

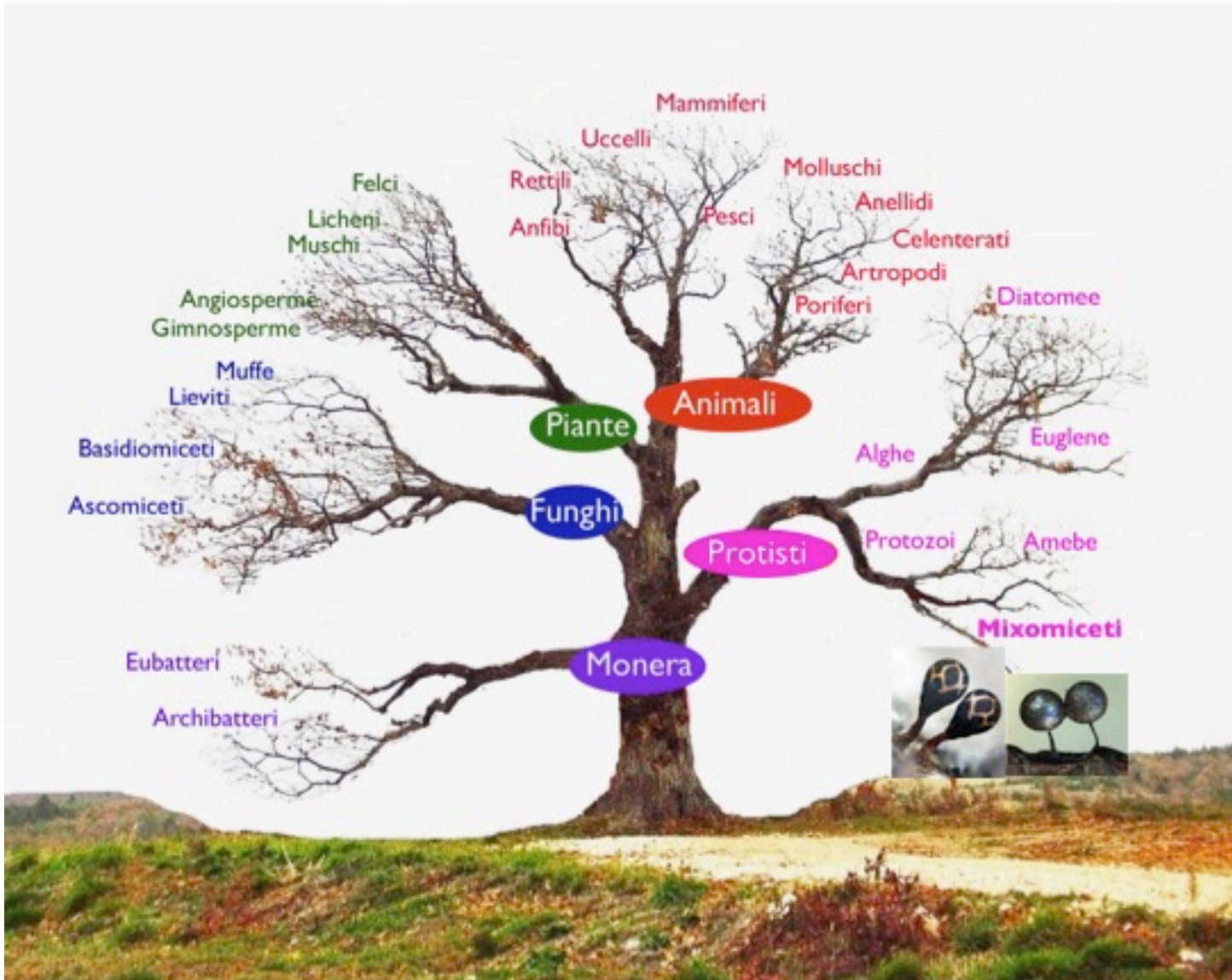
Introduzione allo studio dei Mixomiceti



di Iolanda Armand Ugon e Giovanni Manavella
iogio.man@tiscali.it

Myxomyceti: amebe giganti

I mixomiceti sono degli esseri del tutto particolari. Il loro nome deriva dalle parole greche *myxa* (mucillaggine) e *myketes* (funghi). Conosciuti da oltre 300 anni, per lungo tempo hanno incuriosito i biologi a causa delle loro caratteristiche che sono comuni sia agli animali che ai funghi, tanto da essere chiamati appunto "funghi mucilluginosi". Infatti se i loro corpi fruttiferi contengono spore, altri elementi, tra cui la capacità di muoversi sul terreno, sono generalmente associati al regno animale. Oggi essi sono stati classificati come amebe, cioè organismi formati da una sola cellula che al suo interno contiene numerosi nuclei, priva di parete cellulare. Tuttavia visto che possono raggiungere anche diversi centimetri di grandezza possono definirsi amebe giganti. Queste amebe sono presenti in gran numero nel suolo (il valore è infatti stimato in 850.000 in un solo grammo di terra).

