

**FACOLTA' DI BIOSCIENZE E TECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI E  
AMBIENTALI  
CORSO DI STUDI IN SCIENZE E TECNOLOGIE  
ALIMENTARI**

**CORSO DI STRUTTURA E FUNZIONI  
DEGLI ORGANISMI VEGETALI  
Dr. Nicola Olivieri**

**ARGOMENTO: I FUNGHI parte 1**

# I FUNGHI



# ***Geastrum fimbriatum* Fr.**

- **Regno: Fungi**
- **Divisione: Basidiomycota**
- **Classe: Basidiomycetes**
- **Ordine: Phallales**
- **Famiglia: Geastraceae**
- **Genere: Geastrum**
- **Specie: *Geastrum fimbriatum***



***Amanita muscaria***. La consumazione di questo fungo causa l'insorgenza della sindrome psilocibinica e psicotropa. Tale sindrome è dovuta alla presenza combinata di sostanze neuroattive nel fungo quali: **acido ibotenico**, il **muscimolo** ed il **muscazone**.

# ***Amanita muscaria* (L.) Lam.**

- **Regno: Fungi**
- **Divisione: Basidiomycota**
- **Classe: Basidiomycetes**
- **Ordine: Agaricales**
- **Famiglia: Amanitaceae**
- **Genere: Amanita**
- **Specie: *Amanita muscaria***



# ***Aleuria aurantia* (Fries)Fuckel**

- **Regno: Fungi**
- **Divisione: Ascomycota**
- **Classe: Pezizomycetes**
- **Ordine: Pezizales**
- **Famiglia: Pyronemataceae**
- **Genere: Aleuria**
- **Specie: *Aleuria aurantia***

# I FUNGHI

- **Il regno dei Funghi comprende organismi eucarioti eterotrofi che si nutrono demolendo una grande quantità di substrati per mezzo di enzimi ed assorbendo successivamente le soluzioni.**
- **Per questo tipo di alimentazione che è una sorta di digestione extracellulare sono detti osmotrofi.**
- **Gli organismi osmotrofi assorbono cibo liquido proveniente in genere da materiali in via di decomposizione.**
- **I fagotrofi traggono alimento da cibi solidi e solitamente vivi.**



# Funghi

- **In base alle loro caratteristiche trofiche specifiche i funghi possono comportarsi da:**
- **Saprotrofi, quando decompongono materia organica morta.**
- **Parassiti o patogeni se utilizzano tessuti di organismi vegetali o animali viventi**
- **Simbionti mutualisti se traggono le sostanze necessarie per la loro vita da organismi fotosintetici o da animali, fornendo in cambio tuttavia un vantaggio di entità paragonabile all'organismo con il quale si associano.**

# Funghi

**I funghi presentano strutture cellulari diverse.**

**Possono essere unicellulari ed allora vengono definiti lieviti o pluricellulari è caratterizzati da una struttura filamentosa costituita da cellule tubulari definite ife.**

**Le ife si originano dalla germinazione delle spore e nel loro insieme danno origine al micelio.**

**Le ife possono essere suddivise in compartimenti da setti o pseudosetti.**

**In alcuni casi setti mancano e le ife vengono definite cenocitiche.**

# Funghi

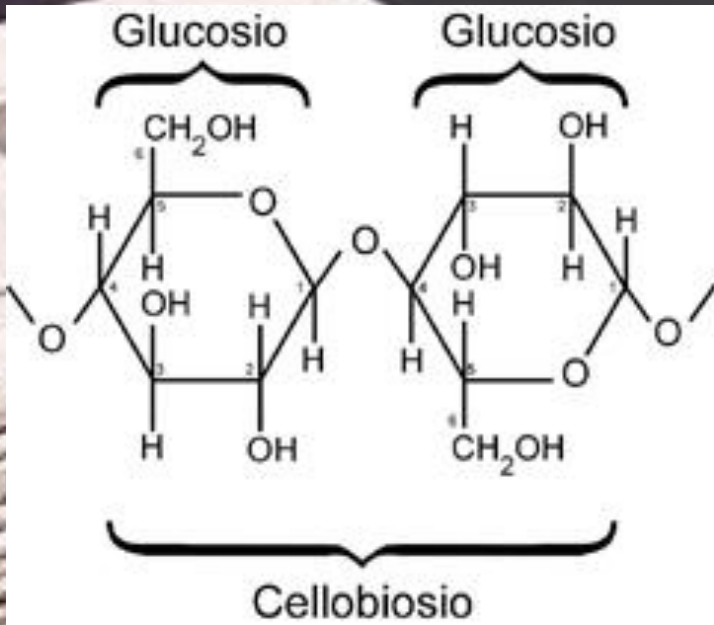
- I funghi possono vivere in una vasta gamma di habitat, sia terrestri che acquatici sfruttando risorse di origine vegetale o animale anche in condizioni ambientali estreme.
- I funghi che riescono a vivere a temperature medie di 3-5°C sono denominati psicrofili.
- Quelli che vivono solitamente a temperature comprese tra i 15 ed i 35°C sono detti mesofili.
- Quelli che si sviluppano a temperature comprese tra i tra i 37 ed i 55°C sono definiti termofili.
- L'umidità è un fattore di fondamentale importanza per la vita dei funghi, in genere essi si sviluppano in condizioni di umidità compresa tra il 90 % ed il 100 % ed in presenza di elevati tenori di acqua libera nel substrato.
- Questo soprattutto per consentire la diffusione dei nutrienti.

