

Note didattiche critiche: per la «abolizione» del «corpo fruttifero»

Francesco Corbetta

Introduzione.

No, non si allarmino i buongustai! Non intendo assolutamente privarli delle prelibatezze che i vari «corpi fruttiferi» dei Funghi (o, meglio, i «funghi», *tout court*, dell'Uomo della strada), siano essi fragranti Tartufi, delicatissime Spugnone, preziosi Ovuli, classici Boleti o negletti Chiodini, offrono loro (e, i Chiodini, anche a me, ch  altri non riesco a trovarne!). Mi riferisco, lo preciso subito, alla «abolizione» del solo termine, «corpo fruttifero», o «carpoforo» che dir si voglia. Infatti una anzianit , purtroppo, ormai pi  che ventennale, di didattica e, soprattutto, di

«accertamenti della preparazione» (leggi i famigerati esami) mi hanno definitivamente convinto che anche ad alto livello quale, appunto, dovrebbe essere un esame universitario, ed a pi  alto livello ancora, quale dovrebbe essere il grado di preparazione, nozionistica e critica, anche di taluni colleghi, le idee sul reale significato di questo benedetto «corpo fruttifero» sono tutt'altro che chiare. Se poi dalle sedi universitarie ci spostiamo ad altre sedi, quelle della divulgazione (ma perch  deve essere fatta male? Non   proprio possibile cercare di farla bene?) vediamo che non solo le idee sono confuse ma gli esempi che vengono proposti per risolvere questo autentico dilemma «ma cosa   il fungo che mangiamo o vediamo?» sono assolutamente inaccettabili e decisamente fuorvianti. Tutta colpa, probabilmente, di quel maledetto termine!

Allora, riscaldato ancora, a distanza di anni, dal conforto che mi deriva dal fatto che tre o quattro lettori, bont  loro, si complimentarono per l'articoletto di precisazione su che cosa   il polline e che cosa deve intendersi per impollinazione (Corbetta, 1979); memore anche del fatto che il Manzoni, che pure era il Manzoni, di lettori ne avrebbe avuti, prevedeva lui, con una punta di civetteria, una ventina, ho deciso che il rapporto Corbetta/Manzoni mi   decisamente favorevole, almeno in senso relativo, e cos  continuo.

Le «omologie» di Hofmeister.

Per cercare di capire, una buona volta, cosa   il «fungo» («corpo fruttifero» o «carpoforo» sono gi  termini per specialisti), cosa rappresenti effettivamente in quel mirabile ordinamento che pervade tutto il mondo biologico, e la «sistematica» che lo inquadra (s , anche la tanto aborrita sistematica, quando   ben fatta: altro che l'«elenco del telefono» di taluni facili o non disinteressati detrattori!) occorre, ancora una volta, rifarsi alle mirabili «omologie» di Hofmeister, attraverso le quali impariamo ad omologare, vale a dire confrontare tra di loro, i vari stadi vegetativi di una pianta, sia essa un piccolo Muschio o una gigantesca Sequoia. Per fare ci    necessario precisare che in quasi



Tipi diversi di «corpi fruttiferi» in una tavola del «*Nova plantarum genera*» di P.A. Micheli (1728).

tutte le piante (le eccezioni sono pochissime: i Batteri, le Alghe azzurre, qualche altra Alga primitiva, qualche Fungo pure assai primitivo, o, per un motivo totalmente diverso, al quale accennerò in seguito, altre Alghe, come certe Diatomee, la *Caulerpa prolifera*, ricca da sola di un sacco di motivi di interesse, i *Fucus*) si verificano due fasi di vita. Una è la fase «sporogonica», asessuata, che, caratterizzata da un corredo cromosomico diploide, produce, previa meiosi (e cioè la forma di divisione cellulare riduzionale), le spore aploidi o meiospore. Sono meiospore, nei vari vegetali, gli elementi prodotti nei cicli metagenetici di molte Alghe, di molti Funghi, dei Muschi (quelle minuscole sferette contenute nelle «urne», le capsule sostenute dai lunghi peduncoli), delle Felci (all'interno dei curiosi sporangi spesso foggiate a forma di sputacchiera e che proprio come una sputacchiera si aprono).

