Gli eumiceti

Gli EUMICETI sono microrganismi eucarioti chemiorganotrofi (generalmente hanno richieste nutrizionali semplici) appartenenti al regno Fungi e sono costituiti da tre principali gruppi (classificazione non scientifica):

- **lieviti (funghi unicellulari)**

- **le muffe (funghi filamentosi)**

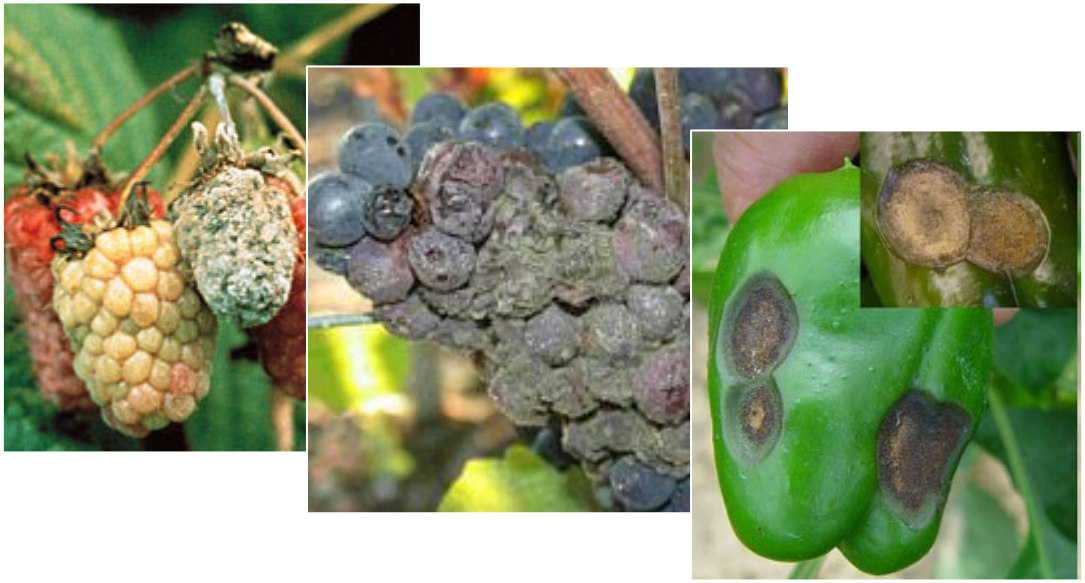
Le **muffe** sono organismi eucarioti, eterotrofi, privi di clorofilla, la cui struttura somatica è costituita da elementi tubolari ramificati: le ife. L'insieme delle IFE costituisce il MICELIO

La parete cellulare ha come principale costituente la chitina (omopolimero di N-acetilglucosammina). Contiene anche cellulosa (omopolimero di glucosio). Chitina e cellulosa (80-90 % dell'intera parete) sono disposte in fasci di microfibrille, cementate dalla presenza di proteine, lipidi, polifosfati e ioni inorganici

- **I funghi fruttiferi (carpofori)**

Le muffe

Habitat: solo alcuni vivono in ambienti acquatici (prevalentemente di acqua dolce), mentre la maggior parte risiede nel suolo o in materiale organico in decomposizione (ruolo importante nella mineralizzazione del carbonio organico). Possono essere talvolta parassiti di animali e sono spesso parassiti di piante terrestri, responsabili di malattie che portano ad ingenti danni economici alle coltivazioni (per es. *Botrytis cinerea, Colletotrichum*).



Siccome le spore delle muffe sono ubiquitarie e siccome molte specie possono crescere a temperature fino a 62°C e a bassi pH, le muffe sono comuni contaminanti dei prodotti alimentari

In rari casi può avere un ruolo protecnologico in ambito alimentare, come per alcuni membri del genere *Penicillium.*

Alcuni sono importantissimi poiché sono i produttori di ANTIBIOTICI (come per es. penicillina e cefalosporine). Attualmente il 20% circa degli antibiotici è prodotto da muffe.

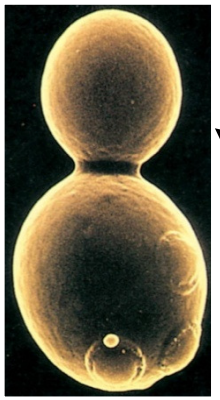
La riproduzione asessuale (processo di MITOSI) negli eumiceti

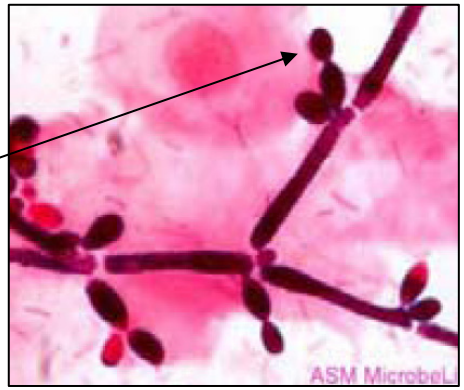
La morfologia delle spore e la struttura del corpo fruttifero è alla base della tasssonomia nei dei funghi filamentosi

I **LIEVITI** si possono riprodurre asessualmente per gemmazione o **blastogonia** (tramite BLASTOSPORE) oppure per scissione binaria (**schizogonia**)

N.B.: Candida è un lievito che può formare strutture filamentose dette PSEUDOMICELIO, sulle quali possono formarsi le blastospore