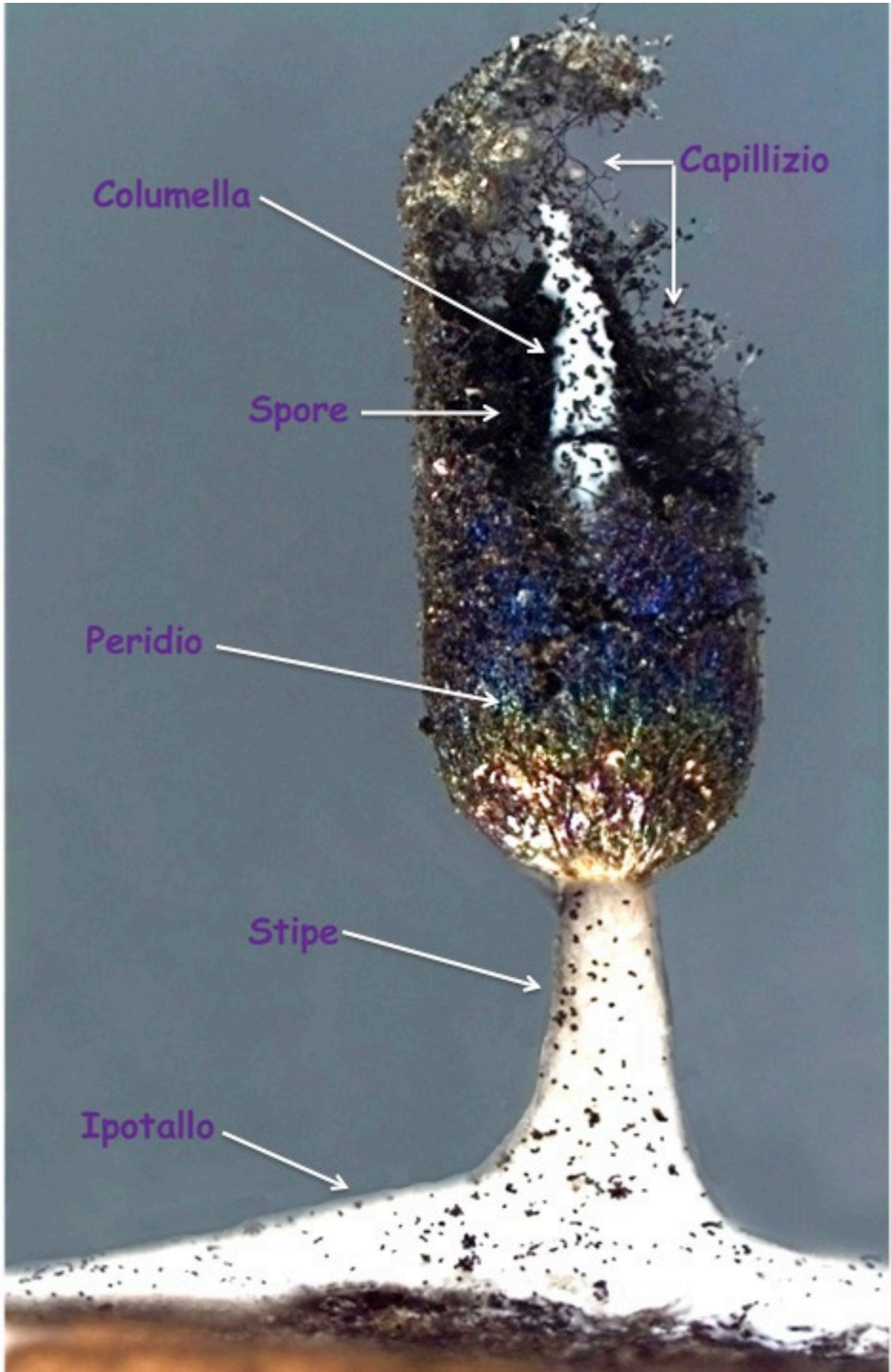


In seguito alla loro suddivisione, che avviene molteplici volte, esse alla fine diventano visibili all'occhio umano sotto forma di una massa di protoplasma, bianca, gialla o diversamente colorata, chiamata plasmodio (che al suo interno può contenere milioni di nuclei tutti identici), che è in grado di cambiare forma, viscida al tatto e che si sposta lentamente (1 cm all'ora) sul terreno a caccia di batteri, microfauna o addirittura macrofunghi giocando quindi un ruolo importante nella catena alimentare. Difficile osservare il plasmodio che generalmente vive nelle fibre del legno, sotto la corteccia degli alberi, in mezzo a foglie o resti vegetali, o nel terreno. Questo stadio che può durare anche diverso tempo permane finché le condizioni ambientali (umidità, temperatura ecc.) risultano favorevoli per la sua fruttificazione. E' a questo punto che "esce allo scoperto" e diventa visibile.



Se fino ad ora l'umidità gli è stata necessaria per la sua sopravvivenza, per poter fruttificare e dar modo alle spore di essere sparse più facilmente dal vento, i suoi spostamenti lo portano a cercare un supporto più asciutto, che generalmente si trova ad una certa altezza dal suolo. E' questo il momento più delicato della sua esistenza dove la metamorfosi che sta per avere luogo ha dell'incredibile. La materia di cui è fatto si concentra e si rapprende per formare i myxocarpi (così vengono chiamati i corpi fruttiferi) dai colori e dalle forme più disparate. Ma se le condizioni cambiano repentinamente, il plasmodio può decidere di sclerotizzarsi, cioè di rappersersi a formare una massa cornea che può permanere anche molti mesi in attesa di "tempi migliori" per riprendere nuovamente il suo ciclo riproduttivo interrotto qualora si ripresentino condizioni favorevoli. Le fruttificazioni dei myxomyceti sono dei veri e propri "gioielli in miniatura" (la maggior parte di essi non oltrepassa infatti i 2 o 3 millimetri di altezza) dove le forme e i colori non sembrano avere limiti. Tuttavia per l'occhio inesperto, sovente, purtroppo, passano inosservate. Solo occasionalmente, vuoi per le dimensioni di alcune specie o per le dense colonie che possono formare esse attraggono l'attenzione di qualche micologo o altro appassionato di natura.





Diapositiva05

MORFOLOGIA - alcuni esempi di:

Peridio



Capillizio



Columella



TAVOLA DELLA CLASSIFICAZIONE DEI MIXOMICETI

Ceratiomyxales:

spore esterne ialine - peridio assente



Ceratiomyxa

Liceales: spore chiare - capillizio assente



Cribraria



Reticularia



Licea



Lycogala



Tubulifera

Trichiales: spore chiare - capillizio presente



Arcyria



Hemitrichia



Metatrichia



Perichaena



Trichia

Stemonitales: spore scure - calcare assente capillizio presente



Comatricha



Diacheopsis



Enerthenema



Meriderma



Lamproderma



Stemonitis

Physarales: spore scure - calcare e capillizio presente

Physaraceae: capillizio con calcare



Craterium



Physarum

Didymiaceae: capillizio senza calcare



Diachea



Didymium



Leocarpus



Badhamia



Lepidoderma



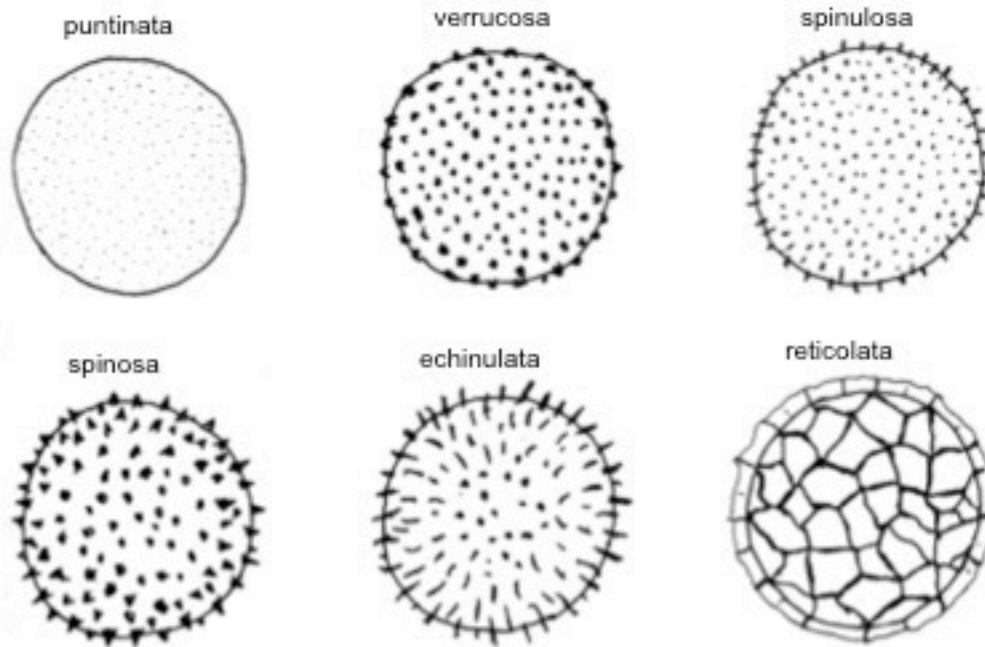
Mucilago



Diderma

Spore dei mixomiceti

Le spore dei mixomiceti sono praticamente tutte di forma globosa. Le caratteristiche discriminanti le singole specie sono le loro dimensioni, la loro colorazione e la loro ornamentazione.



