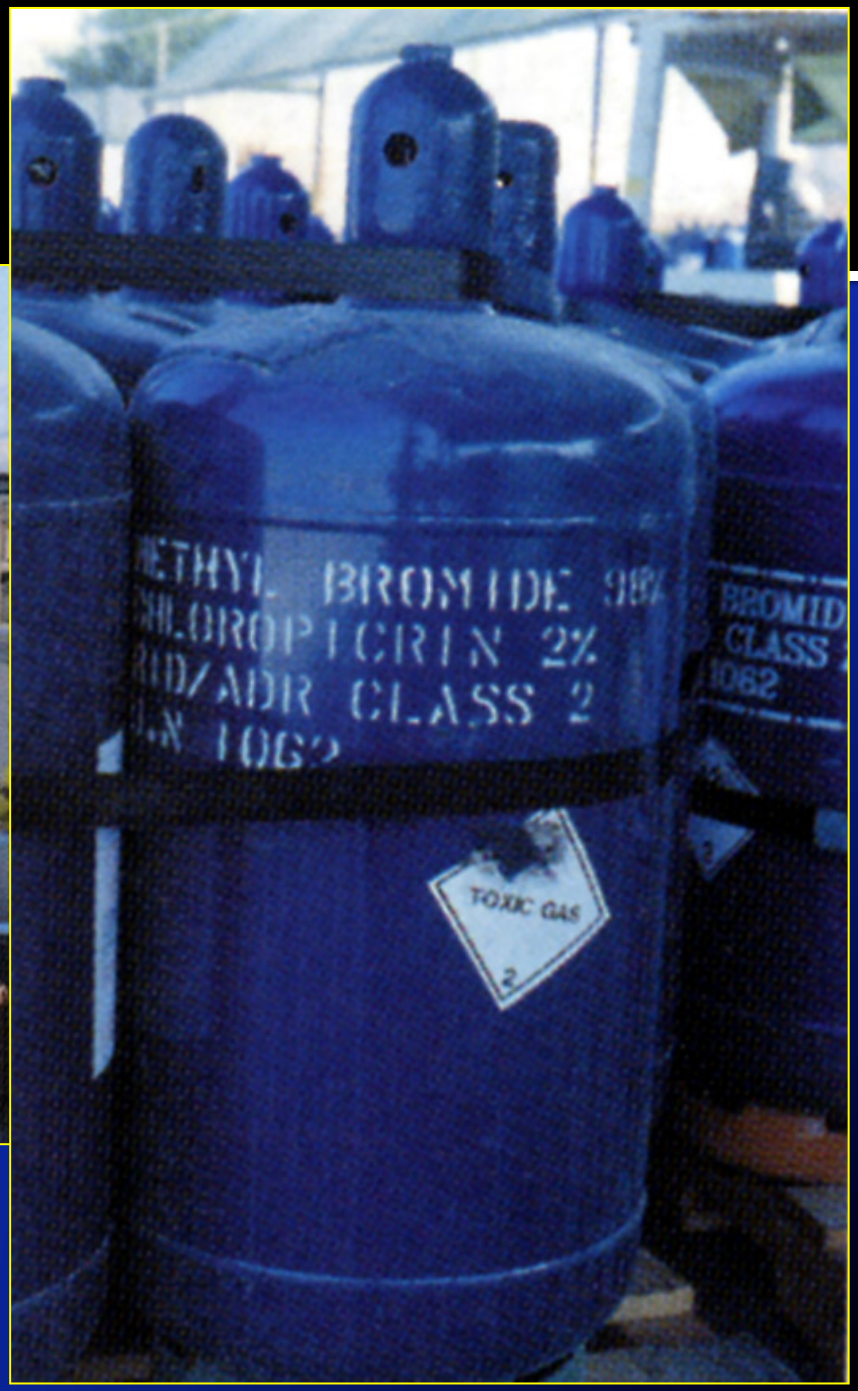
Radice suberosa

Pyrenochaeta lycopersici



Phytophthora spp.