Non sfuggono a queste generali regole nemmeno le piante superiori, le piante a fiori. Come è ben noto a tutti gli addetti ai lavori (e come cercavo di spiegare in quell'altro mio articolo), anche se quivi le cose sono complicate dalla eterosporia (che però si verifica anche in talune Felci, basti pensare alle Idropteridali o, in senso più lato, alle Selaginelle che non sono proprio Felci ma pur sempre Pteridofite), anche le piante a fiori producono «spore». Andare a cercare la «megaspore» (e cioè la spora che, germinando, darà vita alla fase sessuata di sesso femminile) è un po' complesso ed allora ci accontentiamo della «microspora» e cioè della spora che, germinando, darà luogo a tre rudimentali cellule e, soprattutto, al più vistoso «tubetto» o «budello» pollinico, tutte strutture che, nel loro insieme, costituiscono la fase sessuata maschile e cioè il «gametofito» maschile.

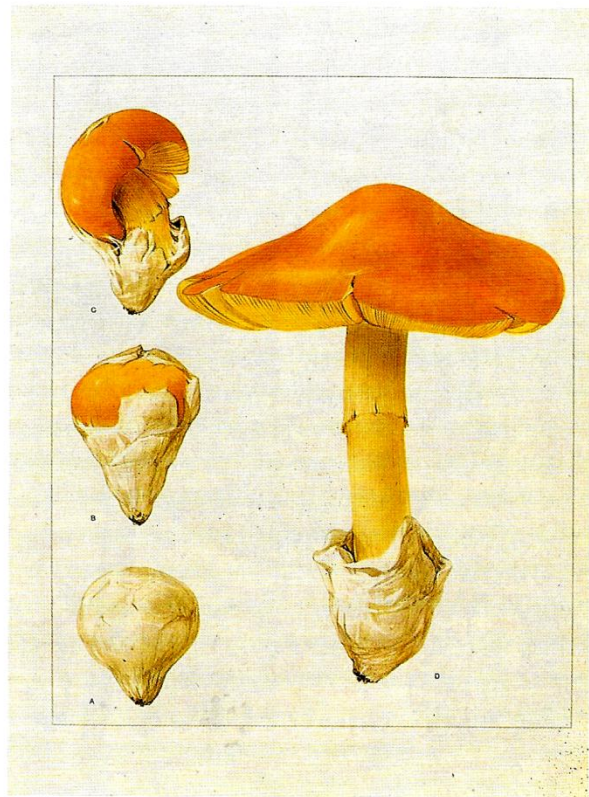
Abbiamo quindi appena visto che, eccezioni escluse, o perché si tratta di «aplonti puri» (Batteri, Alghe azzurre, certe Alghe e Funghi primitivi) o perché, inversamente, si tratta di «diplonti puri» (e sui «diplonti puri», come certe Diatomee e certi Lieviti, la celebre *Caulerpa* e i non meno celebri *Fucus*, ci ritorneremo fra poco) nelle piante avviene sostanzialmente questo ciclo. L'individuo diploide produce, previa meiosi, le spore e per questo è detto «sporofito». Le spore aploidi, germinando, originano la fase vegetativa aploide, sessuata, che viene detta «gametofito». Perché? Presto spiegato. Perché è questa l'autentica fase sessuata che, attraverso veri e propri «organi sessuali», gratificati di vari nomi che, comunque, adombrano sempre la loro esatta natura («archegoni», «oogoni» nella linea femminile; «anteridi» nella linea maschile) producono i gameti. Oosfere o cellule-uovo quelli femminili; anterozoidi, spermatozoidi, nuclei spermatici ecc. quelli maschili. I gameti, come è loro destino (in genere), si uniscono tra di loro (o, in una visione... maschilista della

cosa, se mi è concesso lo scherzo, quello maschile «copula» quello femminile) e ripristinano il corredo diploide. Questa cellula, nuovamente diploide, è lo «zigote».

Dallo sviluppo dello «zigote» che, ovviamente, segue tempi e modalità diverse nei vari gruppi vegetali, origina nuovamente l'individuo dotato di corredo diploide e cioè lo sporofito.