CHIAVE DEI GENERI

Ceratiomyxales: spore esterne ialine – peridio assente

Ceratiomyxa: Sporocarpi singoli o gregari, pallidi e acquosi allo stadio immaturo, che formano colonie anche molto estese, bianchi, beige chiaro, giallo o rosa, formati da protuberanze erette simili a colonne, sovente ramificate. Peridio assente. Capillizio assente.

Spore libere ellissoidali o globose, lisce, incolori, che si sviluppano singolarmente e esternamente all'apice dello stipe. E' l'unico mixomicete che ha le spore all'esterno.



Ceratiomyxa fruticulosa



particolare dello sporocarpo

Liceales: spore chiare – capillizio assente

Licea: Sporocarpî sessili o stipitati. Peridio persistente, membranaceo o coriaceo, semplice o doppio. Deiscenza sia tramite opercolo sia tramite placche predefinite da creste o linee. Columella assente. Capillizio e pseudocapillizio assenti. Spore libere, lisce, verrucose o spinulose.



Licea biforis



Licea minima

Tubulifera (Tubifera): Sporocarpî generalmente sessili, cilindrici, strettamente appressati l'uno all'altro a formare uno pseudoetelio. Peridio dei singoli sporocarpî persistente. Ipotallo membranaceo o spugnoso. Capillizio assente. Pseudocapillizio assente o composto da radi filamenti sparsi. Columella presente o assente. Spore bruno cacao o bruno ruggine, reticolate.



Tubulifera arachnoidea (*Tubifera ferruginosa*) stadio immaturo e maturo



particolare dei singoli sporocarpî

Lycogala: Etalio emisferico, sferico, conico o pulvinato, solitario o in gruppi. Peridio persistente, che può variare da una crosta spessa a uno strato spugnoso o a una membrana quasi liscia o cosparsa di scaglie o verruche; spesso costituito da due o più (fino a 4) strati. Columella assente. Capillizio assente. Pseudocapillizio formato da tubuli cavi, singoli o ramificati lisci o intagliati. Spore rosate in massa che diventano ocre o grigie a maturazione avanzata, giallo molto pallide al microscopio, finemente reticolate.



Lycogala epidendrum

stadio immaturo



stadio maturo

Reticularia (Enteridium): Etalio subgloboso, pulvinato, sessile. Peridio membranaceo, generalmente persistente, sottile o spesso che si lacera in modo irregolare. Columella assente. Capillizio assente. Pseudocapillizio che parte dalla base dell'etalio sottoforma di placche membranacee perforate e/o di filamenti. Spore libere o in clusters di colore bruno, giallo o oliva in massa, parzialmente reticolate, spinulose o verrucose.



Reticularia lycoperdon

stadio immaturo



stadio maturo

Dictydiaethalium: Pseudoetelio, pulvinato o depresso formato da sporocarpi sessili, cilindrici, densamente appressati, dall'aspetto di una palizzata, angolari per la pressione reciproca. Peridio membranaceo, delicato e fugace nella parte inferiore, spesso e persistente nella parte superiore dove forma delle placche poliedriche. Deiscenza apicale per rottura delle stesse. Columella assente. Capillizio assente.

Pseudocapillizio filiforme che pende dagli angoli delle placche poliedriche del peridio. Spore bruno ruggine, ocracee o oliva in massa, molto pallide al microscopio, spinulose.



Dictydiaethalium plumbeum



particolare del pseudocapillizio

Cribraria: Sporocarpi in gruppi o sparsi, stipitati o più raramente sessili. Sporangii da subglobosi a piriformi. Ipotallo sottile e membranaceo. Stipe generalmente traslucido. Peridio semplice, parzialmente fugace, che generalmente permane alla base dello sporangio sotto forma di calicolo e nel resto dello sporangio sotto forma di una rete a maglie più o meno ampie e con nodi più o meno espansi oppure sotto forma di costolature. Possono essere presenti granuli di calcio nella coppa, sui nodi o sulla rete peridiale. Columella assente. Capillizio assente. Spore generalmente verrucose o spinulose.



Cribraria cancellata



particolare dei granuli di calcio

Trichiales: spore chiare – capillizio presente

Perichaena: Sporocarpî o plasmodiocarpî. Peridio generalmente doppio. La parte esterna fragile e sovente ricoperta da cristalli di ossalato di calcio, quella interna membranacea. Columella assente. Capillizio scarso o abbondante formato da tubuli semplici o ramificati, lisci, verrucosi o spinulosi, con delle strozzature. Spore gialle o rosso brune in massa.



Perichaena depressa



particolare del capillizio

Arcyria: Sporocarpî generalmente in gruppi o più raramente sparsi, stipitati. Sporangî sferici o subcilindrici. Stipe eretto, cilindrico ripieno di cellule globose ialine (cisti) di differenti grandezze ma sempre di taglia maggiore a quella delle spore. Peridio semplice, membranaceo, sottile, generalmente totalmente fugace che persiste solo alla base sotto forma di un caliculo la cui parte interna può essere decorata da verruche, spine o reticolo. Capillizio più o meno elastico formato da una rete, generalmente connessa allo stipe o al caliculo, di filamenti elastici, ramificati o anastomosati, la cui superficie è decorata da anelli, creste, spine o verruche, a volte disposte in modo elicoidale. Il colore degli sporangî varia a seconda del colore delle spore e del capillizio. Esso può essere bianco, giallo, ocraceo, grigio, blu, rosso, rosa, salmone, bruno ruggine, o bruno. Spore finemente verrucose o spinulose con piccoli gruppi di verruche più prominenti.