SIS
SIS
80
100


TOXIC GAS
2

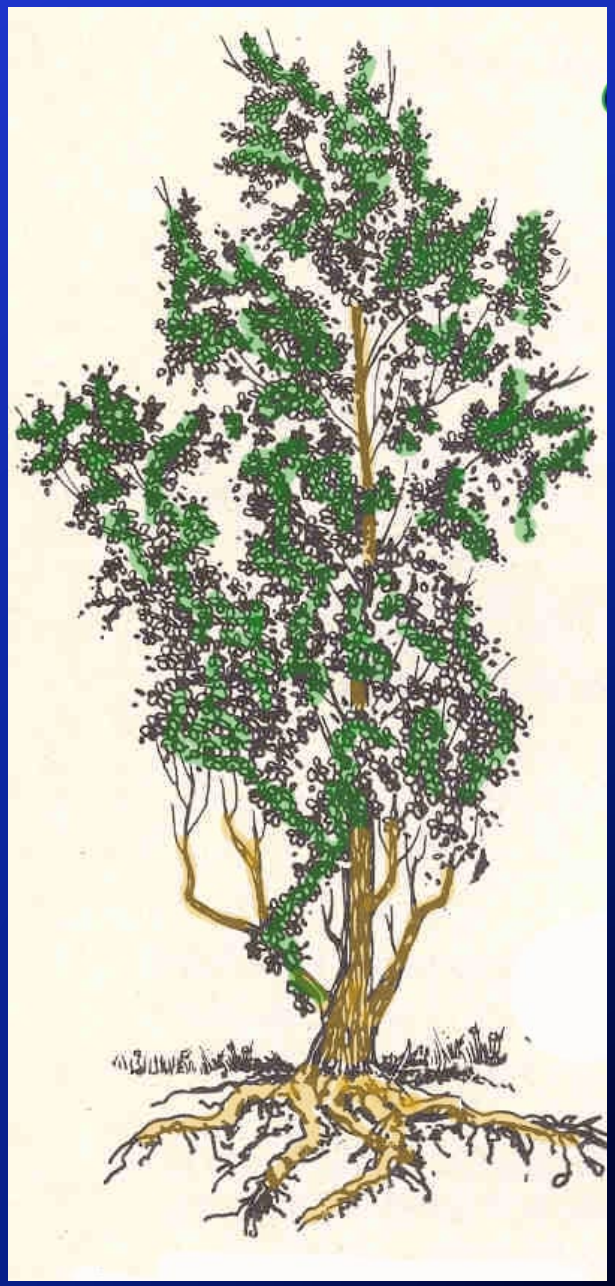
Alternative al bromuro del metile

1. Mezzi non chimici	
Pratiche agronomiche *Rotazioni colturali* *Ammendanti organici (inclusa la cosiddetta bio-fumigazione) e non* *Coltivazioni fuori suolo* a) con substrati artificiali b) senza substrato *Mezzi genetici* **Varieta resistenti o tolleranti,Innesto**	-Substrati repressivi; -Letame; -Sovescio di piante biocide: sistema gluco-sinati-mirosinasi delle Brassicacee con rilascio di composti solfo-rati volatili (tiocian-ati, isotiocianati),
Mezzi fisici *Calore umido* *Solarizzazione*	
Mezzi biologici	
2. Mezzi chimici	
Isotiocianato di metile e suoi precursori: metham sodio e dazomet	
1,3-dicloropropene	
Cloropicrina	
Formaldeide	
Tetratiocarbonato di sodio	

~~Unità biologiche individuali~~

Associazioni biologiche (“biocenosi”)