Dicevamo prima di certe Diatomee, di certi Lieviti, di *Caulerpa*, dei *Fucus*. Cosa avviene? Semplice. Speciali organi prodotti dalle cellule vegetative diploidi (i «gametangi») producono, previa meiosi, elementi che sono sì, aploidi, ma che, dal loro comportamento, comprendiamo subito che non sono spore ma gameti. Perché? Ma perché si accoppiano! In parole povere, tutti questi organismi appena elencati, che sono dei «diplonti puri», si comportano come i Polli, i Conigli, i Piccioni o, se preferite, noi Uomini.

Per motivi loro «saltano» quella strana ed inesplicabile fase gametofitica aploide. A vedere come vanno le cose nelle piante superiori, dove assistiamo ad una progressiva riduzione della fase gametofitica, si direbbe che i «diplonti puri» sono già molto più evoluti – evidentemente in una evoluzione collaterale – ma mi limito a «buttare lì» la cosa e non mi sento certo né di sostenerla né di insistervi ulteriormente.



Varie fasi di sviluppo del «corpo fruttifero». (da Corbetta, disegno di Mariëna Pistoia).

Torniamo ai Funghi.

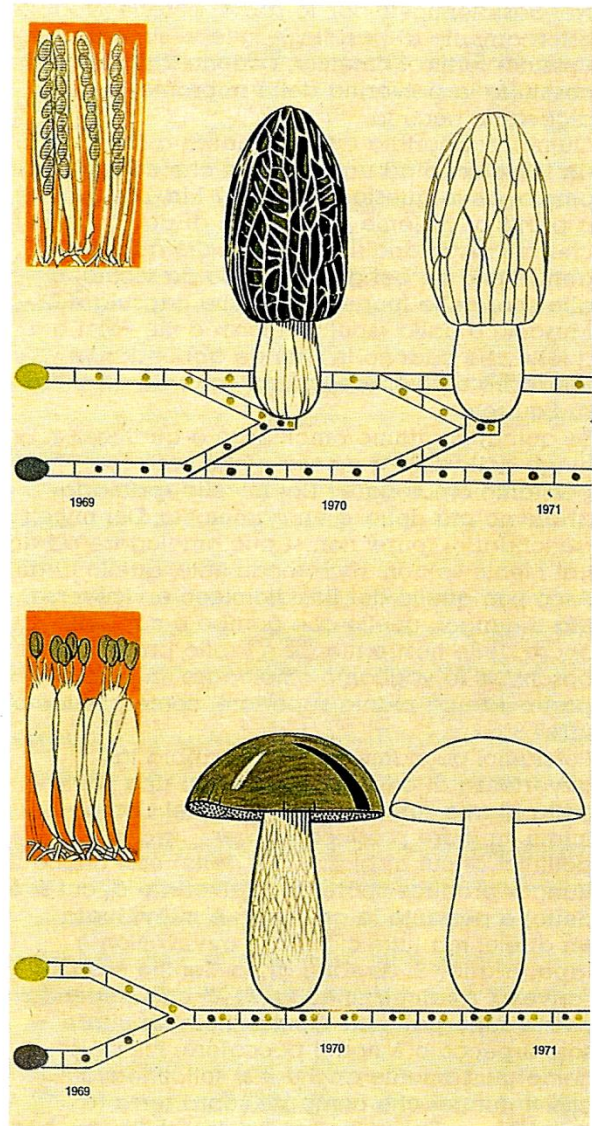
Ora, per capire bene cosa è un fungo, dobbiamo rifarci a tutte queste precedenti considerazioni, e dobbiamo vedere bene come si comporta. Se troviamo (o se no, meglio ancora, lo possiamo agevolmente acquistare) un fungo qualsiasi a cappello, stacciamone il gambo e deponiamo il cappello su di una lastra di vetro o su un foglio di carta o su di un piattino. Al mattino successivo vedremo che, favorito dal tepore e dal secco della nostra casa, il cappello avrà deposto una patina di spore che danno anche una sua esatta impronta. Tra l'altro il suo colore solo poche volte è bianco. Altre volte sarà bruno o rosso o aranciato, sicché, con un po' di fortuna (o di sbuzzo per queste cose), si potrebbe anche inventare una nuova forma di pittura astratta: la «micopittura»!