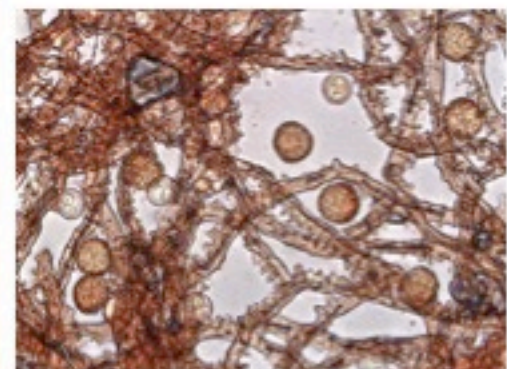


Arcyria denudata

esemplari a maturazione completa



esemplari giovani



particolare del capillizio

Trichia: Sporocarpi sessili o stipitati e plasmodiocarpi. Peridio semplice o doppio, membranaceo, parzialmente fugace che rimane solamente alla base dello sporangio. Columella assente. Capillizio elastico, costituito da elateri, raramente ramificati, decorati da bande spirali (da 2 a 6) lisce o spinose. Spore gialle, giallo bruno o bruno in massa, verrucose, spinulose o reticolate.



Trichia botrytis

esemplari giovani



esemplare a maturazione completa

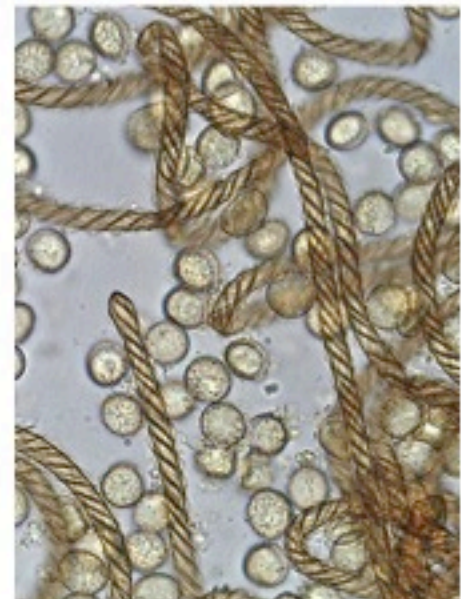


particolare degli elateri

Hemitrichia: Sporocarpi sessili o stipitati e plasmodiocarpi. Peridio semplice o doppio (se doppio i due strati sono strettamente uniti), membranaceo, parzialmente fugace che persiste solo nella parte basale dello sporangio. Columella assente. Capillizio più o meno elastico, costituito da filamenti flessuosi, ramificati, che formano una rete intricata con poche terminazioni libere (elateri) a punta o smussate, decorati da bande spirali lisce o spinose. Spore gialle, rosse, arancio o ocracee in massa, verrucose, spinulose o finemente reticolate.



Hemitrichia serpula



particolare del capillizio di *Hemitrichia clavata*

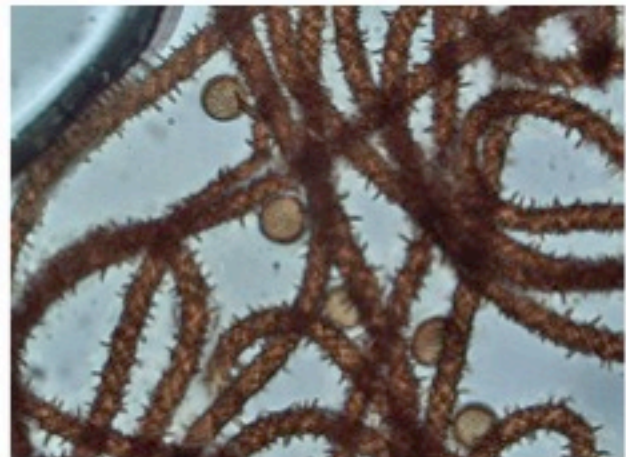
Metatrachia: Sporocarpi stipitati o raramente sessili a volte talmente appressati che ricordano uno pseuetalio, in gruppi di dense colonie. Peridio doppio o triplo, spesso, coriaceo, fragile, persistente, deiscenze tramite opercoli preformati o bande irregolari. Columella assente. Capillizio molto elastico costituito da elateri flessuosi, semplici o ramificati, decorati da bande spiralate lisce o spinose. Spore libere da bruno a bruno rossicce o bruno arancio in massa, verrucose o spinulose.



Metatrachia vesparium



particolare del capillizio



Physarales: spore scure – calcare e capillizio presente

Physaraceae: capillizio con calcare

Fuligo: Etalio solitario o in piccoli gruppi, pulvinato o con forma irregolare, anche di grandi dimensioni. Ipotallo sovente spugnoso. Peridio calcareo, compatto o fragile. Pseudocapillizio costituito da frammenti del peridio contenenti granuli di calcare. Capillizio physaroide formato da nodi di calcare connessi tra loro da filamenti ialini. Spore bruno scure o nere in massa.



Fuligo septica

esemplare a maturazione completa



stadio plasmodiale

Leocarpus: Sporocarpi stipitati o sessili. Peridio friabile, formato da tre strati: quello più esterno sottile e cartilagineo, quello di mezzo robusto e calcareo e quello più interno membranaceo. Columella assente. Capillizio reticolato, badhamioide con presenza di calcare e connesso allo strato interno del peridio. Spore bruno scuro, verrucose



Leocarpus fragilis

esemplari a maturazione completa



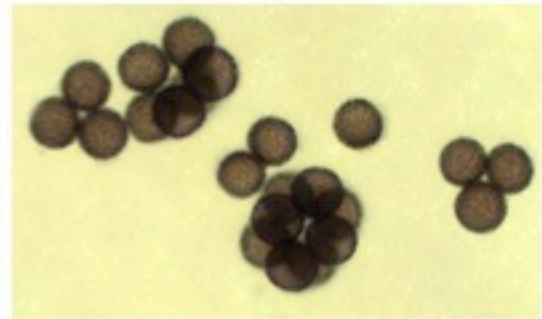
stadio immaturo

Badhamia: Sporocarpi sessili o stipitati e plasmodiocarpi. Stipe se presente, membranaceo, sottile. Peridio semplice o doppio con presenza di granuli di calcare, sovente iridescente. Columella assente. Pseudocolumella a volte presente. Capillizio composto da tubuli calcarei generalmente ramificati a formare una rete (capillizio badhamioide).

Spore bruno scuro o nere, libere o in clusters, che in questo caso possono avere una forma non del tutto tonda a causa dello schiacciamento reciproco, verrucose o spinulose (con la parte interna liscia in presenza di clusters).



Badhamia dubia



spore in clusters



particolare del capillizio

Physarum: Sporocarpi sessili o stipitati, sparsi o gregari, o plasmodiocarpi. Stipe, se presente, concavo, scanalato o liscio, con o senza calcare. Peridio semplice o doppio con granuli di calcare. Columella presente o assente.