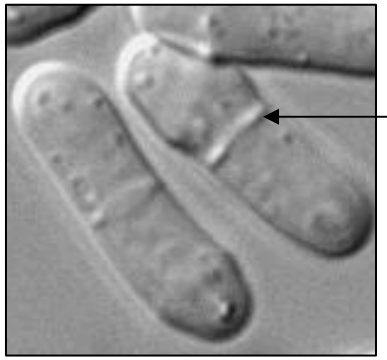
Blastogonia





blastospore

Schizogonia

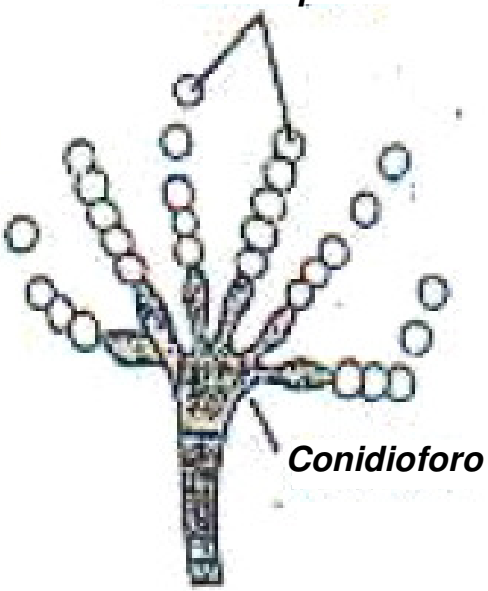


setto divisiorio

Nelle **MUFFE** la riproduzione asessuata avviene attraverso la formazione di un **CORPO FRUTTIFERO** a livello del micelio aereo. In base alla tipologia di corpo fruttifero si distinguono: CONIDOSPORE(1), SPORANGIOSPORE(2), ARTROSPORE(3) e CLAMIDOSPORE(4)

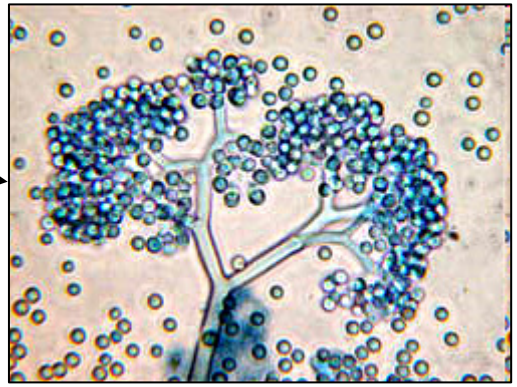
Alcune muffe (per es il genere *Monilia*) possono fare anche BLASTOGONIA (formazione di BLASTOSPORE, ovvero rigonfiamenti lungo le IFE)

(1)

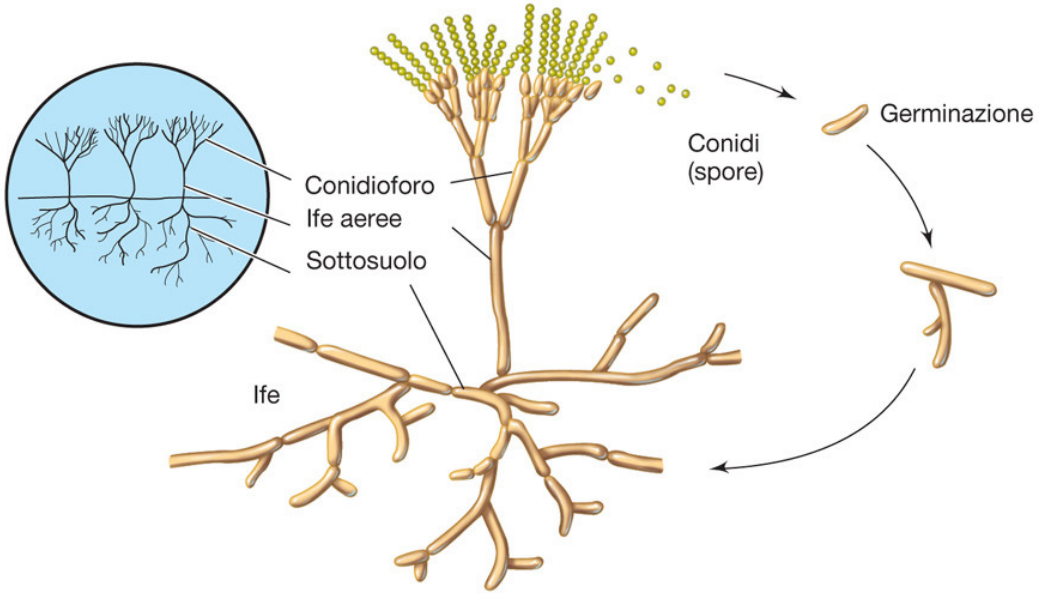


Le conidiospore sono spore portate su strutture specializzate denominate conidiofori

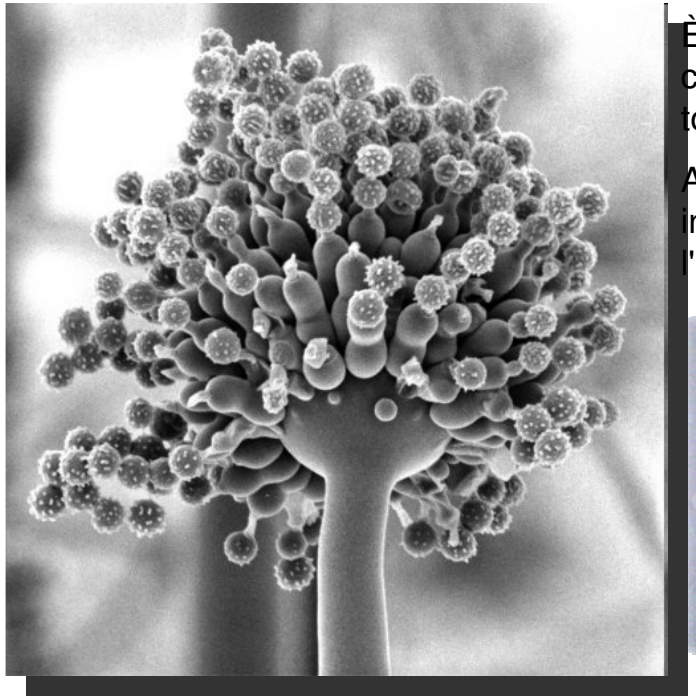
Generi: *Penicillium*
Aspergillus
Botrytis



