

I funghi o miceti

Introduzione

I miceti sono diffusi praticamente in tutti gli ambienti: circa 70.000 specie, che includono i funghi che comunemente troviamo in un bosco, le muffe e le ruggini delle piante. Non hanno radici, stelo o foglie e nemmeno clorofilla per produrre le sostanze nutritive; i miceti sono organismi prevalentemente pluricellulari costituiti da masse di cellule filamentose chiamate ife.

Un gruppo dei miceti, che è comunemente conosciuto con il nome di lieviti, comprende organismi unicellulari come ad esempio il *Saccaromyces cerevisiae*. Alcuni funghi sono parassiti di animali, di piante, di protisti e persino di altri funghi, altri invece sono saprobi...

Conoscere i miceti

I miceti o funghi

Il regno dei miceti comprende tutti gli organismi che sono comunemente conosciuti come funghi (vasto gruppo di organismi pluricellulari al quale appartengono anche i funghi mangerecci), lieviti (organismi unicellulari che possiedono la capacità di fermentare) e muffe (organismi di dimensioni microscopiche come il *Penicillium* di colore verde). Questo regno è costituito da organismi eterotrofi, che si nutrono assorbendo le sostanze organiche che sono presenti nell'ambiente circostante. I miceti infatti producono delle molecole, chiamate enzimi digestivi, che vengono utilizzate per degradare la materia organica in modo da renderne possibile l'assorbimento. I miceti sono organismi prevalentemente pluricellulari costituiti da masse di filamenti e diffusi praticamente in tutti gli ambienti. Un gruppo dei miceti, che è comunemente conosciuto con il nome di lieviti, comprende organismi unicellulari come ad esempio il *Saccaromyces cerevisiae*. Alcuni funghi sono parassiti di animali, di piante, di protisti e persino di altri funghi, altri invece sono saprobi (vivono decomponendo materia organica morta) e contribuiscono in maniera determinante ai processi di degradazione della materia. Alcune specie hanno sviluppato complesse simbiosi con organismi fotosintetici, come accade nelle micorrizie o nei licheni.

La riproduzione

I miceti sono costituiti da una sola divisione, gli eumycota, che si suddivide in quattro classi: zigomiceti, ascomiceti, basidiomiceti (alla quale appartengono la maggior parte dei funghi di interesse alimentare) e deuteromiceti.

L'appartenenza all'una o all'altra classe dipende dalle caratteristiche cellulari e alle modalità con cui si compie la riproduzione sessuale che avviene con ricombinazione del materiale genetico. La maggior parte dei miceti si riproduce alternativamente sia per via asessuata sia per via sessuata. La riproduzione asessuata avviene in due diversi modi:

- per frammentazione delle **ife** (filamenti che formano il fungo). Ogni singolo frammento diventerà un nuovo individuo
- per produzione di spore asessuate, cioè cellule specializzate prodotte da strutture chiamate **sporangii**. Quando lo sporangio si disintegra, le spore asessuate vengono liberate e trasportate dall'aria. In condizioni ambientali adatte danno origine a nuovi ammassi di ife.

La riproduzione sessuata inizia quando due ife di diversi individui si uniscono e formano strutture riproduttive specializzate chiamate **gametangi**. In queste strutture si forma una cellula chiamata **zigote** dalla quale si svilupperà il nuovo micete. Nello zigote avviene la ricombinazione del patrimonio genetico delle ife diverse per formarne uno completamente nuovo.

Classificazione

I miceti sono classificati in quattro classi diverse che sono caratterizzate da:

- **Zigomiceti:** funghi terrestri che vivono nel terreno o su materiale organico in decomposizione sia vegetale che animale. Si riproducono per via asessuata, tramite dispersione delle spore che vengono prodotte in strutture apposite (sporangio a bulbo di colore nero). Se le spore si formano in un tipo di sporangio diverso (**zigosporangio**), si osserva un ciclo di tipo sessuato. In questo gruppo troviamo le “muffe nere” che si sviluppano sulla frutta, ortaggi e prodotti da forno. Molte specie appartenenti agli zigomiceti formano le micorrize
- **Ascomiceti:** comprende specie molto diverse tra loro sia per dimensioni che ambienti di vita. Sono caratterizzati dalla presenza di aschi, strutture a sacco che producono spore sessuate (ascospore) che si formano all'estremità delle ife, prendendo il nome di conidi. Appartengono a questo gruppo i lieviti, funghi commestibili (*Morchella esculenta* e tartufi) e alcune specie marine
- **Basidiomiceti:** gruppo formato dai funghi commestibili, da parassiti delle piante come i carboni e le ruggini. Generalmente sono formati da un corpo fruttifero composto da gambo e cappello, che si forma quando il fungo si riproduce sessualmente. La parte inferiore del cappello è caratterizzato da una serie di lamelle parallele o intrecciate sulle quali si trovano i basidi, minuscoli sporangio dove si formano le spore sessuate. Tuttavia la modalità di riproduzione più frequente è quella asessuata per mezzo di spore prodotte da conidi.
- **Deuteromiceti:** raggruppa le specie delle quali non è mai stato osservato alcun ciclo di riproduzione sessuale e non possono essere attribuiti a nessuna delle altre tre classi.

Perché non sono piante?

I miceti presentano una grande varietà di forme e di cicli vitali tanto da causare notevoli difficoltà nella classificazione. Inizialmente i funghi erano classificati come piante, e solo in seguito a studi sempre più approfonditi, si sono evidenziate le caratteristiche che li differenziavano sia dagli organismi vegetali che da tutti gli altri organismi eucarioti, così da giustificare l'appartenenza ad un nuovo regno. Una prima differenza fondamentale con le piante è data dal fatto che i funghi sono eterotrofi (cioè si nutrono assorbendo le sostanze organiche che sono presenti nell'ambiente circostante); in secondo luogo le loro pareti cellulari sono composte da chitina, un carboidrato assente nelle piante, ma che si ritrova nello scheletro esterno degli insetti e dei crostacei. Inoltre i miceti hanno la capacità di accumulare glicogeno come sostanza di riserva, come avviene negli animali.

Quante specie

Poche sono le conoscenze sui primi funghi comparsi sulla terra; probabilmente si trattava di organismi che si erano differenziati dai protisti. Da questi ebbero origine i primi funghi, le cui testimonianze fossili risalgono a circa 400 milioni di anni fa. Attualmente vengono riconosciute circa 100000 specie fungine e si stima che almeno 200000 siano ancora da identificare. Non sono ancora chiari i legami evolutivi tra le classi principali dei zigomiceti, ascomiceti e basidiomiceti, mentre in quella dei deuteromiceti sono state raggruppate tutte le specie nelle quali non è mai stato osservato alcun ciclo di riproduzione sessuata.

Il micelio

I lieviti e alcuni funghi sono unicellulari, ma la maggioranza delle specie sono organismi pluricellulari, costituiti da masse di filamenti denominate ife che nel loro complesso formano il micelio, o corpo del fungo. Questa struttura si presenta diversificata in rapporto alle diverse funzioni che gli organismi devono assolvere. Nei funghi saprobi si possono osservare ife particolari, che prendono il nome di rizoidi, che servono ad ancorare il micelio al substrato (roccia, foglia o altro animale), mentre in alcuni funghi parassiti si sviluppano ife dette austori, che penetrano dentro le cellule

dell'organismo ospite. La velocità di accrescimento delle ife che formano un micelio è assai elevata, tanto che in certi casi può raggiungere e superare un chilometro al giorno. Il micelio si può presentare in vario modo: attraverso ife singole e disperse o come un ammasso dall'aspetto cotonoso, talvolta attraverso forme elaborate come nel caso dei funghi commestibili (porcini, prataioli, chiodini). Questi presentano una struttura composta da gambo e cappello che emerge dalla superficie del terreno, mentre la parte che rappresenta la struttura riproduttiva del fungo si estende nel suolo (**troverai vari esempi della struttura di un fungo nell'album fotografico**).