Capillizio che parte a raggiera dalla base dello sporangio, formato da una rete di sottili filamenti ialini a maglie ampie, e con granuli di calcare alle sue intersezioni, che possono agglomerarsi a formare una pseudocolumella.

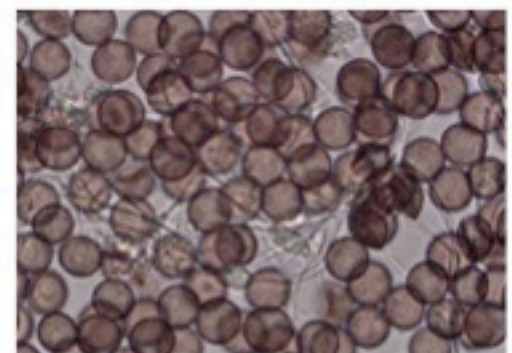
Spore bruno scure o nere in massa, spinulose.



Physarum nutans



peridio con presenza di scaglie di calcare

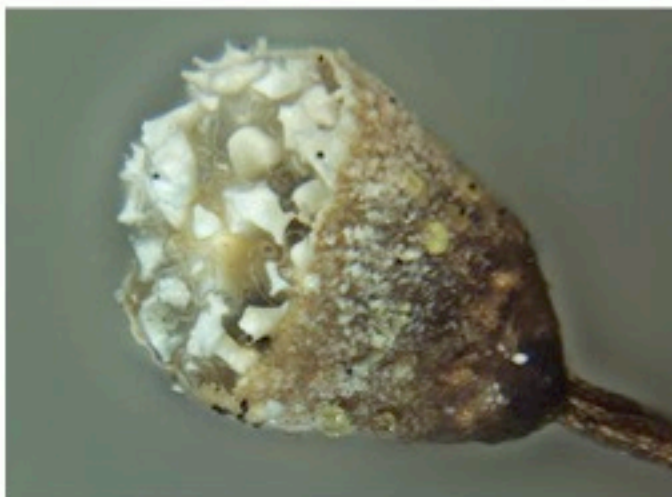


capillizio con granuli di calcare

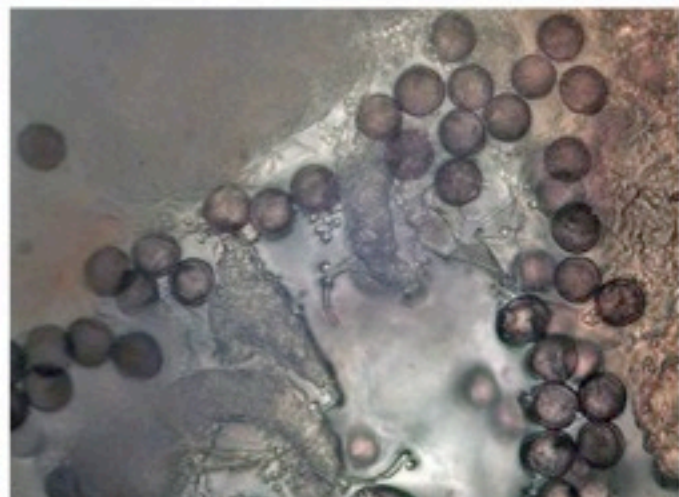
Craterium: Sporocarpi generalmente stipitati, subglobosi, obovati o conici. Peridio spesso, doppio, la parte esterna cartilaginea incrostata di calcare, quella interna appressata, membranacea, liscia, che permane alla base sottoforma di una tazza vuota. Deiscenza mediante un tipico opercolo preformato o in modo irregolare. Columella assente. Capillizio physaroides consistente in una rete formata da tubuli sottili ialini o tutt'al più giallo pallido, che si allarga in concomitanza di granuli di calcare. Sovente questi nodi confluiscono verso il centro dello sporangio a formare una pseudocolumella. Spore in massa bruno scure, finemente verrucose, reticolate.



Craterium leucocephalum



particolare del peridio e dei noduli di calcare del capillizio

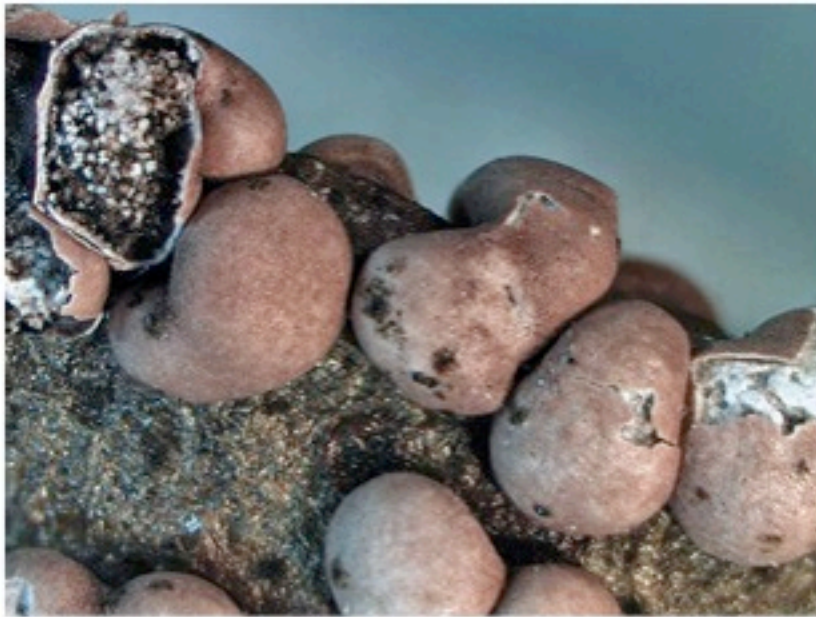


spore e noduli di calcare del capillizio

Physarales: spore scure – calcare e capillizio presente

Didymiaceae: capillizio senza calcare

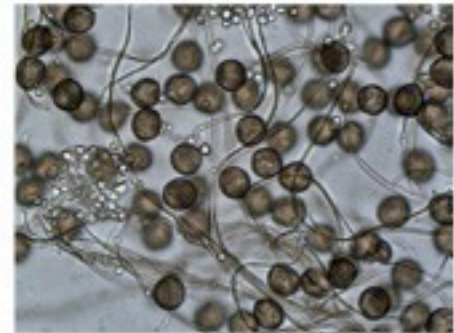
Diderma: Sporocarpi stipitati o sessili o plasmodiocarpi, sparsi o gregari. Peridio generalmente doppio, più raramente triplo. Esso contiene del calcare e sovente ricorda il guscio di un uovo. Columella spesso ben sviluppata e ricca di calcare. Capillizio formato da tubuli radiali che si dipartono dalla columella e si dirigono verso la periferia, ramificati in modo dicotomo e qualche volta connessi tra di loro, privi di calcare. Spore in massa nere o bruno scuro, verrucose, spinulose.



