

ALCUNE POLYPORALES Gäum.
Giovanni Segneri

Nell'illustrare le specie appartenenti all'ordine *Polyporales* con l'obiettivo di fornire una visione generale delle entità che attualmente vi appartengono, ricorre con sempre più frequenza parlare di tassonomia e sistematica. La classificazione degli organismi viventi è una esigenza tutta umana che aiuta la comprensione della realtà naturale, impone il rispetto di regole universali, facilita lo scambio di informazioni universalmente comprensibili. Per chi si avvicina allo studio dei funghi su base scientifica, l'incontro con la sistematica lascia qualche dubbio e perplessità, in sostanza può apparire un argomento ostico per la sua complessità. Una cosa che osserviamo con facilità e che facciamo fatica a spiegarci immediatamente è l'esistenza di più sistematiche. Infatti, non esiste una sola sistematica universalmente riconosciuta ed accettata ma quella dei vari autori che forniscono la loro interpretazione della realtà. Tradizionalmente l'osservazione, lo studio e la valutazione dei caratteri morfologici e anatomici erano alla base della sistematica. La valutazione tutta personale dell'importanza prioritaria di qualcuno di questi caratteri da parte dello studioso forniva la base per una classificazione soggettiva. Purché fossero state rispettate tutte le regole universali previste, la sistematica veniva e viene ritenuta formalmente valida. È compito soggettivo di qualsiasi studioso accettarla, accettarla in parte e proporre le proprie modifiche oppure ritenerla inaccettabile.

In questo contesto ed in generale è opportuno sottolineare che la comunicazione (pubblicazione) dei risultati scientifici non è un evento fine a sé stesso. Secondo un principio fondamentale della scienza i risultati ottenuti debbono essere replicabili e verificabili da altri. Ovviamente la presenza di così tante classificazioni rende complicato il percorso conoscitivo di questa realtà scientifica, fare delle scelte ponderate in tempi brevi è impossibile.

Verso la fine dello scorso secolo lo studio filogenetico degli organismi viventi è stato applicato anche alla micologia per le valutazioni di ordine tassonomico e sistematico. L'intento era quello di costruire una classificazione che riflettesse ed interpretasse oggettivamente le reali relazioni tra i diversi taxa, La speranza era anche quella di poter disporre di una metodica che potesse permettere valutazioni e scelte oggettive come base per una sistematica filogenetica unica ed universalmente accettata.

Alla base di una tassonomia moderna si riconoscono tre principi. Il primo, presenza di caratteri diagnostici che uniscano i taxa. Secondo, il requisito che i taxa siano monofiletici, ovvero che comprendano l'antenato comune più recente e tutti i suoi discendenti. Terzo, i tempi di divergenza.

In generale questa metodica ha dimostrato un forte potenziale per la risoluzione delle relazioni evolutive dei funghi (HIBBETT 2007; JAMES *et al.* 2020; LI *et al.* 2021; HE *et al.* 2024), tuttavia, sono sorte anche delle difficoltà. È stato notato che talvolta venivano prodotti risultati contrastanti con alto supporto statistico (JAMES *et al.* 2020) che potevano non rappresentare accuratamente la vera monofilia. Questi risultati inattesi ostacolavano e compromettevano la definizione di classificazioni affidabili.

Fra i casi efficacemente compresi è risultato il fenomeno dell'evoluzione convergente. In questo caso è stato spiegato come specie diverse, non strettamente imparentate, abbiano sviluppato autonomamente caratteristiche fisiche o comportamenti simili (strutture analoghe) adattandosi allo stesso ambiente o a nicchie ecologiche analoghe. Questo processo di adattamento è frutto della selezione naturale, che favorisce soluzioni ottimali simili in contesti spazio-temporali analoghi.