Barry Katz, Mycosearch

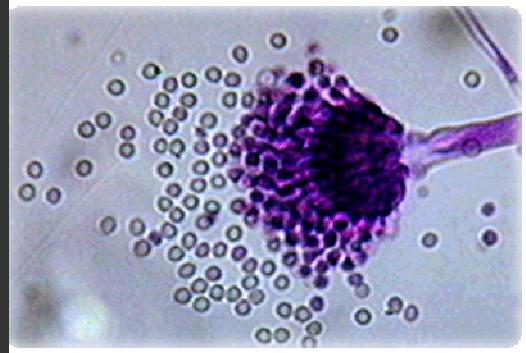


Aspergillus



È ubiquitario. Molte specie si sviluppano a danno di cibi ricchi di amido, come i cereali e le patate, producendo spesso **AFLATOSSINE**, estremamente tossiche e cancerogene

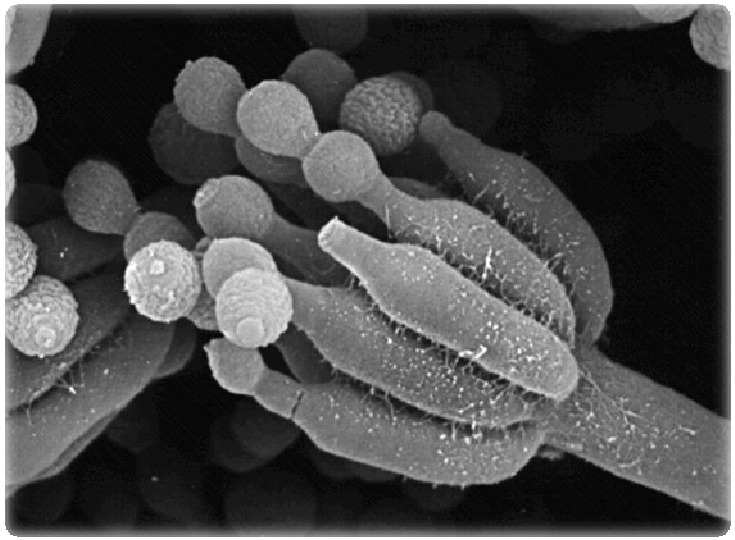
Alcune specie di Aspergillus (***A. fumigatus*** e ***A. flavus***) possono produrre infezioni nell'uomo e negli animali (aspergillosi) che colpiscono tipicamente l'apparato respiratorio (naso e polmoni)



A. niger viene usato per la produzione di acido citrico (oltre il 99% della produzione mondiale) e di alcuni enzimi.

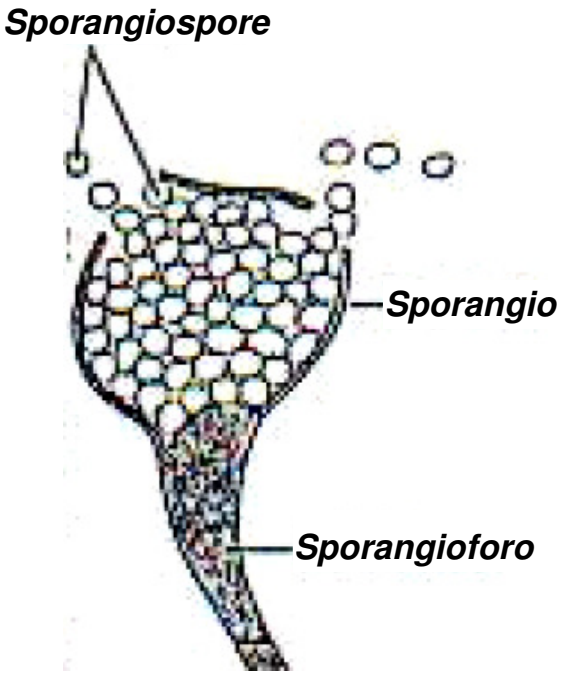
Estratto da:
"*http://it.wikipedia.org/wiki/Aspergillus*"

Penicillium



* *P. notatum,* produttore di penicillina
* *P. camemberti*, nella produzione del formaggio Camembert e Brie
* *P. candida*, nella produzione di Camembert e Brie
* *P. glaucum*, utilizzato nella produzione di Gorgonzola
* *P. roqueforti*, nella produzione di Roquefort, Blue cheese e Gorgonzola

(2) Spore contenute in uno sporangio



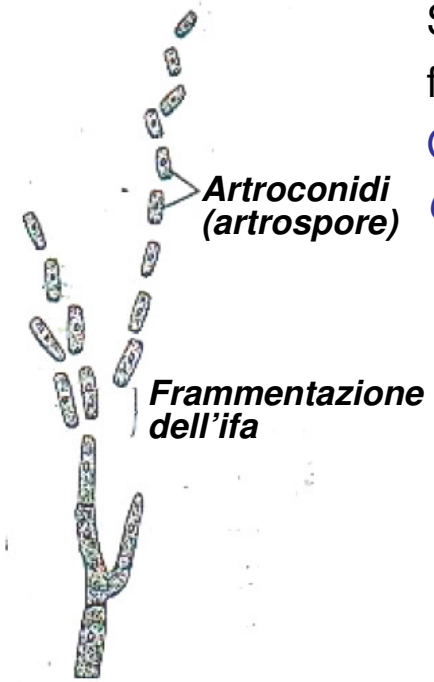
Generi:

Mucor spp.