Diderma testaceum



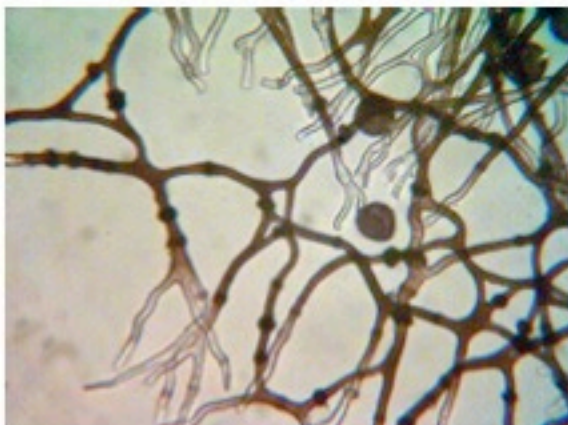
particolare del peridio e della columella



particolare del capillizio

Mucilago: Etalio di dimensioni anche notevoli composto da un gran numero di ramificazioni che possono inglobare parti di piante o residui vegetali. Peridio costituito da due strati: quello esterno cristallino e quello interno membranaceo. Capillizio formato da filamenti ramificati privi di calcare e con le estremità chiare. Pseudocapillizio membranaceo, calcareo.

Spore nere in massa, spinulose, verrucose o reticolate.



particolare del capillizio

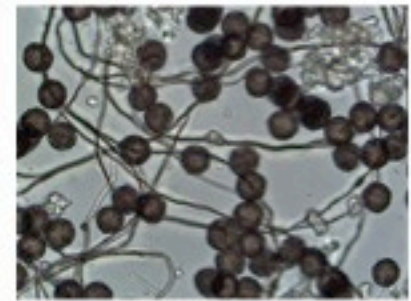


Mucilago crustacea

Didymium: Sporocarpi sessili o stipitati e plasmodiocarpi, sparsi o gregari. Stipe se presente con o senza calcare. Peridio membranaceo ricoperto da cristalli di calcare più o meno appressati. Columella sovente presente. Capillizio formato da filamenti ramificati generalmente in modo dicotomo, a volte anastomosati, a volte con presenza di rigonfiamenti o di noduli. Spore bruno scuro in massa, spinulose o subreticolate.



Didymium squamulosum



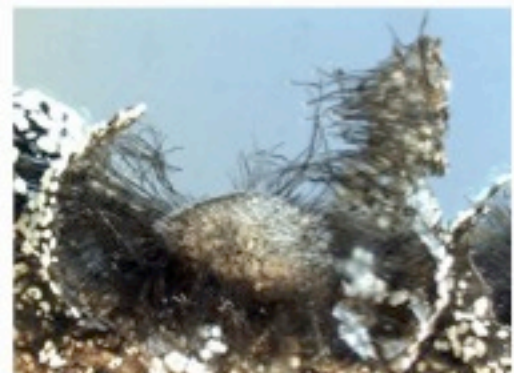
particolare del capillizio

Lepidoderma: Sporocarpi sessili o stipitati e plasmodiocarpi. Peridio semplice, doppio o triplo, membranaceo o cartilagineo, coperto di scaglie di calcare più o meno appressate. Columella presente. Capillizio ramificato, generalmente privo di calcare. Spore bruno scuro o nere in massa, verrucose, spinulose.