Restando nell'ambito di *Polyporales* e inerenti all'argomento evolutivo, di seguito qualche esempio di specie polifiletiche trattate nella rubrica. *Ganoderma lucidum* dell'Asia e dell'America del nord ha dimostrato morfologia molto simile ma diverse relazioni filogenetiche. Il *G. lucidum*

asiatico, conosciuto con i nomi popolari di “reishi” o “lingzhi” rappresenta un complesso di specie diverse, come: *Ganoderma linghzi* S.H. Wu, Y. Cao & Y.C. Dai, *G. sichuanense* J.D. Zhao & X.Q. Zhang, e *G. multipileum* Ding Hou. In America, verso la fine dello scorso secolo molti ricercatori avevano intuito che *Laetiporus sulphureus* potesse essere costituito da un complesso di specie diverse. Furono fatti alcuni tentativi per cercare di separare le varie entità senza arrivare ai risultati sperati a causa delle ingannevoli somiglianze morfologiche. Dopo studi di genetica molecolare (BURDSALL & BANIK 2001) sono state separate le seguenti specie, *Laetiporus gilbertsoni* Burds., *Laetiporus conifericola* Burds. & Banik e *Laetiporus huroniensis* Burds. & Banik con crescita su specie diverse di alberi. Ancora un altro esempio, *Hyphoderma setigerum*, illustrato in questo articolo, è risultato polifiletico; almeno cinque specie diverse costituiscono quello che viene definito il complesso “*H. setigerum*” (YURCHENKO & WU 2014). Infine ricordiamo *Phanerochaetella joseferreirae* (D.A. Reid) Spirin & K.H. Larss. (LARSSON *et al.* 2025), trattata nel precedente articolo come *Phanerochaete joseferreirae* (D.A. Reid) D.A. Reid. Studi filogenetici (LARSSON *et al.* 2025) hanno permesso di recuperare come buona specie autonoma *Phanerochaete pallida* Parmasto come membro di *Phanerochaetella* che in passato era considerata sinonimo di *P. joseferreirae* per la rassomiglianza morfologica (ERIKSSON *et al.* 1981; BURDSALL 1985).

A questo punto passo a descrivere le quattro specie oggetto di questo articolo, sono: *Hyphoderma medioburiense* (Burt) Donk, *Hyphoderma setigerum* (Fr.) Donk, *Phlebia subochracea* (Bres.) J. Erikss. & Ryvariden, *Steccherinum ochraceum* (Pers. ex J.F. Gmel.) Gray.

Hyphoderma medioburiense (Burt) Donk (1957)

Basidioma resupinato, interamente fissato al substrato, ampiamente diffuso; margine generalmente indifferenziato.

Imenoforo da liscio a tuberculato, inizialmente biancastro poi giallastro, talvolta con sfumature ocracee.

Commestibilità non commestibile, senza valore.

Habitat su legno a terra di latifoglie e conifere. Produce carie bianca.

Microscopia: **spore** cilindriche o cilindrico-ellissoidali, lisce, ialine, parete sottile, guttulate, $8-10 \times 3-5$; **basidi** da subclavati a cilindrici, tetrasporici, $25-40 \times 6-7 \mu\text{m}$, **giunti a fibbia** presenti; **cistidi** generalmente subcilindrici, con incrostazioni, $10-15 \times 80-200$; la **struttura ifale** è monomitica, **ife** generative ramificate, intrecciate, soprattutto nel subicolo, tortuose, parete da sottile a leggermente spessa, ialine, larghe $2,5-4 \mu\text{m}$, **giunti a fibbia** presenti.

La raccolta di questa specie a cui faccio riferimento è stata effettuata a Roma nel mese di gennaio, in un parco pubblico della città, su legno morto e molto degradato di pino domestico (*Pinus pinea* L.). In letteratura viene dato anche con crescita su castagno (*Castanea sativa* Mill.) e facilmente rinvenibile su piante decidue della macchia mediterranea. Il riconoscimento sul terreno appare assai difficoltoso anche se il bel colore giallo, giallo ocraceo attira l'attenzione. Negli esemplari molto imbibiti di acqua il colore tende ad essere più scuro, verso il giallo bruno. L'esame dei caratteri anatomici al microscopio ottico orientano verso una corretta determinazione. In particolare, la forma e la misura delle spore sensibilmente più lunghe e larghe lo differenzia dal simile *Crustoderma dryinum* (Berk. & M.A. Curtis) Parmasto.