Diffusione nell'ambiente

I funghi sono diffusi in tutti gli ambienti e possono condurre vita libera o essere parassiti di altri organismi eucarioti. Alcune specie hanno la capacità di tollerare ambienti con caratteristiche particolarmente avverse, come ad esempio quelli caratterizzati da temperature estreme: alcuni vivono fino a 5-6 gradi sotto lo zero, altri sopravvivono a temperature superiori a 50 gradi. Le muffe sono funghi microscopici che si presentano nella forma di patine dall'aspetto polveroso dal colore bianco, grigio, verde o nero. Normalmente sono visibili quando si manifestano su alimenti come il pane, la marmellata e la frutta come patine azzurre e verdi.

Funghi saprobi

I funghi, insieme ai batteri, sono i principali decompositori di materia organica; le attività di questi organismi sono fondamentali per il funzionamento continuo degli ecosistemi terrestri quanto quelle dei produttori di sostanze nutritive. I funghi saprofiti, infatti, nutrendosi di materia organica morta, la decompongono in molecole semplici che vengono restituite al suolo e possono essere riutilizzate dalle piante e da tutti gli altri organismi. La capacità di demolizione della sostanza organica è stata utilizzata dall'uomo in particolare nella distruzione di generi alimentari e di abbigliamento (articoli di cotone e cuoio).

Funghi simbiotici

Molti funghi sono coinvolti per lungo tempo in strette associazioni, chiamate relazioni simbiotiche, che sono di reciproco vantaggio per entrambi gli organismi. Due di queste associazioni, i **licheni** e le **micorrize**, hanno permesso ad alcuni organismi fotosintetici di colonizzare ambienti terrestri precedentemente disabitati. Il lichene è la combinazione di un fungo con un'alga verde o un cianobatterio; sono i primi colonizzatori di zone rocciose nude, sopravvivono all'essiccamento, necessitano di luce, aria e sali minerali. Il fungo facilita l'assorbimento di sali minerali e acqua oltre a mantenere le condizioni adatte per il processo fotosintetico, mentre l'alga o il batterio forniscono il nutrimento sotto forma di prodotti della fotosintesi. I licheni non solo hanno un'importanza economica, ma vengono anche utilizzati come bioindicatori o per datare alcuni avvenimenti geologici (come le frane o il ritiro di un ghiacciaio). Essi rappresentano l'alimento invernale delle renne nelle regioni artiche, vengono utilizzati in profumeria e per ricavare alcuni colori. Le micorrize sono associazioni tra funghi e radici delle piante. Il fungo utilizza le sostanze organiche prodotte dalla pianta, fornisce a questa gli elementi minerali presenti nel suolo e facilita l'assorbimento dell'acqua da parte delle radici. A volte queste associazioni diventano vitali per entrambe gli organismi, come nel caso di alcune orchidee, i cui semi non germinano se non in presenza di uno specifico fungo simbiote. A sua volta, il fungo non è in grado di crescere se non in relazione alla pianta. Una sorprendente associazione è quella che avviene tra alcune specie di funghi e alcune specie di formiche, come ad esempio *Atta cephalotes*. Le formiche raccolgono e sminuzzano foglie e petali di fiori sui quali crescono funghi particolari che si trovano esclusivamente all'interno dei formicai dove trovano un ambiente ideale alla loro diffusione.

I miceli e l'uomo

Parassiti per piante e uomo

Le specie parassite provocano malattie ed instaurano relazioni con altri organismi, nelle quali il fungo trae vantaggio dall'associazione, danneggiando l'organismo ospite (esseri umani e piante). Miceti quali *Endothia parasitica*,

Ceratocystis ulmi, *Puccinia sparganioides*, *Puccinia graminis* sono parassiti delle piante, mentre funghi appartenenti al genere *Aspergillus* o la *Candida albicans* portano infezioni agli organismi umani.

Specie parassite per le piante

Effetti devastanti sono stati osservati nelle foreste a causa della diffusione di due malattie diverse: "l'oidio" che colpisce il castagno (*Endothia parasitica*) e "il mal secco" che colpisce l'olmo (*Ceratocystis ulmi*). Da non scordare i danni causati ai raccolti di tutto il mondo dai miceti come le ruggini e i carboni. Alcune ruggini, come la *Puccinia sparganioides*, hanno bisogno di più piante ospiti per compiere il loro ciclo vitale: nei climi temperati, trascorre l'inverno sulla spartina mentre in primavera produce piccole spore che il vento porta a germinare sulle foglie nuove dei frassini vicini. Il "carbone del mais" provoca danni alle coltivazioni, nonostante sia considerato una prelibatezza per i messicani.