Lepidoderma tigrinum

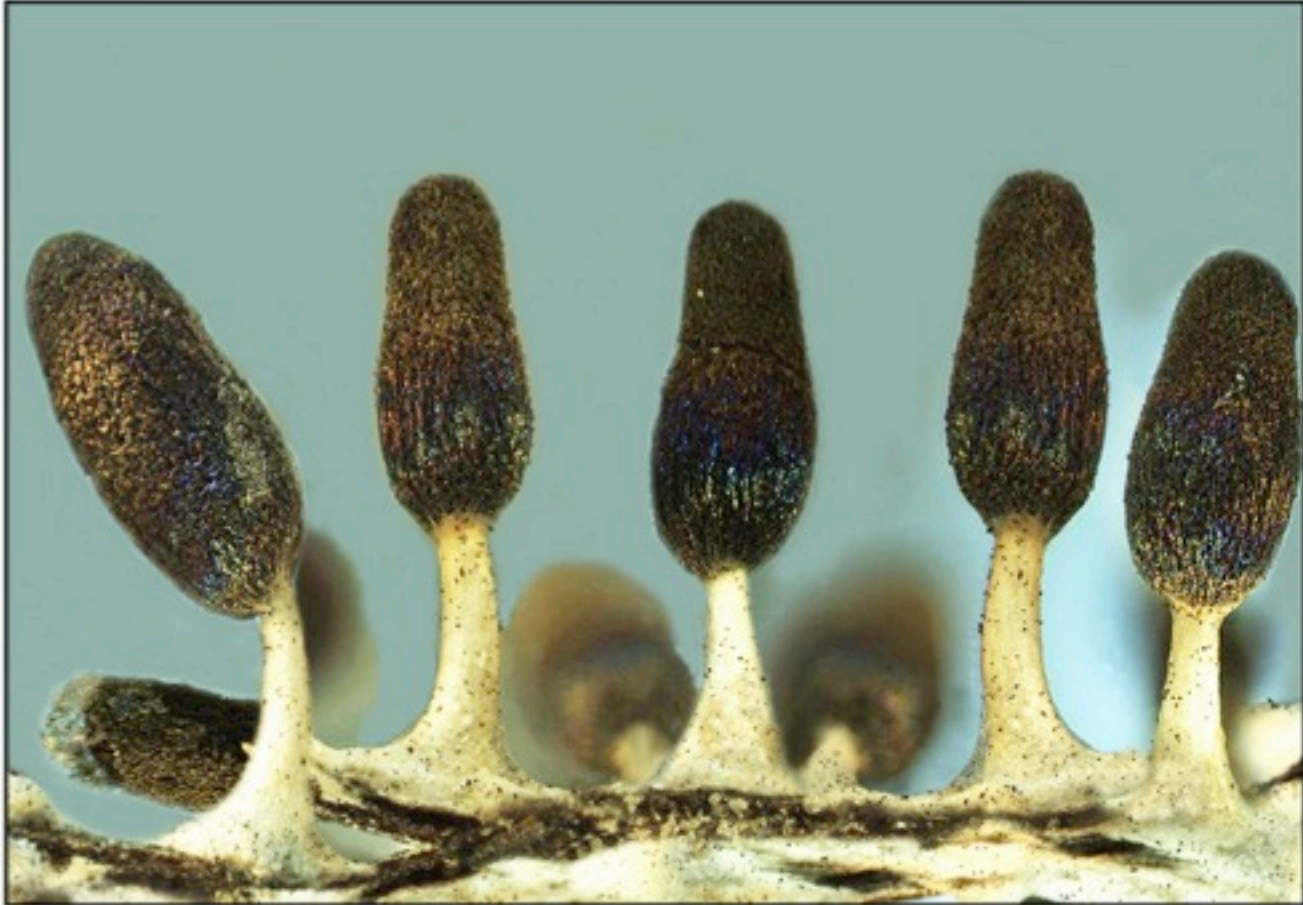


Lepidoderma chailetii



particolare della columella

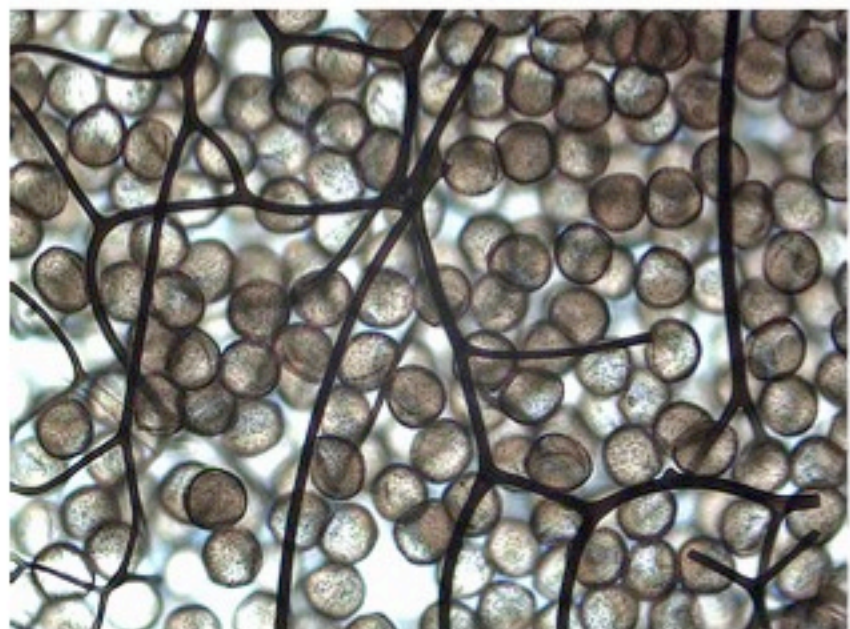
Diachea: Sporocarpi stipitati o sessili, sferici, ovoidali o cilindrici. Stipe, se presente, calcareo. Columella presente e ben sviluppata, formata dalla continuazione dello stipe all'interno dello sporangio. Peridio singolo, sottile, piuttosto consistente, dai colori iridescenti, privo di calcare. Capillizio senza calcare formato da una rete di filamenti che si dipartono dalla columella. Spore bruno scuro o nere in massa, verrucose, spinulose.



Diachea leucopodia



particolare della columella



capillizio e spore

Stemonitales: spore scure – calcare assente capillizio presente

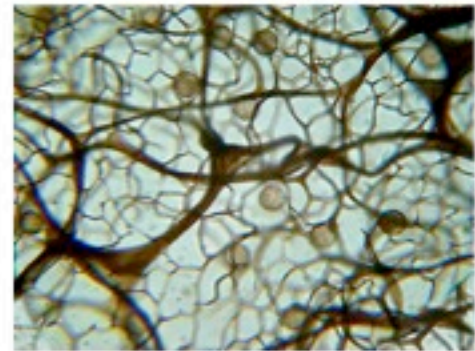
Stemonitis: Sporocarpi stipitati, cilindrici, in gruppi o ciuffi. Stipe cavo, bruno scuro o nero. Peridio fugace. Columella presente che raggiunge quasi la sommità dello sporangio. Capillizio formato da tubuli che si dipartono dalla columella e che formano una rete tridimensionale più o meno fitta. Spore bruno scuro, nere, o ruggine in massa, reticolate, verrucose, spinulose.



Stemonitis sp.



stadio immaturo



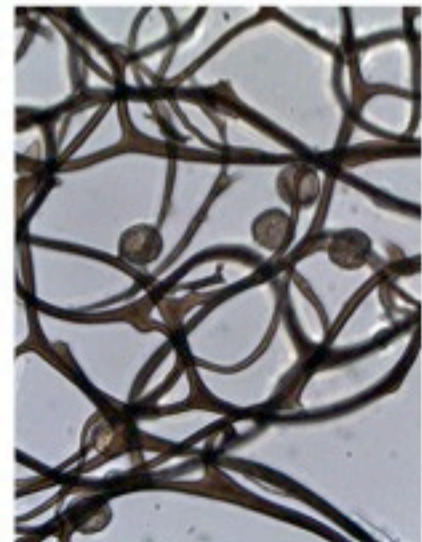
capillizio di *Stemonitis lignicola*

Comatricha: Sporocarpi stipitati, sferici o cilindrici, gregari, anche in gruppi numerosi. Stipe solido, fibroso. Peridio rapidamente fugace. Columella presente che raggiunge generalmente quasi la sommità dello sporangio. Capillizio formato da tubuli ramificati e anastomosati che si dipartono dalla columella e formano una densa rete all'interno dello sporangio. Spore in massa bruno scuro, bruno rossiccio, bruno rosato o nere, che danno il colore allo sporangio, verrucose, spinulose, reticolate.



Comatricha nigra

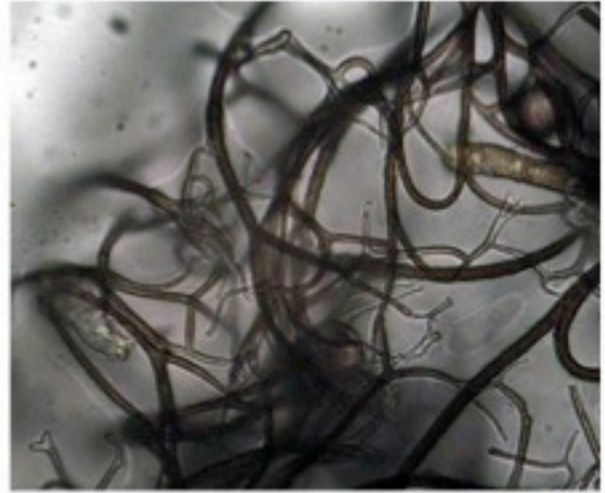
particolare del capillizio



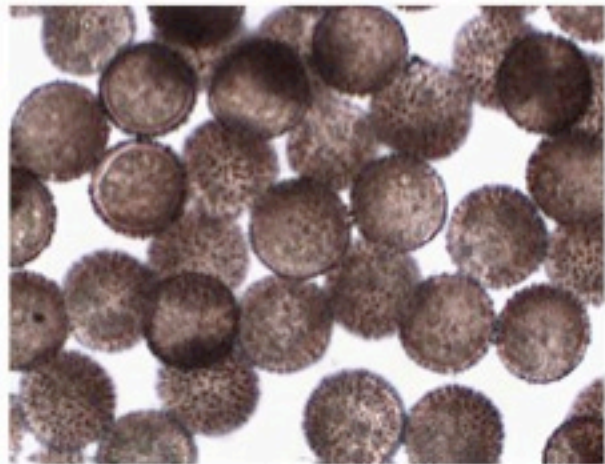
Lamproderma: Sporocarpi stipitati o più raramente sessili, globosi, subglobosi, piriformi, ellissoidali. Peridio membranaceo, persistente, sovente iridescente. Stipe bruno scuro o nero, fibroso, opaco. Columella ben sviluppata. Capillizio formato da filamenti che si dipartono generalmente dall'apice della columella, ramificati, sovente radiali e con terminazioni libere. Spore bruno scuro o nere in massa, verrucose, spinulose, reticolate.