Dal punto di vista tassonomico questa entità venne istituita come *Peniophora medioburiensis* (BURT 1926), oggi basionimo della specie. Nel tempo non ha subito molti cambiamenti di genere. Nel 1957 Donk la trasferì in *Hyphoderma* ed il binomio utilizzato in questo articolo è rimasto stabile fino ai giorni nostri. *Hyphoderma* è un antico genere di basidiomiceti, originariamente introdotto con otto specie (WALLROTH 1833). Il concetto di genere di Wallroth era piuttosto ampio e il genere conteneva una sezione con specie resupinate e un'altra con specie teleforoidi



Hyphoderma medioburiense

Foto di Giovanni Segneri



Hyphoderma medioburiense. Imenoforo.

Foto di Giovanni Segneri

(simili a *Clavaria*). Nel tempo diventò un contenitore di entità poco omogenee e verso la metà dello scorso secolo fu interessato da una approfondita discussione e revisione. Nel genere furono accettate soltanto 25 specie (DONK 1949, 1957).

Nonostante una più precisa e ristretta definizione delle caratteristiche, in tempi più recenti *Hyphoderma* arrivò a contenere più di 90 specie (HJORTSTAM 1998, PARMASIO *et al.* 2004). A seguito di studi filogenetici il genere *Hyphoderma*, come tradizionalmente definito, è risultato poi polifiletico e circa 20 specie sono state trasferite nel genere *Peniophorella*, (sono le specie con echinocisti, ovvero, cistidi con la parte superiore ricoperta da aculei e stefanocisti, ovvero, cistidi di forma globulosa con filo di dentelli nella parte mediana) appartenente all'ordine *Hymenochaetales* (LARSSON 2007).

Hyphoderma setigerum (Fr.) Donk (1957)

Basidioma resupinato, interamente fissato al substrato; margine generalmente un po' fimbriato.

Imenoforo da liscio a tuberculato, inizialmente biancastro poi giallastro, talvolta con sfumature ocracee.

Commestibilità non commestibile, senza valore.

Habitat su legno a terra di latifoglie e conifere. Produce carie bianca.

Microscopia: spore cilindriche o cilindrico-ellissoidali, lisce, ialine, parete sottile, guttulate, $8-10 \times 3-5$; **basidi** da subclavati a cilindrici, tetrasporici, $25-40 \times 6-7 \mu\text{m}$, **giunti a fibbia** presenti; **cistidi** generalmente subcilindrici, con incrostazioni, $10-15 \times 80-200$; la **struttura ifale** è monomitica, **ife** generative ramificate, intrecciate, soprattutto nel subicolo, tortuose, parete da sottile a leggermente spessa, ialine, larghe $2,5-4 \mu\text{m}$, **giunti a fibbia** presenti.



Hyphoderma setigerum

Foto di Giovanni Segneri



Hyphoderma setigerum. Exsiccatum.

Foto di Giovanni Segneri

La raccolta di questa specie, a cui faccio riferimento, è stata effettuata a Roma nel mese di gennaio, in un parco pubblico della città, su legno morto di latifoglia, probabilmente *Salix* sp., sulla faccia rivolta a terra. Tentare un riconoscimento a terra è un compito assai arduo, lo studio al microscopio ottico offre le giuste indicazioni per un sicuro riconoscimento. I cistidi generalmente cilindrici, settati e con grossolane incrostazioni sono un carattere fortemente indicativo. Dal punto di vista tassonomico questa entità fu istituita da FRIES (1828) come *Telephora setigera*, oggi basionimo. Nel corso del tempo ha subito moltissimi cambi di genere, l'attuale binomio lo si deve a DONK (1957) ed è quello più utilizzato nel mondo scientifico. Circa una decina di anni prima, sempre DONK (1949) selezionò *Hyphoderma spiculosum* (sin. *Telephora setigera*) come specie tipo. Lo riteneva l'elemento più rappresentativo e anche quello più in linea con la descrizione del genere che in origine fu proposta da WALLROTH (1833). Studi filogenetici hanno messo in evidenza che *H. setigerum*, inteso in senso tradizionale, era polifiletico. Questo complesso è costituito almeno da cinque specie. *H. setigerum* si caratterizza per avere i basidi tetrasporici, cistidi più o meno cilindrici, eccezionalmente capitati e spore di $7-10 (-14) \times 3-5 (-6) \mu\text{m}$ (YURCHENKO & WU 2014). Il genere *Hyphoderma* appartiene alla famiglia *Hyphodermataceae* Jülich (1981) (*Polyporales*) così circoscritta e definita: **specie** corticioidi; **sistema ifale** monomitico; **ife** con giunti a fibbia; **spore** a parete sottile, lisce, ialine; **cistidi** presenti nella maggior parte delle specie. Le specie producono un marciume bianco (JUSTO *et al.* 2017).