Rhizopus spp.

Absidia spp.

(3)



Spore prodotte dalla frammentazione delle ife.

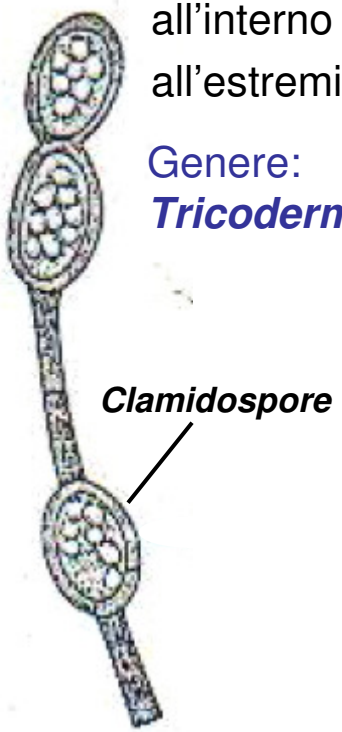
Genere:

Geotrichum spp.

(4) Spore prodotte all'interno ifa o all'estremità

Genere:

Tricoderma spp.

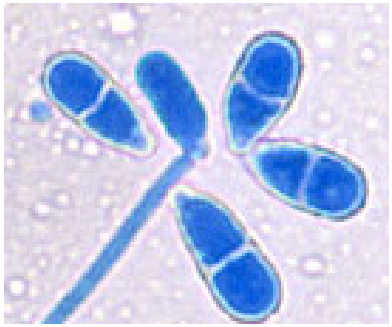


Esistono anche altre tipologie di spore asessuate, come le:

DIDYMOSPORE (presenza di 1 setto trasversale)

PHRAGMOSPORE (più setti)

***Fusarium* spp.**



Trichothecium caseum

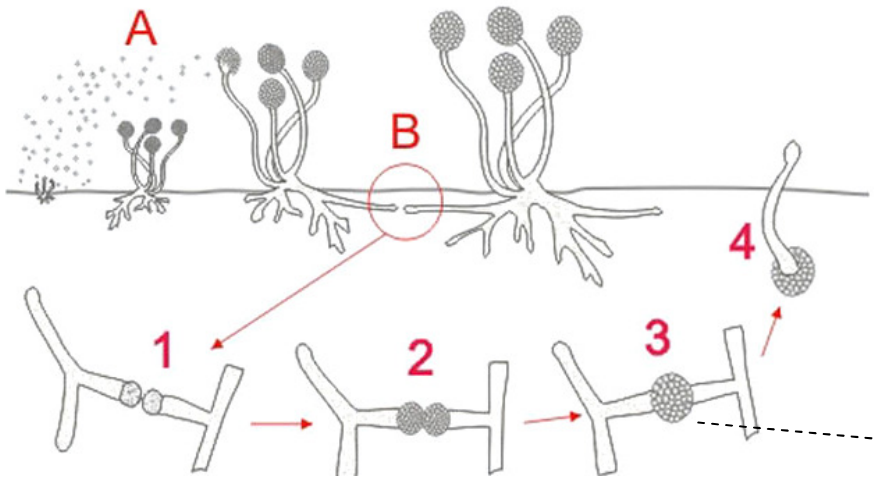
N.B.: *le spore non settate sono dette AMEROSPORE*

La riproduzione sessuale (processo di MEIOSI) negli eumiceti

Tutti gli eumiceti sono classificati principalmente per la loro riproduzione sessuale

1) Ficomiceti (Zigomiceti), 2) Ascomiceti, 3) Basidiomiceti, 4) Deuteromiceti

1) FICOMICETI (ZIGOMICETI): riproduzione sessuata con formazione della ZIGOSPORA



Ciclo vitale degli **ZIGOMICETI**

A)Riproduzione asessuata da spore

B) Ripr. sessuata: formazione delle zigospore

1) attrazione e fusione delle ife di sesso opposto; 2) fusione dei gametangi e inizio della formazione della zigospora; 3) zigospora; 4) germinazione; (da Rambelli 1981, www.funghiitaliani.it)