Se grattiamo via un po' della polverina che costituisce la patina e la esaminiamo al microscopio vedremo che è costituita da corpiccioli più o meno sferici. Spore. Spore meiotiche. Anche loro.

Ed allora, se il fungo è di relativamente facile coltivazione, come è in genere per i saprofiti (come il comune Prataiolo, ad esempio, o il pure comune Orecchione o Gelone, *Pleurotus ostreatus*) non sarà difficile «seminare» quelle spore su un adatto terreno di coltura e vedere che ne nasce una massa di finissimi filamenti cotonosi che costituiscono il cosiddetto «micelio» che altro non è, poi, che l'apparato vegetativo del fungo. Sempre, nella vita degli Ascomiceti; in una prima, fuggevole, fase nella vita dei Basidiomiceti, questo micelio viene definito «micelio primario». Questo micelio primario è aploide (un po' difficile da dimostrare per cui vi prego di credermi sulla parola) ed è quindi perfettamente corrispondente, «omologo», a quei gametofiti di cui prima parlavamo: la parte verde (e predominante) dei Muschi; gli effimeri «protalli» delle Felci; i granuli pollinici ormai germinati con le loro due cellule rudimentali ed il più sviluppato «tubetto pollinico».

I funghi però, rispetto alle altre piante, presentano una ulteriore complicazione che è loro peculiare. Dai «miceli primari», attraverso modalità diverse nelle due diverse categorie, degli Ascomiceti e dei Basidiomiceti, origina il cosiddetto «micelio secondario»...

E qui, come si suol dire, «casca l'asino», che, nella fattispecie, può essere qualche studentello non troppo preparato. Infatti questo micelio secondario non è — a stretto rigore di termini — omologabile allo sporofito. Infatti il suo corredo cromosomico non è diploide perché i nuclei, di provenienza materna e paterna, aspettano a fondersi e viaggiano appaiati. È stato perciò giocoforza coniare un nuovo termine e cioè quello di «dicarion» o di «generazione dicariofitica». Qualche lettore che



Rappresentazione schematica comparativa della formazione dei «corpi sporiferi» negli Ascomiceti e nei Basidiomiceti (da Corbetta, disegno di Marilena Pistoia).

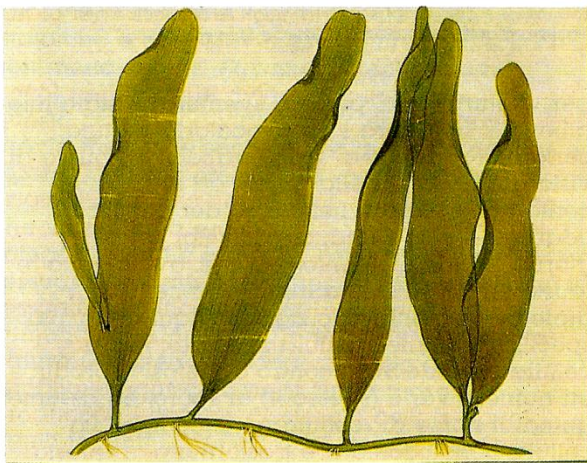
per ventura (anzi, per sua sventura) è stato mio allievo si ricorderà la provocatoria battuta, certo eterodossa ma, spero, valida dal punto di vista didattico, e della quale, ad ogni buon conto, sono sempre fierissimo, dei «nuclei fidanzati»... alla siciliana, però! Poi, un bel giorno, il «fidanzamento» ha fine, avvengono le fauste nozze ed il loro frutto, una cellula diploide (e quindi uno zigote), è qui detto, più specificatamente, «cellula zeugide». Poi la cellula zeugide va incontro a meiosi e produce un numero vario (spesso 4) di spore, ed assume quindi il nome di «cellula gonotoconte». La cellula gonotoconte si è trasformata, a questo punto, in uno sporangio che viene chiamato «asco», appunto, negli Ascomiceti e «basidio» nei Basidiomiceti.