***Phlebia subochracea* (Bres.) J. Erikss. & Ryvarden (1976)**

Basidioma resupinato, interamente fissato al substrato, forma un rivestimento molto sottile di diversi cm; margine indistinto, biancastro.

Imenoforo da liscio a tubercolato, inizialmente giallo-zolfo con sfumature arancio poi ocragiallastro, bruno-ocra-arancio, infine bruno scuro.

Commestibilità non commestibile, senza valore.

Habitat generalmente su legno di latifoglie; in letteratura segnalato su: *Carpinus* sp., *Salix* sp. e *Quercus* sp. Produce carie bianca.

Microscopia: **spore** cilindrico-ellissoidi, lisce, ialine, parete sottile, $6-8 \times 2,5-3$; **basidi** clavati, tetrasporici, $21-30 \times 4-6 \mu\text{m}$, **giunti a fibbia** presenti; **cistidi** da subulati a fusiformi, parete liscia, priva di incrostazioni $6-7 \times 40-90$, tendono a collassare negli esemplari maturi; la **struttura ifale** è monomitica, **ife** generative ramificate, intrecciate, tortuose, parete spessa, ialine, larghe $2,5-4 \mu\text{m}$, **giunti a fibbia** presenti.

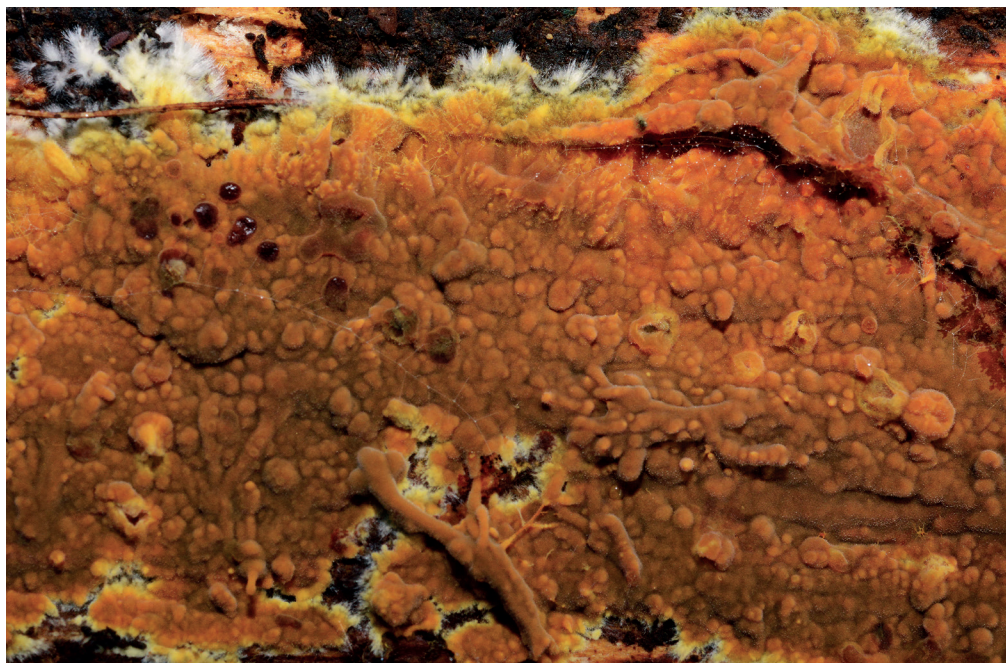
La raccolta di questa specie, a cui faccio riferimento, è stata effettuata a Roma nel mese di gennaio, in un parco pubblico della città, su legno morto di latifolia, probabilmente *Salix* sp., sulla faccia rivolta a terra. Sul terreno è problematico tentare un riconoscimento, le specie resupinate con colorazioni gialle, gialle-ocraceo sono più di una. I caratteri tipici della specie sono piuttosto sottili, le tonalità rosso-brunastre, presenti negli esemplari maturi, sono difficili da rilevare e valutare. In precedenza è stato descritto *Hyphoderma medioburiense* che morfologicamente appare un suo perfetto sosia, anche la consistenza cerosa, morbida, del subicolo non è distintiva.