NESSUNO LIEVITO APPARTIENE A QUESTO GRUPPO

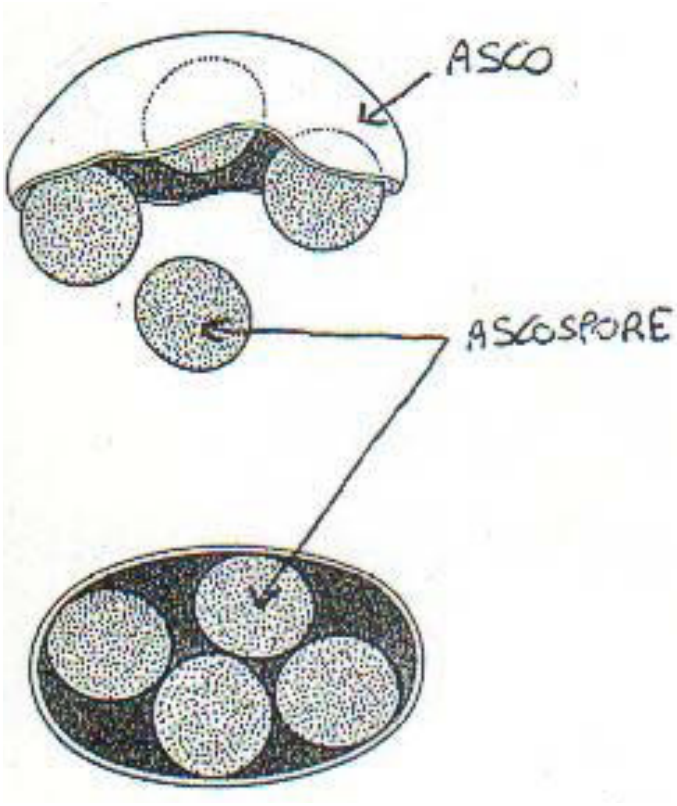
Sono zigomiceti, ad es., i membri dei generi ***Rhizopus*** *e* ***Mucor***)

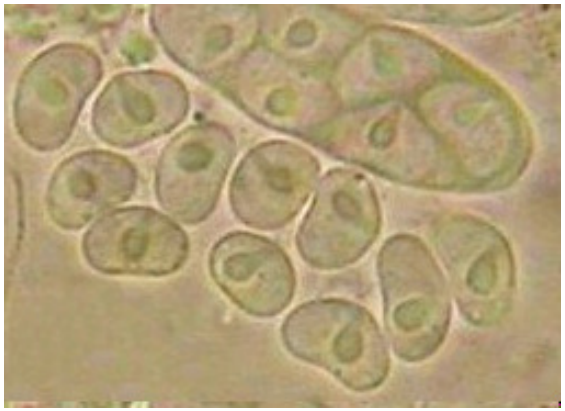
Alcuni possono causare infezioni negli animali (zigomicosi).

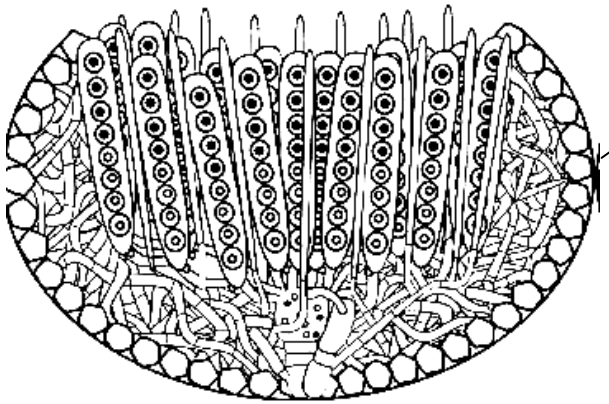
Due specie di *Rhizopus* sono utili. *Rhizopus oligosporus* è usato per la produzione del tempeh, pane di soia fermentata popolare in Indonesia. *Rhizopus oryzae* invece è usato per la produzione di bevande alcoliche in Asia

Alcune specie sono parte del microbiota fungino tipico della crosta del taleggio (*Mucor racemosus* e *M. hiemalis*)

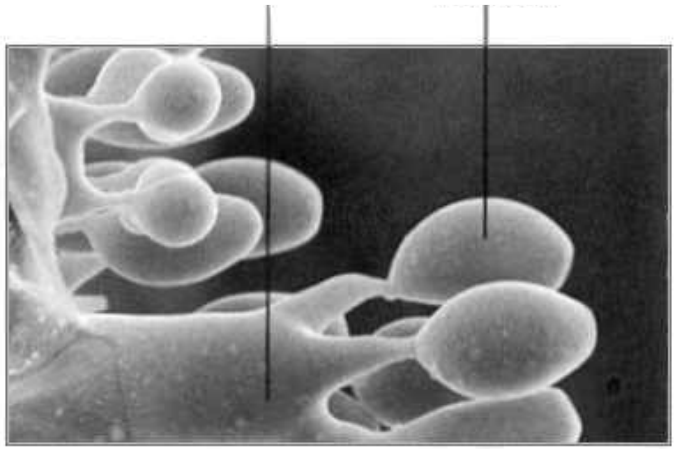
2) ASCOMICETI: la riproduzione sessuata avviene con formazione di un sacchetto (ASCO) che contiene le spore (ASCOSPORE) (**per es. molti lieviti** (*Saccharomyces*, *Kluyveromyces* etc.) **ed alcune specie di *Aspergillus***)