Specie parassite per l'organismo umano

Circa un centinaio delle migliaia di specie di miceti conosciute sono patogene per l'uomo causando infezioni che vengono denominate micosi. La gran parte delle micosi è determinata dall'inalazione, dall'ingestione o dall'infezione di ferite cutanee; esse colpiscono la pelle, i peli, le unghie e le mucose. In seguito all'inalazione delle spore del genere *Aspergillus* si manifesta una grave infezione polmonare, l'aspergillosi, mentre le micosi a carico della pelle, peli e unghie vengono denominate tigne. La bocca, l'apparato digerente e riproduttore possono essere infettati dal genere *Candida albicans*; nei neonati l'infezione è detta mugghetto ed è caratterizzata da placche bianche sviluppate sulla mucosa della bocca.

Industria farmaceutica

Dal punto di vista farmaceutico i miceti offrono interessanti sviluppi.

Recentemente sono stati ricavati dai miceti altri farmaci innovativi e importanti come la ciclosporina, sostanza anti rigetto che ha contribuito allo sviluppo della chirurgia dei trapianti d'organo degli ultimi anni. Fra i deuteromiceti possiamo ricordare *Penicillium*, una muffa di colore verde capace di produrre la penicillina, importante antibiotico.

I miceti producono una varietà di sostanze importanti non solo per gli organismi umani.

Un ascomicete, la *Giberella Fujikuroi*, è in grado di secernere un ormone della crescita delle piante chiamato **giberellina**.

Scopriamo la penicillina

Nei primi anni del XX secolo erano stati ormai scoperti i microrganismi che causano le più importanti malattie infettive nell'uomo. Fino a quel periodo il controllo della diffusione delle malattie stesse era basato sulla prevenzione che veniva attuata attraverso i vaccini (antivaioloso, antirabbico e anticarbonchioso) e l'uso dei disinfettanti. Solo successivamente si cominciò a scoprire e ad impiegare sostanze chimiche, come gli antibiotici, in grado di uccidere i microrganismi senza danneggiare l'individuo infetto. Nel 1926 Alexander Fleming osservò la presenza di una muffa (*Penicillium notatum*) in una coltura di batteri del genere *Staphylococcus*. Egli notò che l'area di terreno di coltura vicina alla colonia fungina era completamente libera da stafilococchi. Attraverso esperimenti successivi, capì che la muffa era un ottimo inibitore dei batteri e che contemporaneamente non era tossico per gli animali da laboratorio. La penicillina venne in seguito purificata in modo da consentirne l'uso sull'uomo. Ancora oggi questa sostanza rimane uno dei migliori e più diffusi antibiotici usati per la cura di molte malattie infettive batteriche.

Tutela dell'aria

I licheni

I licheni sono importanti dal punto di vista ecologico per la loro sensibilità agli inquinanti atmosferici e per questo vengono detti bioindicatori. Infatti la presenza nell'aria di alcune sostanze, come ad esempio il biossido di zolfo, porta a modificazioni della crescita del lichene. Studiando la crescita di questi organismi è possibile valutare la qualità dell'ambiente.

I licheni sono organismi che colonizzano un ambiente appena stabilizzato. Di conseguenza sono i primi organismi che possiamo osservare ad esempio sulle rocce di una frana e in montagna sui massi depositati da un ghiacciaio che si sta

ritirando.

Nel corso del tempo, i licheni crescono in modo costante e misurando la loro grandezza, è possibile risalire all'anno in cui la frana è caduta o i massi sono stati abbandonati dal ghiacciaio. Queste date sono utili ai geologi per ricostruire gli avvenimenti nel corso della storia, studiare e comprendere l'ambiente che ci circonda. Molti progetti di studio che riguardano i movimenti dei ghiacciai delle Alpi (come per il ghiacciaio del Ventina in Valmalenco o dei Forni a Santa Caterina di Valfurva), utilizzano anche questo metodo di datazione.