Dal punto di vista tassonomico questa specie fu pubblicata da Bresadola come *Grandinia subochracea* nel 1894, oggi basionimo della specie. Dopo venti anni fu rinominata come *Acia membranacea* subsp. *subochracea* (Bres.) Bourdot & Galzin (1914) e successivamente trattata dagli stessi autori come specie indipendente col binomio di *Acia subochracea* (1928). Diversi anni dopo, siamo nel 1961, Nikolajeva rinominò la nostra specie come *Sarcodontia subochracea* ma non trascorse molto tempo che Parmasto ritenne di dovergli cambiare ancora genere e la definì *Mycoacia subochracea* (1967). Arrivati al 1976, Eriksson e Ryvarden trasferirono questa specie



Phlebia subochracea

Foto di Giovanni Segneri



Phlebia subochracea. Imenoforo.

Foto di Giovanni Segneri

ancora in altro genere col binomio di *Phlebia subochracea*, soluzione che trovò il consenso di gran parte del mondo scientifico e godette di una certa stabilità. Infatti il binomio venne utilizzato abitualmente dagli studiosi fino ai nostri giorni nonostante una nuova proposta tassonomica pubblicata nel 2004 da Spirin e Zmitrovich col binomio di *Lilaceophlebia subochracea*.

Con lo studio filogenetico è emerso che *Phlebia*, come inteso nel passato, era polifiletico (LARSSON 2007; JUSTO *et al.* 2017), la specie qui descritta ha occupato una posizione distinta nell'analisi filogenetica ed è stata rinominata come *Phlebiodontia subochracea* Motato-Vásq. & Gugliotta (2022). Benché studi filogenetici successivi (LI *et al.* 2022) abbiano evidenziato che il *clade* *Phlebiodontia* non fosse ben supportato nel loro lavoro, viene ora, comunque, riconosciuto come un genere indipendente.

Phlebiodontia Motato-Vásq. & Westph. (2022) è stato proposto come nuovo genere nella famiglia *Meruliaceae* (*Polyporales*) sulla base di dati morfologici e molecolari. Il genere è tipizzato da *Phlebiodontia rajchenbergii* Westph. & Motato-Vásq. una nuova specie proposta dal Brasile, e include anche *Phlebiodontia acanthocystis* (Gilb. & Nakasone) Motato-Vásq. & Westph. = *Phlebia acanthocystis* Gilb. & Nakasone e *Phlebiodontia subochracea* (Bres.) Motato-Vásq. & Gugliotta = *Phlebia subochracea*. Le specie di *Phlebiodontia* sono morfologicamente caratterizzate da **basidiomi** gialli e cerosi con un **imenoforo** da leggermente verrucoso a idnoide, **struttura ifale** monomitica, **ife** generative con giunti a fibbia, **cistidi** lisci a parete sottile e **basidiospore** da largamente ellissoidi ad allantoidi (MOTATO-VÁSQUEZ *et al.* 2022). Nonostante qualche incertezza (LI *et al.* 2022) la proposta di considerare valido il nuovo genere *Phlebiodontia* sembra essere attualmente accettata dalla maggior parte degli studiosi moderni anche se non manca qualche distinguo. ZHAO *et al.* (2023) hanno ritenuto più aderente alla realtà applicare un criterio più ampio per valutare i risultati delle loro analisi filogenetiche e considerano *Phlebiodontia* all'interno di *Hydonophlebia*, genere già esistente. Serviranno ulteriori studi per stabilire quale sia il criterio più adeguato da applicare per interpretare una realtà naturale piuttosto complessa.