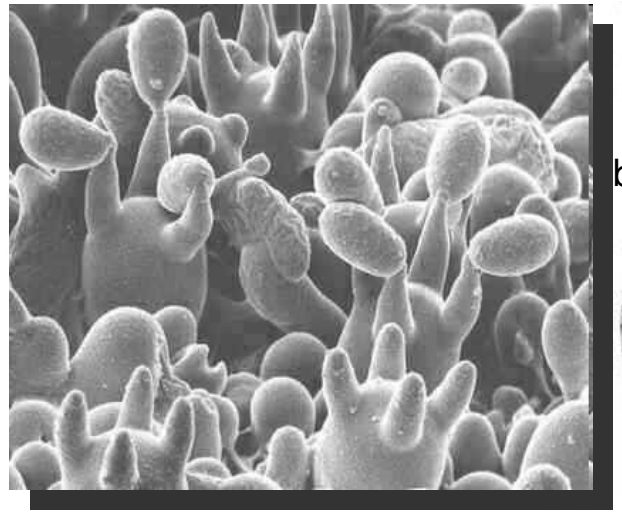


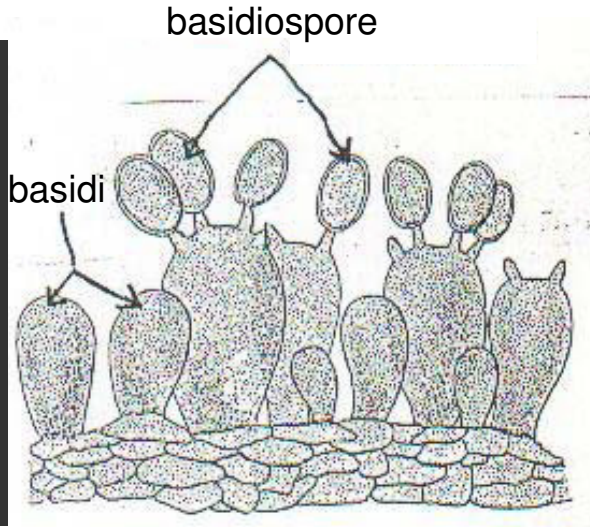




3) BASIDIOMICETI: la riproduzione sessuale avviene con formazione del BASIDIO, una struttura a clava originata da un'ifa. NON all'interno, bensì all'esterno si formano 4 spore per meiosi, dette BASIDIOSPORE (**per es. i lieviti** *Rhodosporum* e *Sporobolomyces*)







4) DEUTEROMICETI: funghi imperfetti, nei quali la riproduzione sessuale non è condotta o comunque non è mai stata osservata (**per es. *Penicillium* alcune specie di *Aspergillus* e i lieviti** *Candida, Kloeckera, Rhodotorula*).

Sono classificati esclusivamente in base alla struttura degli apparati di riproduzione vegetativa (cioè asessuale).

N.B.: *in campo industriale è meglio avere a che fare con essi, poiché la riproduzione sessuale, se fosse presente, passando da una generazione alla successiva, le caratteristiche fenotipiche del microrganismo potrebbero cambiare.*

N.B.: NEI LIEVITI L'INTERA SPORA SI TRASFORMA IN ASCO O BASIDIO

In funzione della tipologia di MICELIO (o SOMA o TALLO FUNGINO) i funghi filamentosi si distinguono in:

funghi ad organizzazione CENOCITICA (ife non settate, dal greco *koinos*, comune e *kitos*, vaso)

funghi più primitivi:
Zigomiceti

funghi ad organizzazione cellulare (ife settate)

funghi più evoluti

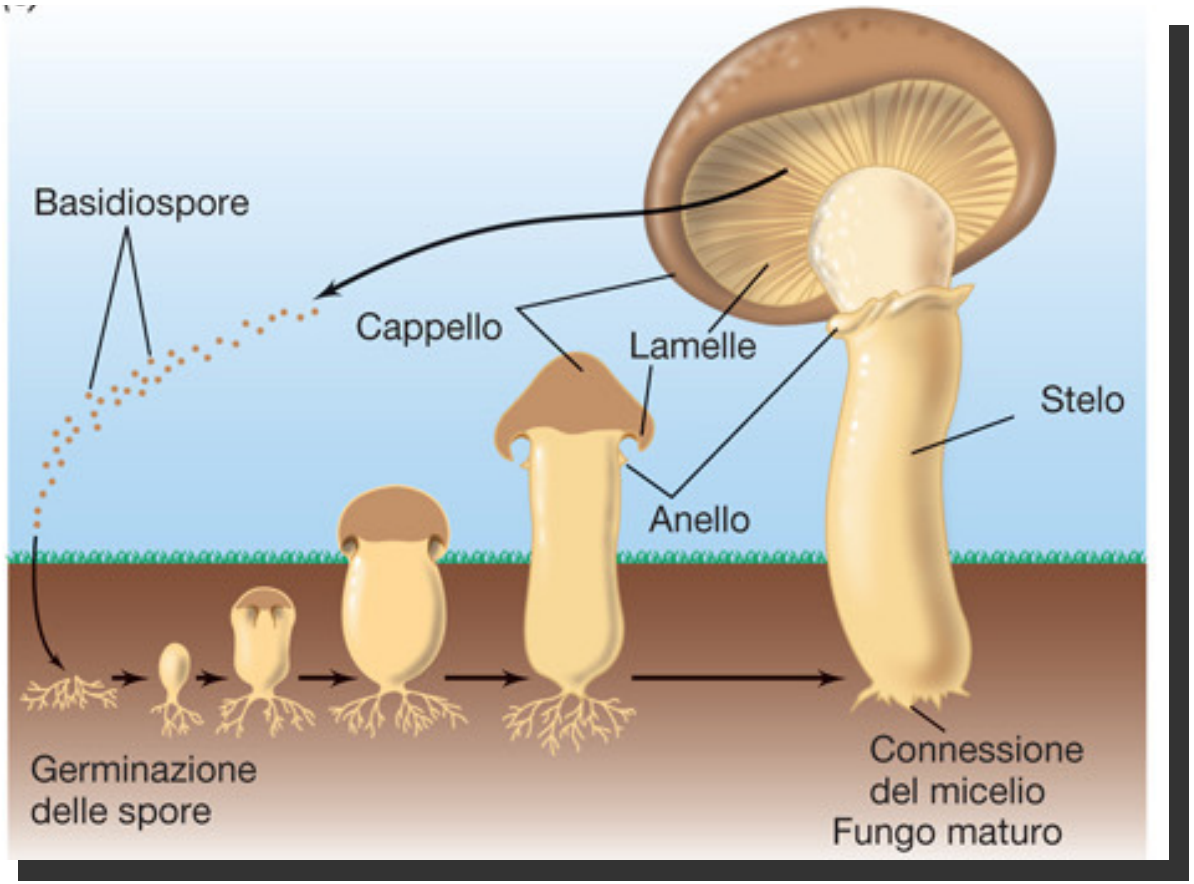
parete trasversale forata

Ascomiceti
Deuteromiceti (alcuni)