Piante, animali ⟷ Microrganismi



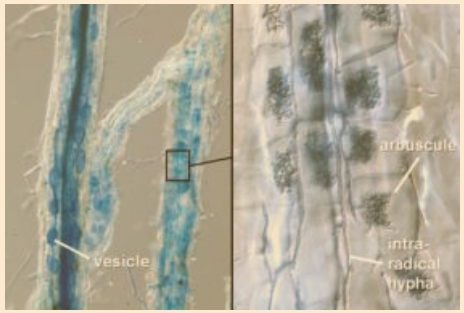
RIZOSFERA

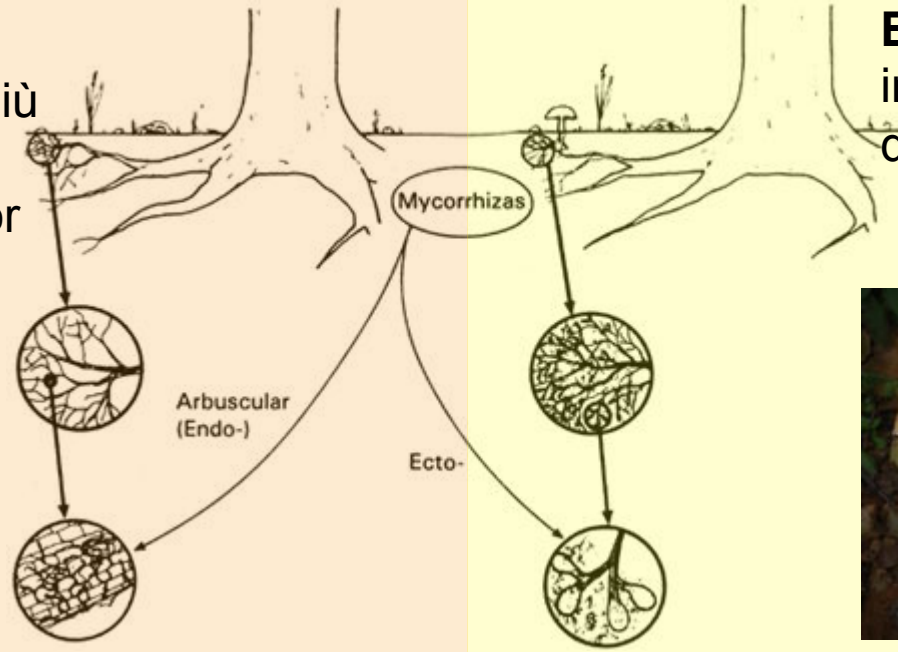
Microrganismi che popolano lo strato di terreno ove si trovano le radici

1) Influenza della pianta sui microrganismi,
2) Influenza dei microrganismi sulla pianta,
3) Interazioni fra i microrganismi rizosferici

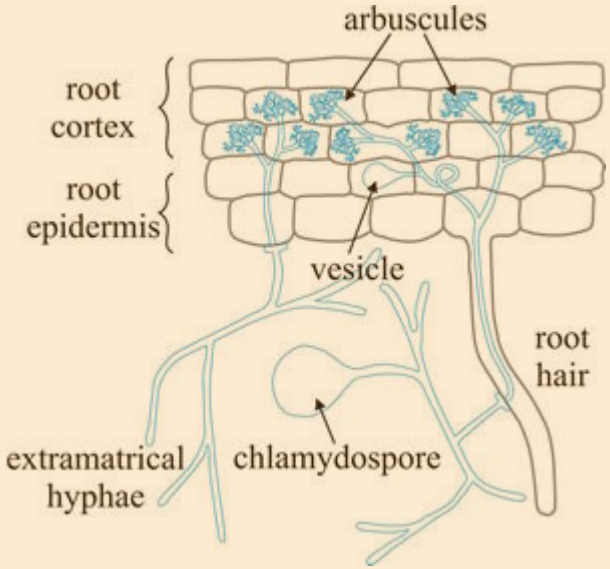
Micorrize come “fertilizzatori biologici”