Steccherinum ochraceum (Pers. ex J.F. Gmel.) Gray (1821)

Basidioma aderente al substrato (resupinato) diffuso per diversi cm, margine più o meno nettamente limitato, feltrato, biancastro.

Imenoforo odontoide (aculeato), aculei rotondi, subulati, da pallidamente ocreo a salmone-aranciato.

Subicolo spesso un paio di mm.

Commestibilità non commestibile.

Habitat su legno di latifoglie, talvolta conifere, produce carie bianca.

Microscopia: spore ellissoidali, lisce, ialine, parete sottile, $3-4 \times 2-2,5 \mu\text{m}$; basidi strettamente clavati, tetrasporici, $15-25 \times 4-5 \mu\text{m}$, giunti a fibbia presenti; cistidi numerosi, cilindracei, emergenti, grossolanamente incrostati, larghi $5-10 \mu\text{m}$, lunghi $100 \mu\text{m}$ ed oltre; la struttura ifale è dimitica, ife generative con pareti sottili, larghe $2-3,5 \mu\text{m}$, ramificate, giunti a fibbia presenti; ife scheletriche a parete spessa, larghe $2-3 \mu\text{m}$, semplicemente settate.

Questa entità possiede un'ampia diffusione ecologica occupando diverse fasce climatiche dove preferisce colonizzare legno in stato avanzato di degradazione, sia di ceppaie che tronchi e rami di vari alberi decidui, più raramente di conifere (MOISEENCHO *et al.* 2019). La condizione ecologica sembra non influenzare l'aspetto morfologico del corpo fruttifero. Tradizionalmente, il genere *Steccherinum* è caratterizzato e differenziato dagli altri generi resupinati per la configurazione dell'imenoforo, che è idnoide. Un genere considerato molto vicino, anche geneticamente, *Junghuhnia*, si differenzia per l'imenoforo poroide, tuttavia, microscopicamente, entrambi i generi presentano caratteri quasi identici (WESTPHALEN *et al.* 2021).

Dal punto di vista tassonomico e nomenclaturale *Hydnum ochraceum* fu istituito da PERSOON (1792), oggi basionimo della specie. GRAY (1821) lo rinomina come *Steccherinum ochraceum*, attuale nome corrente.

Questa entità è largamente diffusa in Europa e la sua presenza è riportata anche in altre parti del mondo. Di una possibile crescita in America ce ne parlò già nel 1912 Banker, dal quale, peraltro, prende il nome il genere *Bankera*. Esaminando una essiccata proveniente dall'erbario di Persoon egli descrisse che era completamente resupinato, con il margine solo leggermente ricurvo. Per consistenza della sostanza e caratteristiche degli aculei, per quanto era stato possibile osservare, l'esemplare sembrava identico alle raccolte americane comunemente indicate come tali. Inoltre, Banker osservò che diverse raccolte americane presentavano nell'aspetto delle variazioni considerevoli e che la tipica forma europea non sembrava poi essere così comune da loro. In tempi più recenti BERNICCHIA & GORJÓN (2010) hanno sottolineato una ricorrente variabilità macroscopica e l'esistenza di un complesso "*S. ochraceum*". A tal proposito risultarono individuate da SALIBA & DAVID (1988) anche alcune specie molto simili, come *S. meridiochraceum* Saliba & A. David e *S. pseudochraceum* Saliba & A. David, incompatibili con *S. ochraceum*, ma impossibili da distinguere morfologicamente tra di loro.

Ciononostante, buoni risultati possono essere ottenuti osservando con scrupolo i caratteri morfologici di *S. ochraceum*. È necessario contare il numero di aculei/cm, la loro lunghezza e diametro, le dimensioni delle spore e dei pseudocistidi.

Un'altra specie, *Steccherinum rhois* (Schwein) Banker, secondo Saliba & David l.c., è una specie distinta, dal complesso *S. ochraceum*. È microscopicamente simile a *S. ochraceum* ma differisce macroscopicamente per la forma a ventaglio (flabelliforme), la superficie sterile superiore ispida e il contesto più spesso. Attualmente *S. rhois* non viene ritenuta una entità separata da *S. ochraceum* ma considerata sinonimo di quest'ultima.