Basidiomiceti

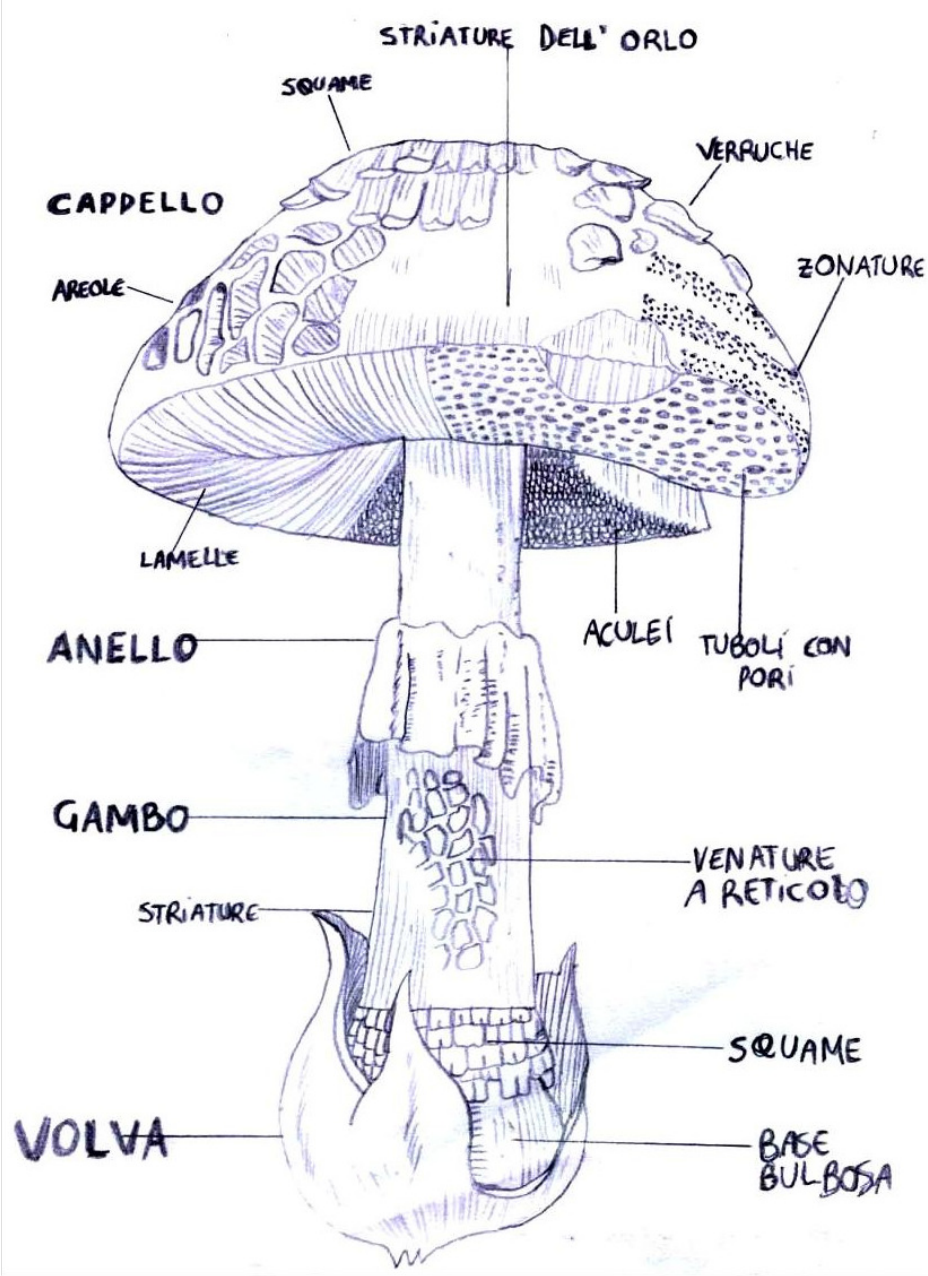
I funghi fruttiferi

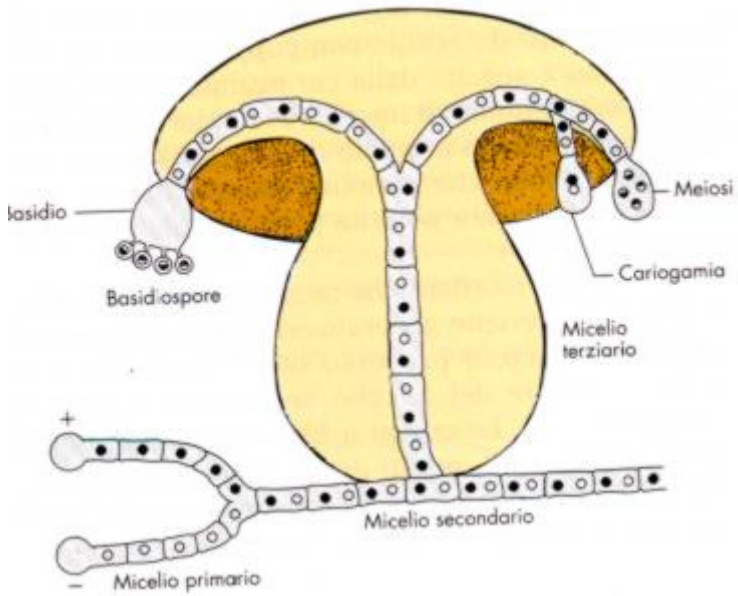
- Sono basidiomiceti filamentosi che formano ampie strutture dette corpi fruttiferi (CF) (la parte commestibile di alcuni funghi)
- Per la maggior parte della sua esistenza vive come un semplice micelio nel suolo o in materiale biologico in decomposizione. Tuttavia, quando le condizioni ambientali sono favorevoli, generalmente dopo periodi di tempo umido e fresco, si sviluppa il CF, che una volta maturo si vede chiaramente sulla superficie