Nei Basidiomiceti, poi, le spore, perché prodotte esternamente al basidio, e tutte in superficie sul «tessuto» fertile, l'«imenio», cadono facilmente a costituire la polverina della impronta di cui dicevamo poco fa.

Quindi, rapportata ad una pianta a fiore, o ad un Muschio, o ad una Felce, a che cosa è omologabile questa polverina? Ma, eterosporia a parte, all'insieme dei granuli di polline (quelli che ci macchiano il naso di giallo quando annusiamo un bel giglio troppo da vicino) o alle spore che fuoriescono dalla capsula del Muschio o dalla «sputacchiera» delle Felci o a quelle che cadono in grande abbondanza, verdastre o cotonose nella massa, da un «fiore» di Equiseto.

Se quindi vogliamo omologare a qualcosa il fungo della nostra mensa a che cosa lo possiamo omologare? Del micelio «primario» abbiamo già detto: è un gametofito. Del micelio «secondario», pure: non si può omologare ad un bel niente se non, reciprocamente, quello degli Asco con quello dei Basidiomiceti e viceversa. Ma il «fungo», quello con gambo e cappello, onore delle nostre mense o labile presenza nei boschi, se lo vogliamo omologare, in tutto o in parte, ad una pianta superiore, come possiamo fare?

Possiamo, possiamo, purché si abbia la avvertenza di omologarlo solo ad una parte della pianta superiore: ad un fiore! Come, infatti, un fiore produce «spore» (i granuli pollinici di cui abbiamo già detto) così anche il «fungo» produce spore (la «polverina» di cui si è detto) e pertanto la omologia è individuata. Mi direte: ma tutto ciò non è ovvio? Non è lapalissiano? Si direbbe di no. Sentite cosa si scriveva, qualche anno fa, su di una stupenda rivista superpatinata. Consentitemi di citare solo il peccato e non il peccatore. Premesso – come giustamente anche lì si sottolineava – che il «fungo» che compare sopra terra (o sottoterra nel caso dei prelibati tartufi) non è la



La claroficea *Canterpa prolifera* che oltre ad essere un «diplante puro» è anche assai interessante per essere costituita da una unica cellula.

pianta completa che, sottoterra o nella massa di un tronco, si stende per metri e metri sotto forma di quei filamenti detti, nel loro insieme, «micelio» (la parte vegetativa del fungo), ecco cosa si scriveva: «Solo quando certe condizioni ambientali sono favorevoli, in modo particolare la temperatura e l'umidità (giusto!), il micelio «fruttifica»: dal terreno esplodono allora i *carpofori* o *corpi fruttiferi*, quelli che noi chiamiamo comunemente «funghi». *Li possiamo paragonare ai frutti di un albero*: nello stesso modo in cui questi racchiudono i semi che, disperdendosi poi in vario modo, cadono sul terreno, germinano e danno origine ad una nuova pianta, così i carpofori contengono le *spore...*». Semi, spore: parole in libertà, con un cattivo, pessimo uso, però, di questa libertà. Più o meno nello stesso periodo un'altra rivistina (questa, almeno, con la attenuante della modestia della veste tipografica – pecco ma non ostento – scriveva essa pure, del corpo fruttifero, che «lo possiamo paragonare al frutto di una pianta superiore»! E dagliela! Ma perché? Perché nessuno pretende di trovare frutti nei Muschi o nelle Felci e li vuole trovare a tutti i costi tra i Funghi? Mistero!

Del resto – a proposito di Funghi – anche i saggi della antichità hanno a lungo brancolato nel buio. In una elegantissima pubblicazione, recentemente dedicata a Luigi Ferdinando Marsili, micologo bolognese, il GOVI (1984) riporta una accurata rassegna di quanto, a proposito della riproduzione dei funghi, credevano molti dotti da Bauhin a Tragus, a Ray, a Clusius, al Malpighi stesso che riteneva che i funghi «pur non presentando semi, potessero egualmente esserne dotati in qualche posizione nascosta». E di «semini» parlano spesso anche altri.

Erano, almeno, altri tempi.

Ma ritornando ai nostri, agli attuali, con le varie cantonate di cui sopra proprio non ci sto.