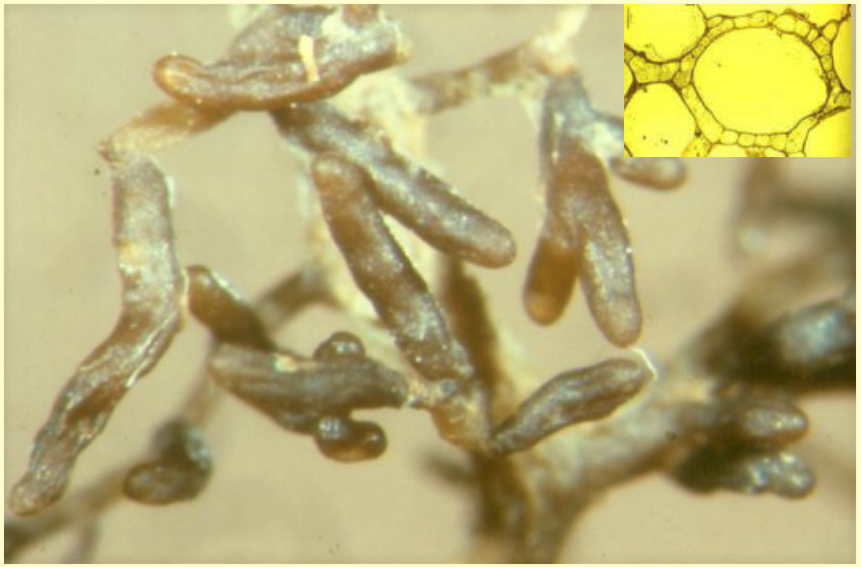
Endomicorrize:
le micorrize arbuscolari sono le più diffuse in natura interessano la maggior parte delle piante