- Le basidiospore dei corpi fruttiferi sono disperse dal vento e, una volte giunte in terreno favorevole, generalmente umido e ricco di composti organici, cominciano un nuovo ciclo

Le spore sessuali, dette basidiospore, si formano sulla parte inferiore del CF su superfici piatte dette lemelle **<u>oppure</u>** in tessuti spugnosi, attaccati al cappello del fungo



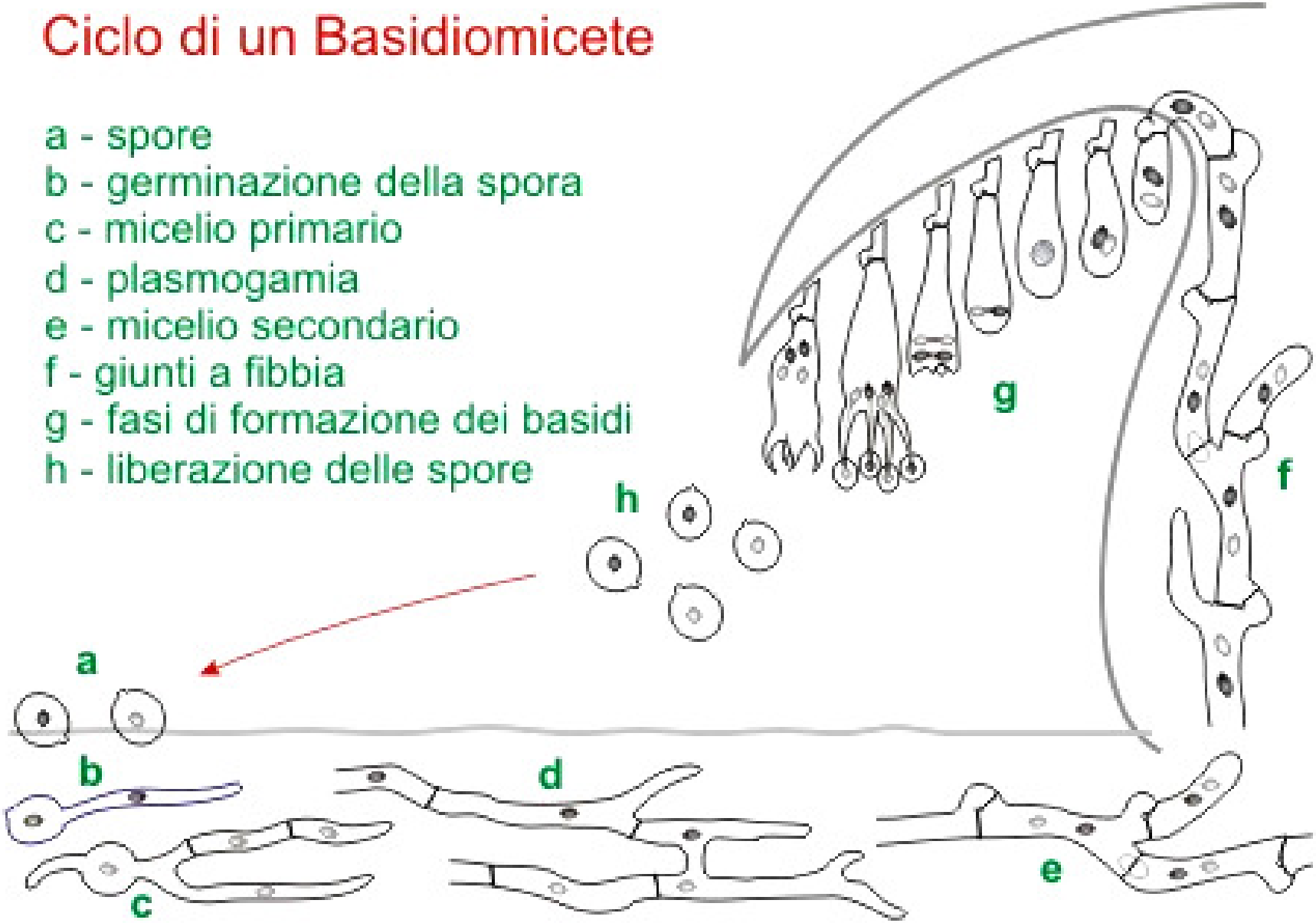


N.B.: Esistono funghi che formano carpofori maturi ipogei (cioè sottoterra), denominati comunemente come <u>TARTUFI</u> (genere *Tuber*)

sono ASCOMICETI

Ciclo di un Basidiomicete

a - spore
b - germinazione della spora
c - micelio primario
d - plasmogamia
e - micelio secondario
f - giunti a fibbia
g - fasi di formazione dei basidi
h - liberazione delle spore



(da Courtecuisse 1994, ridisegnato)