Il genere *Steccherinum* fu istituito da Gray (1821) per accogliere specie lignicole, più o meno riflesse, sottili, e imenoforo con aculei. Il parlare di *Steccherinum* richiama alla mente il consimile genere *Irpex* Fr. e a tale proposito è illuminante cosa scrisse MAAS GEESTERANUS (1974):



Steccherinum ochraceum.

Foto di Giovanni Segneri



Steccherinum ochraceum. Imenoforo.

Foto di Giovanni Segneri

"In passato i generi *Irpex* e *Steccherinum* hanno ricevuto scarsa attenzione, se non per il fatto che entrambi fungevano da comodi depositi per specie indesiderate o che sembravano fuori posto altrove. Poiché i confini generici erano così poco definiti, non sorprende che nel corso del tempo entrambi abbiano attratto un numero considerevole di specie. Anche se negli ultimi tempi si è notata una certa moderazione, è certamente vero che esistono solo le idee più vaghe sul numero esatto di specie in entrambi i generi".

Attualmente ambedue i generi sono inseriti stabilmente in *Polyporales*, il primo nella famiglia *Irpicaceae* Spirin & Zmitr. ed il secondo nella famiglia *Steccherinaceae* Parmasto. Attualmente le *Steccherinaceae* sono così definite (Justo *et al.* 2017): polipori o specie con **imenofori idnoidi**; **sistema ifale** dimitico; **ife** con giunti a fibbia; **spore** per lo più a parete sottile e piuttosto piccole, lisce, ialine; **cistidi** spesso presenti. Più raramente monomitiche e/o senza giunti a fibbia. Producono un marciume bianco. Le *Irpicaceae* sono così definite (Justo *et al.* 2017): specie **corticoidi o poliporoidi**; **sistema ifale** monomitico; **ife** senza giunti a fibbia; **spore** a parete sottile, lisce, ialine; **cistidi** spesso assenti. Più raramente la struttura può essere dimitica, possono essere presenti giunti a fibbia e/o cistidi. le specie producono marciume bianco, ad eccezione del genere *Leptoporus* che causa marciume bruno.