Ma come si fa, di grazia, a paragonare le spore ai semi? Mai sentito parlare di Spermatozite e cioè di «piante a semi» e della loro antica origine filogenetica che a tutti (si fa per dire) le avvicina fuorché ai Funghi? I soliti miei ex studenti (ed anche quelli del compianto Prof. Roberto Savelli che mi ha contagiato con certi «pallini») della «lontana origine filogenetica del seme» se ne ricorderanno benissimo. Io che, pure, ero già dall'altra parte della cattedra, quando ne sentii parlare per la prima volta, sobbalzai. Allibito. Queste sono cose serie e come tali vanno considerate.

Di chi o di che cosa, la colpa, quindi?

Ma di quel «corpo fruttifero», di quel maledetto «corpo fruttifero»! Sì perché anche in un'altra sede, volendo, come al solito, paragonare il fungo a qualcosa, cosa si proponeva? Un albero da frutta carico di mele o di pere! Si sarebbe potuto fare, anche se con un po' di approssimazione, ma limitandosi all'albero

Quadro sinottico delle omologie di Hofmeister

Gruppi vegetali	Gametofito	Gametangi	Gameti	Sporofito	Spore
Alghie brune					
- Cutleriali	SI (individui vegetativi eterotallici detti «Cutleria»)	Anteridi Oogoni	Anisogameti flagellati	SI (individuo vegetativo) diploide detto «Aglaozonia»	SI (Zoospore)
- Dictiotali	SI (individui vegetativi eterotallici)	Anteridi Oogoni	Anisogameti flagellati	SI (individuo vegetativo) diploide del tutto simile al gametofitico	SI (Zoospore)
- Fucali (<i>Fucus</i> , <i>Sargassum</i>)	SI (individui vegetativi omotallici <i>diploidi</i>)	Anteridi Oogoni	Anterozoidi (mobili) Zoospore (immobili)	NO	NO
Alghie verdi					
- Ulviali (<i>Ulva lactuca</i> o <i>Enteromorpha</i> sp.)	SI (individui vegetativi eterotallici)	Non particol. differenziati	Isogameti flagellati	SI (individuo vegetativo) aploide del tutto simile al gametofitico	SI (Zoospore tetraflagellate)
- <i>Monostroma</i>	SI (individui vegetativi eterotallici <i>diploidi</i>)	Non particol. differenziati	Anisogameti Isogameti	NO	NO
- Sifonali <i>Caulerpa</i>	SI (individuo vegetativo omotallico diploide)	Non particol. differenziati	Gameti flagellati	NO	NO
Funghi					
- Ficomiceti	SI (individuo vegetativo aploide o eterotallico)	Anteridi ed Oogoni	Anterozoidi Oosfere	NO: (esiste solo una «fase nucleare» diploide)	SI (Zoospore flagellate) (<i>Plasmospora</i>) Spore aflagellate (<i>Mucor</i>)
- Ascomiceti	SI (individuo vegetativo aploide = micelio primario)	Anteridi ed Ascogoni	Nuclei spermatici Oosfere	In un certo senso è omologabile allo sporofito la fase dicarionitica (micelio secondario effimero)	SI (Ascospore)
- Basidiomiceti	SI (individuo vegetativo aploide = micelio primario effimero)	Somatogamia (vale a dire copulazione tra ife vegetative)	Nucleo + Nucleo -	In un certo senso è omologabile allo sporofito la fase dicarionitica (micelio secondario perennante)	SI (Basidiospore)
Briofite	SI (individuo vegetativo verde costituito da protonema e gametofori)	Anteridi ed Archegoni	Anterozoidi Oosfere	SI (individuo dipendente topograficamente e nutrizionalmente dal Gametofito)	SI
Pteridofite					
- Licopodi	SI (protallo omotallico)	Anteridi ed Archegoni	Anterozoidi Oosfere	SI (individuo vegetativo indipendente)	SI (isospore)
- Selaginelle	SI (protallo eterotallico)	Anteridi ed Archegoni	Anterozoidi Oosfere	SI (individuo vegetativo indipendente)	SI (eterospore)
- Isoeti	SI (protallo eterotallico)	Anteridi ed Archegoni	Anterozoidi Oosfere	SI (individuo vegetativo indipendente)	SI (eterospore)
- Equiseti	SI (protallo eterotallico)	Anteridi ed Archegoni	Anterozoidi Oosfere	SI (individuo vegetativo indipendente)	SI (isospore a determinazione aplofenotipica del sesso)
- Filicali	SI (protallo omotallico)	Anteridi ed Archegoni	Anterozoidi Oosfere	SI (individuo vegetativo indipendente)	SI (isospore)
- Marsiliali	SI (protallo eterotallico)	Anteridi ed Archegoni	Anterozoidi Oosfere	SI (individuo vegetativo indipendente)	SI (eterospore)
- Salviniati	SI (protallo eterotallico)	Anteridi ed Archegoni	Anterozoidi Oosfere	SI (individuo vegetativo indipendente)	SI (eterospore)
- Spermatofite					
- Gimnosperme primitive (<i>Ginkgo</i> , <i>Cycas</i>)	SI (endosperma I° e granulo pollinico germinato)	Cellula anteridiale Archegoni (fortemente ridotti)	Anterozoidi Oosfere	SI (individuo vegetativo indipendente)	SI (eterospore) microspora = granulo pollinico macrospora = granulo pollinico
- Gimnosperme evolute (<i>Pinus</i> , <i>Abies</i>)	SI (endosperma I° e granulo pollinico germinato)	Cellula anteridiale Archegoni (fortemente ridotti)	Oosfere	SI (individuo vegetativo indipendente)	SI (eterospore) microspora = granulo pollinico macrospora = granulo pollinico
- Angiosperme	SI (sacco embrionale e granulo pollinico germinato)	Cellula anteridiale Apparato oangico del sacco embrionale	Nuclei spermatici Oosfere	SI (individuo vegetativo indipendente)	SI (eterospore) microspora = granulo pollinico macrospora = granulo pollinico