# Funghi

- **Esistono funghi xerofili che possono svilupparsi su substrati dotati di basso contenuto di acqua libera.**
- **Molti funghi sono aerobi obbligati, alcuni sono anaerobi obbligati.**
- **Le specie che vivono nello stomaco dei ruminanti sono anaerobiche.**
- **Trai funghi anaerobi ruminali vi sono specie come *Neocallimastix frontalis*, *Pyromonas communis* e *Sphaeromonas communis* che sono in grado di degradare l'amido, la cellulosa, le emicellulose, la lignina e gli xilani**
- **La degradazione della cellulosa avviene esclusivamente ad opera di sistemi enzimatici espressi da funghi, protozoi e batteri cellulolitici.**
- **La depolimerizzazione della cellulosa viene determinata da enzimi detti cellulasi o cellusidasi**

# La cellulosa

- **La cellulosa è un omopolisaccaride a catena lineare, insolubile in acqua, formato da unità di  $\beta$  – D glucopiranosio, saldate mediante legami  $\beta$  1-4 glucosidici.**
- **Ciascuna unità di  $\beta$  D glucopiranosio è ruotata di  $180^\circ$  rispetto all'unità precedente, formando in questo modo l'unità strutturale che si ripete nella catena del polimero, il cellobiosio.**
- **Una catena di cellulosa ha un peso molecolare compreso tra i 300.000 ed i 500.000 dalton, corrispondente a 3000 – 5000 molecole di glucosio**



# La cellula fungina

- **Le ife hanno un aspetto tubolare, possono allungarsi per crescita apicale, ramificarsi e duplicarsi dando origine al micelio. La crescita apicale consente alle ife di raggiungere nuove aree ove si trova il substrato nutritivo.**
- **Il micelio ha una lunghezza indeterminata e potenzialmente illimitata.**
- **Le ife sono circondate da una parete rigida che separa il fungo dall'ambiente esterno.**
- **La parete risulta costituita generalmente da polisaccaridi per l'80 %, in particolare da chitina, un aminopolisaccaride costituito da unità di N-acetilglucosammina.**
- **Altre componenti sono proteine come l'idrofobina protegge le ife dal disseccamento e le melanine che proteggono dalle radiazioni**



**“Cerchi delle streghe” sono aree di un prato dove nel terreno si sviluppa il micelio di un fungo decompositore allargandosi lentamente, ai bordi, dove il micelio è meno denso, vengono rilasciati dei composti azotati frutto della decomposizione della materia organica che sono assorbiti dall’erba, che diviene più verde.**



# **La cellula fungina**

- **Il filamento dell'ifa è interrotto da setti che presentano in genere perforazioni dette pori. I pori possono essere chiusi da barriere di varia natura o sufficientemente larghi da consentire il passaggio di nuclei o di organuli come i mitocondri. In alcune specie i setti sembrano completi, ma sono interrotti comunque da micropori o plasmodesmi.**
- **I nuclei delle cellule fungine sono di ridotte dimensioni e presentano una larghezza che va da 1 a 3  $\mu\text{m}$ .**
- **Possono attraversare i setti e migrare da una cellula all'altra. In una cellula possono essere presenti uno, due o molti nuclei.**