Ectomicorrize
interessano il 3-5% delle fanerogame

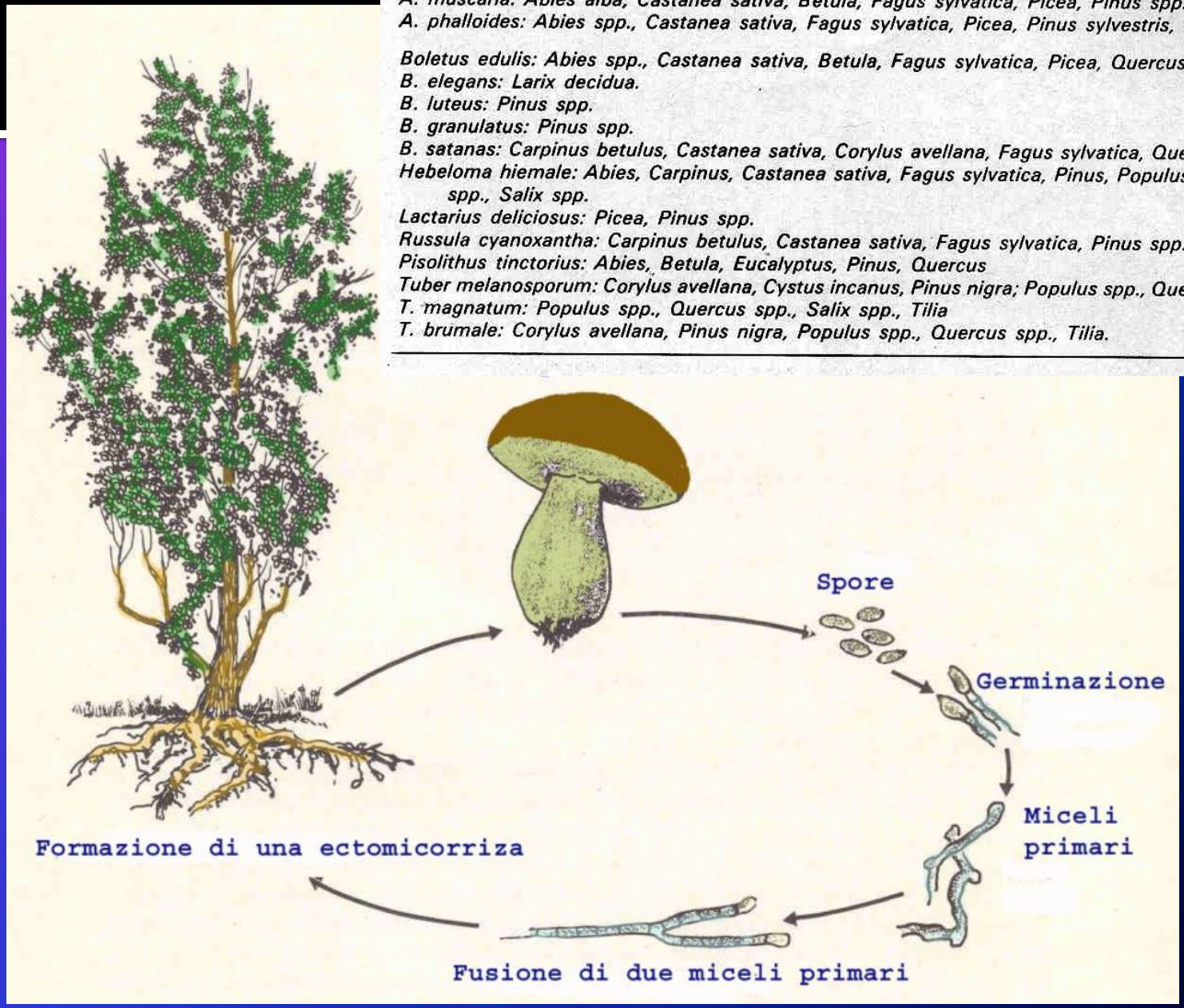




ELENCO DELLE PIÙ COMUNI ASSOCIAZIONI MICORRIZICHE

Amanita caesarea: Fagus sylvatica, Castanea sativa, Quercus spp.
A. citrina: Abies alba, Fagus sylvatica, Castanea sativa, Picea spp.
A. muscaria: Abies alba, Castanea sativa, Betula, Fagus sylvatica, Picea, Pinus spp., Quercus spp.
A. phalloides: Abies spp., Castanea sativa, Fagus sylvatica, Picea, Pinus sylvestris, Quercus spp.

Boletus edulis: Abies spp., Castanea sativa, Betula, Fagus sylvatica, Picea, Quercus spp., Tilia.
B. elegans: Larix decidua.
B. luteus: Pinus spp.
B. granulatus: Pinus spp.
B. satanas: Carpinus betulus, Castanea sativa, Corylus avellana, Fagus sylvatica, Quercus spp. Tilia.
Hebeloma hiemale: Abies, Carpinus, Castanea sativa, Fagus sylvatica, Pinus, Populus spp., Quercus spp., Salix spp.
Lactarius deliciosus: Picea, Pinus spp.
Russula cyanoxantha: Carpinus betulus, Castanea sativa, Fagus sylvatica, Pinus spp., Quercus spp.
Pisolithus tinctorius: Abies, Betula, Eucalyptus, Pinus, Quercus
Tuber melanosporum: Corylus avellana, Cystus incanus, Pinus nigra; Populus spp., Quercus spp., Tilia
T. magnatum: Populus spp., Quercus spp., Salix spp., Tilia
T. brumale: Corylus avellana, Pinus nigra, Populus spp., Quercus spp., Tilia.