mentre ancora era in fiore. Solo mentre era in fiore. Infatti le spore — così come il fiore — anche il fungo le possiede. Ma del seme — organo filogeneticamente molto più evoluto — proprio non v'è traccia alcuna.

La proposta.

Ovviamente la critica se deve avere un senso non può essere solo distruttiva. Deve anche essere propositiva e suggerire una via d'uscita. Quando sia venuto di moda il termine di «corpo fruttifero» o «carpoforo» sinceramente non so. Certo è che dai tempi delle omologie di Hofmeister avrebbe dovuto essere «abolito». Ci provo ora e, per la sostituzione, lancio, scherzosamente, un referendum. Tanto sono di moda. Come lo chiamiamo, il nostro bel Porcino? Mah! Butto lì: «sporoforo»? O «corpo sporifero»? o «corpo fiorifero»?

Non per niente, poeticamente, i funghi son detti «fiori dei boschi».

È mai possibile che, dimenticandosi di Hofmeister (anche se è passato più di un secolo), certi botanici debbano azzeccarla meno dei poeti?

Purtroppo è possibile, visto che avviene. Non è però né accettabile né scusabile.

Bibliografia.

Corbetta F., *Le piante inferiori* - Enciclopedia Monografica Scienze Naturali - A. Mondadori, Milano, 1971.

Corbetta F., *Malinconiche riflessioni a proposito di polline ed impollinazione* - Natura e Montagna, anno XXVI n. 2, pag. 21-26, 1979.

Govi G., *Luigi Fernando Marsili micologo bolognese* - (1658-1730) Editrice CLUEB Bologna, 1984.

Micheli P.A., *Nova plantarum genera* - Firenze MDCCXXVIII, 1728.

Ringraziamenti.

Si ringrazia il grafico dell'Istituto ed Orto Botanico di Bologna, Nicodemo Mele, per aver gentilmente provveduto alla realizzazione del materiale illustrativo del testo.

Le illustrazioni delle Fig. 1, Fig. 2 e Fig. 3 sono tratte da Corbetta F. (1971) *Le piante inferiori* Enciclopedia Monografica Scienze Naturali. A. Mondadori, Milano; (disegnatrice: Marilena Pistoia).

L'Autore

Francesco Corbetta, Presidente della Federazione Nazionale Pro Natura ed Ordinario di Botanica all'Università dell'Aquila.