# Micelio

- **Il micelio fungino può assumere varie forme. In alcuni miceti vi è un forte dimorfismo tra forme miceliari e forme lievitiforimi unicellulari. Questo dimorfismo si osserva soprattutto nei funghi parassiti degli animali e dell'uomo.**
- **I funghi in genere non presentano tessuti veri e propri, ma il micelio può organizzarsi in strutture particolari destinate ad assolvere alla funzione di trasporto o di protezione, come gli intrecci ifali, le rizomorfe, gli sclerozi ed i sinnemi.**
- **Negli intrecci ifali le cellule si uniscono in larghe strutture che servono per la traslocazione di acqua e di nutrienti su substrati poveri. Sono frequenti nei Basidiomiceti**

# Micelio

- **Le rizomorfe sono lunghi cordoni miceliari, estesi anche per alcuni metri, presenti nei funghi parassiti di vegetali arborei. Servono per la colonizzazione dell'ospite ed il trasporto di nutrienti dalla zona delle radici al fusto. Sono frequenti nei funghi del genere Armillaria.**
- **Gli sclerozi sono aggregazioni serrate di ife che presentano una funzione protettiva nei confronti di condizioni ambientali ostili. Servono a proteggere il fungo durante la stagione avversa e tornano a dare origine ad un micelio di tipo normale con il ritorno di situazioni favorevoli.**
- **Gli sclerozi possono sopravvivere come corpi indipendenti dall'organismo che li ha prodotti e sono frequenti nei funghi parassiti dei vegetali.**

# Micelio

- **Gli sclerozi si possono suddividere in una cortex esterna resa scura da melanine, nella quale possono accumularsi lipidi e carboidrati ed in una medulla interna meno compatta. Gli sclerozi possono sopravvivere anche per diversi anni.**
- **I sinnemi sono fasci di ife che si dirigono verticalmente rispetto al resto del micelio e servono ad assicurare una migliore dispersione delle spore.**



**Sclerotinia sclerotiorum**



**Sclerozio di  
*Polyporus tuberaster*  
detto “pietra fungaia”  
è costituito dal  
micelio ispessito che  
ingloba terriccio e  
frammenti di legno**

# Riproduzione dei funghi

- **che attualmente sono definiti funghi mitosporici mentre in passato erano noti come Deuteromycotina o “funghi imperfetti La diffusione dei funghi viene assicurata dalle spore che si suddividono in meiospore se derivano da riproduzione sessuale (meiosi) o mitospore o conidi se derivano da mitosi.**
- **La fase asexuale del fungo viene definita anamorfo, quella sessuale teleomorfo.**

# Riproduzione dei funghi

- I funghi presentano per lo più ciclo biologico aplobionte o aplonte nel quale l'unica fase diploide, lo zigote, si ha con la fusione dei nuclei aploidi o cariogamia.
- Il ciclo si definisce aplodicarionte nei funghi Ascomycota e Basidiomycota.
- In questi funghi la riproduzione sessuale può avere luogo se i miceli contengono dei nuclei compatibili.
- In questi funghi si verifica la singamia data prima dalla fusione dei citoplasmi dei gametangi o plasmogamia e poi dalla cariogamia con la fusione dei nuclei aploidi per dare un nucleo diploide.
- Tra la plasmogamia e la cariogamia può trascorrere un periodo lungo nel quale le ife contengono due nuclei di “polarità sessuale” dette ife dicariotiche.



# Riproduzione dei funghi

- La cariogamia avviene solamente in condizioni ambientali idonee in cellule specializzate dette aschi negli Ascomycota e basidi nei Basidiomycota che condurranno alla formazione di ascospore e basidiospore.
- Le principali categorie di funghi sono:
- i **Chytridiomycota** sono tra i funghi più primitivi, questo gruppo che presenta spore asessuali mobili fornite di flagello ed ha bisogno di acqua per essere disperso.
- Sono per lo più parassiti di animali, vegetali ed altri funghi. I **Chytridiomycetes** si comportano principalmente da saprofiti, con grande valenza ecologica, degradando ad esempio chitina e cheratina
- Ci sono circa 1.000 specie di **Chytridiomycetes** suddivisi in 127 generi, alcuni sono pericolosi parassiti degli anfibi perché ne ostruiscono i pori della pelle, impedendone la respirazione.
- La **chitridiomicosi** è una malattia provocata dal fungo chitride *Batrachochytrium dendrobatidis* che colpisce, spesso con gravi conseguenze le popolazioni di anfibi in vari paesi.