Pisolithus tinctorius

Micorrize arbuscolari, evidenze sperimentali

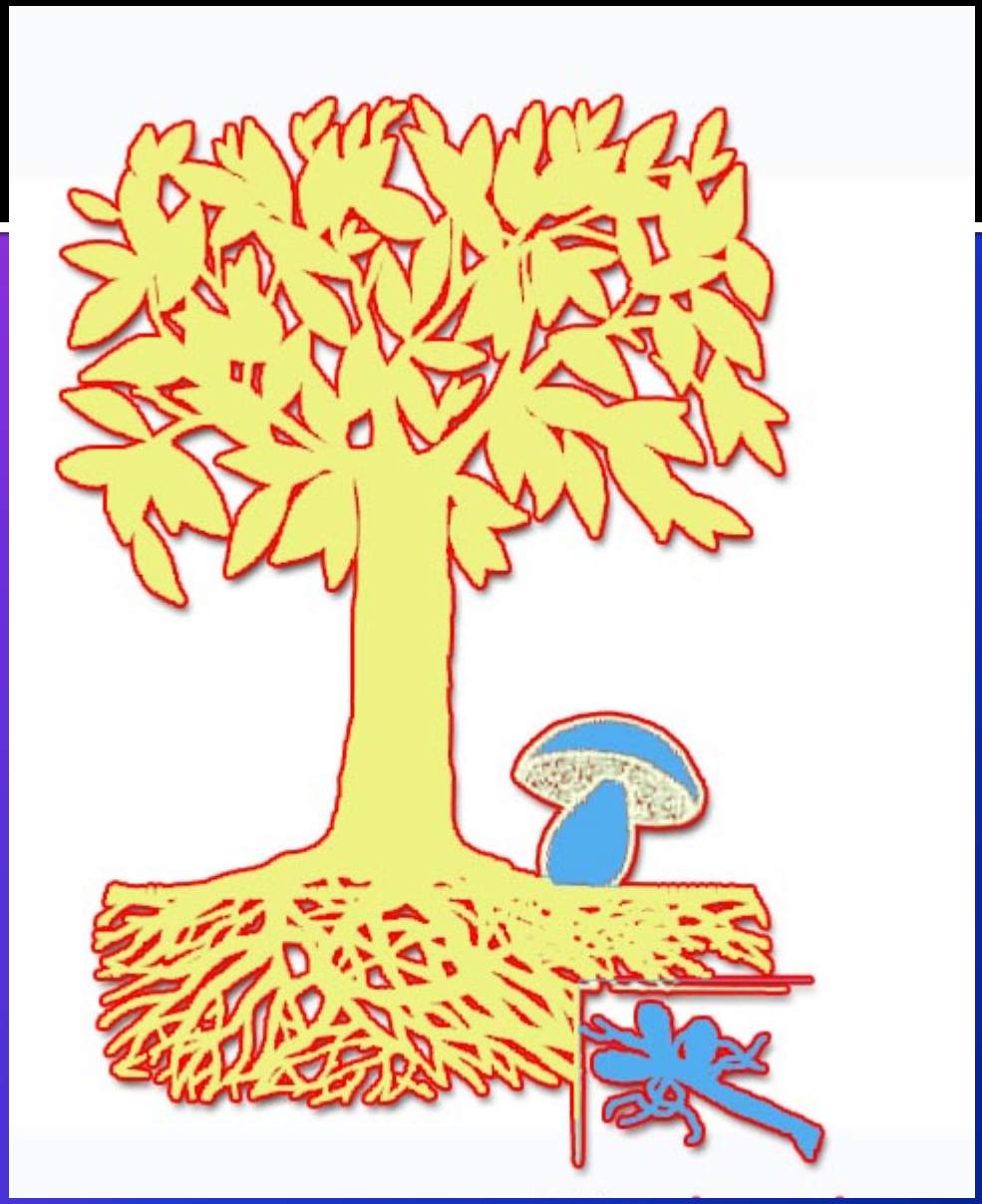
FUNGHI

Phytophthora,
Gaeumannomyces,
Fusarium,
Chalara (Thielaviopsis),
Pythium,
Rhizoctonia,
Sclerotium,
Verticillium,
Aphanomyces,

NEMATODI
Rotylenchus,
Pratylenchus
Meloidogyne.

L'efficacia della protezione esercitata dalle Micorrize arbuscolari nei confronti dei patogeni è mediata da fattori inerenti il tipo di terreno, le condizioni ambientali, la combinazione ospite-patogeno, la densità di inoculo e la virulenza dei patogeni

Le capacità della micorrize arbuscolari di prevenire e/o limitare le infezioni manifesta sinergie con l'impiego di antagonisti microbici della rizosfera



Meccanismi di protezione dai funghi micorrizici contro i patogeni terricoli

- fisici (micoclena);
- modificazioni anatomiche e morfologiche del sistema radicale
- chimici (produzione di molecole ad attività antimicrobica)
- di competizione per i siti di infezione e per il nutrimento
- biochimici (modificazioni egli essudati radicali)
- genetici (induzione di resistenza nelle piante, con sintesi di fitoalessine, proteine PR, fenoli)