Lamproderma spinulosporum in habitat



capillizio di *Lamproderma columbinum*



spore di *Lamproderma echinosporum*



Lamproderma ovoideoechinulatum



Lamproderma cristatum

Meriderma: Sporocarpi stipitati o sessili, in gruppi, a volte aggregati, globosi, obovati. Peridio rapidamente fugace che persiste solo sottoforma di piccoli frammenti nei punti connessi alle terminazioni del capillizio, argentato o con riflessi dorati. Stipe cilindrico, allargato alla base, scanalato longitudinalmente, nero. Columella presente. Capillizio formato da filamenti che si dipartono dalla superficie della columella, ramificati, anastomosati, di colore scuro e con terminazioni libere generalmente a forma di imbuto. Spore bruno scure o nere in massa, verrucose, spinulose, reticolate.



Meriderma aggregatum



spore di *Meriderma caestiae*



particolare dei frammenti del peridio di *Meriderma caestiae*



particolare delle terminazioni del capillizio

Glossario

Anastomosato: formazione di connessioni incrociate tra loro a formare un reticolo.

Badhamioide: riferito a un capillizio totalmente calcareo.

Caliculo: piccola coppa più o meno appiattita alla base dello sporangio.

Capillizio: trama di filamenti presenti nello sporangio che separa e aiuta a disperdere le spore.

Cluster: ammasso di spore.

Columella: struttura centrale di forma variabile situata alla base dello sporangio o del plasmodiocarpo ben visibile anche dopo la dispersione delle spore.

Deiscenza: rottura del peridio di uno sporangio o di un etalio atta a lasciare uscire le spore contenute al suo interno.

Dicotomo: tipo di ramificazione nel quale l'apice si divide in due apici i quali a loro volta si biforcano più volte nello stesso modo.

Elatere: filamento tubuloso del capillizio semplice o ramificato sovente ornato da bande spiralate.

Etalio: myxocarpo composto dalla fusione di numerosi sporocarpi che hanno perso la loro individualità.

Ipotallo: strato membranoso derivato da parti del plasmodio che si trova alla base del myxocarpo.

Myxocarpo: organo riproduttore di un myxomycete.

Obovato: ristretto alla base e allargato all'apice, come un uovo rovesciato.

Ombelicato: con una depressione simile ad un ombelico, presente generalmente nella parte inferiore dello sporangio, attorno allo stipe.

Opercolo: sorta di coperchio che chiude uno sporangio e che si apre alla deiscenza.

Peridio: involucri più o meno resistente dello sporangio. Può essere composto anche da più strati distinti.

Physaroides: riferito a un capillizio con filamenti connessi da nodi calcarei.

Plasmodio: massa di protoplasma contenente molti nuclei, derivata da una cellula iniziale.

Plasmodiocarpo: myxocarpo sessile allungato o allargato, dai contorni irregolari, che forma a volte un reticolo a maglie irregolari.

Pseudocapillizio: resto del peridio di uno sporocarpo che si presenta sottoforma di filamenti, tubuli o placche.

Pseudocolumella: struttura formata da elementi calcarei del capillizio, che si sono aggregati al centro o alla base dello sporangio.

Pseudoetalio: myxocarpo costituito da una massa di sporocarpi che hanno mantenuto la loro individualità.

Pulvinato: tondeggianti, in forma di cuscino.

Sessile: privo di stipe.

Sporocarpo: myxocarpo composto da uno sporangio con o senza stipe.

Sporangio: parte dello sporocarpo che contiene le spore.

Stipe: gambo di uno sporocarpo, cioè la parte più o meno sottile che supporta lo sporangio.

Bibliografia

- AAVV., 1997: *Flora Micologica Iberica vol. 2 Myxomycetes, I Ceratiomyxales, Echinosteliales, Liceales, Trichiales* Ed Real Jardin Botanico Madrid
- Hagelstein R., 1944: *The Mycetozoa of North America*. Ed. by The Author New York
- Hagiwara H., Yamamoto Y., 1995: *Myxomycetes of Japan*. Ed. Heibonsha Ltd. Tokyo
- Emoto Y., 1977: *The Myxomycetes of Japan*. Ed Sangyo Tosho Publishing Co., LTD
- Ing B., 1999: *The Myxomycetes of Britain an Ireland*. Ed. Richmond Publishing. Ltd.
- Keller H.W., Braun K.L., 1999: *Myxomycetes of Ohio: Their Systematics, Biology, and Use in teaching*. Ed. Ohio Biological Survey
- Lado C., 2001: *Cuadernos de trabajo de flora micológica ibérica*. Ed. Consejo Superior de Investigaciones Científicas Real Jardín Botánico Madrid
- Lister A., 1925: *A Monograph of the Mycetozoa*. Ed. British Museum London
- Martin G.W. & Alexopoulos C.J., 1969: *The Myxomycetes*. Ed. University of Iowa
- Moreno G. – Illana C. – Castillo A. – García J. R., 2001: *Myxomycetes de Extremadura. Campiña Sur*. Ed. Campiña Sur Ceder.
- Nannenga-Bremekamp N.E. 1991: *A Guide to Temperate Myxomycetes*. Ed. Biopress Ltd.
- Neubert H., Nowotny W. & Baumann K., 1995: *Die Myxomyceten* 3 voll. Ed. K. Baumann Verlag.
- Poulain M., Meyer M., Bozonnet J., 2011: *Les Myxomycètes* 2 voll. Ed. Fédération mycologique et botanique Dauphiné-Savoie
- Stephenson S.L. – Stempen H., 2000: *Myxomycetes A Handbook of Slime Mold*. Ed. Timber Press
- <http://www.rjb.csic.es>
- www.indexfungorum.org

**Per saperne di più contattare Iolanda Armand Ugon (lallynx@tiscali.it)
o Giovanni Manavella (gynnmanavella3@gmail.com)**