Bibliografia

- BANKER H.J. – 1912: Type studies in the *Hydnaceae* II. The genus *Steccherinum*. *Mycologia* 4: 309-318.
- BERNICCHIA A. – 1990: *Polyporaceae s.l. in Italia*. Istituto di Patologia Vegetale Università degli Studi, Bologna.
- BERNICCHIA A. & Ryvarden – 2001: A new *Antrodia* species (*Coriolaceae*, *Basidiomycetes*). *Mycotaxon* 79: 57-66.
- BERNICCHIA A. – 2005: *Polyporaceae s.l.*. *Fungi Europaei* 10, Ed. Candusso.
- BERNICCHIA A. – 2010: *Corticaceae s.l.* *Fungi Europaei* 12, Ed. Candusso.
- BERNICCHIA A., FUGAZZOLA M.A., GEMELLI V., MANTOVANI B., LUCCHETTI A., CESARI M. & SPERONI E. – 2006: DNA recovered and sequenced from an almost 7000 y-old Neolithic polypore, *Daedaleopsis tricolor*. *Mycological Research* 110: 14-17.
- BINDER M., HIBBETT D.S., LARSSON K.H., LARSSON E., LANGER F. & LANGER G. – 2005: The phylogenetic distribution of resupinate forms across. The major clades of mushroom-forming fungi (*Homobasidiomycetes*). *Systematics and Biodiversity* 3: 113-157.
- BINDER M., JUSTO A., RILEY R., SALAMOV A., LOPEZ-GIRALDEZ F., SJÖKVIST E., COPELAND A., FOSTER B., SUN H., LARSSON E., LARSSON K.-H., TOWNSEND J., GRIGORIEV I.V. & HIBBETT D.S. – 2013: Phylogenetic and phylogenomic overview of the *Polyporales*. *Mycologia* 105 (Issue 6): 1350-1373.
- BREITENBACH J. & KRÄNZLIN F. – 1986: *Champignons De Suisse, Tome 2, Champignons sans lames*. Mykologia Lucerne: 78-369.
- BURDSALL H.H. JR. & BANIK M.T. – 2001: The genus *Laetiporus* in North America. *Harvard University Herbaria* 6 (1): 43-55.
- BURDSALL H.H. – 1985: A contribution to the taxonomy of the genus *Phanerochaete* (*Corticaceae*, *Aphyllphorales*). *Mycologia Mem* 10: 1-165.
- CHEN C.C., CHEN C.Y. & WU S.H. – 2021: Species diversity, taxonomy and multi-gene phylogeny of phlebioid clade (*Phanerochaetaceae*, *Irpicaceae*, *Meruliaceae*) of *Polyporales*. *Fungal Diversity* 111 (1): 337-442.
- CUI B.K., LI H.J., JI X., ZHOU J.L., SONG J., SI J., YANG Z.L. & DAI Y.C. – 2019: Species diversity, taxonomy and phylogeny of *Polyporaceae* (*Basidiomycota*) in China. *Fungal Diversity* 97: 137-392.
- CUNNINGHAM G.H. – 1965: *Polyporaceae* of New Zealand. *New Zealand Department of Scientific and Industrial Research* 164: 1-304.
- DE KOKER T.H., NAKASONE K.K., HAARHOF J., BURDSALL JR H.H. & JANSE B.J.H. – 2003: Ohylogenetic relationships of the genus *Phanerochaete* inferred from the internal trascribed spacer region. *Mycological Research* 107 (9): 1032-1040.
- DONG J.H., LI Q., YUAN Q., LUO Y.X., ZHANG X.C., DAI Y.F., ZHOU Q., LIU X.F., DENG Y.L., ZHOU H.M., MUHAMMAD A. & ZHAO C.L. – 2024: Species diversity, taxonomy, molecular systematics and divergence time of wood-inhabiting fungi in Yunnan-Guizhou Plateau, Asia. *Mycosphere* 15 (1): 110-1293.

- DONK M.A. – 1933: Revision de Nederlandse *Homobasidiomycetes*. *Aphyllporaceae* II. Mededeelingen van het Botanisch Museum en Herbarium van de Rijks Universiteit te Utrecht. Utrecht 9: 1-141.
- DONK M.A. – 1957: Notes on resupinate *Hymenomycetes*-IV. *Fungus*, Wageningen.
- DONK M.A. – 1960: The generic names proposed for *Polyporaceae*. *Persoonia* 1 (2): 173-302.
- DONK M.A. – 1964: A conspectus of the families of *Aphyllporales*. *Persoonia* 3: 199-324.
- DONK M.A. – 1969: Notes on European polypores-III. Notes on species with stalked fruitbody. *Persoonia* 5 (3): 237-263.
- ERIKSSON J., HJORTSTAM K. & RYVARDEN L. – 1981: The *Corticaceae* of North Europe. *Fungiflora* 6: 1048-1276.
- FLOUDAS D. & HIBBETT D.S. – 2015: Revisiting the taxonomy of *Phanerochaete* (*Polyporales*, *Basidiomycota*) using a four gene dataset and extensive ITS sampling. *Fungal Biology* 119: 679-719.
- GAO T., QU H. & GE Z.W. – 2024: Multi-gene phylogeny and morphological characters reveal seven new species of *Micropsalliota* (*Agaricales*, *Agaricaceae*) from southern China, with an updated key for the species distributed in China. *Mycology*: 1-26.
- GILBERTSON R.L. & RYVARDEN L. – 1986: North American polypores 1. *Abortiporus* - *Lindtneria*. *Fungiflora*, Oslo: 1-433.
- GILBERTSON R.L. & RYVARDEN L. – 1987: North American polypores. *Megasporoporia*, *Wrightoporia*, Oslo. *Fungiflora*: 434-885.
- HE M.Q., ZHAO R.L., HYDE K.D., BEGEROW D., KEMLER M., YURKOV A., MCKENZIE E.H.C. *et al.* – 2019: Notes, outline and divergence times of *Basidiomycota*. *Fungal Diversity* 99: 105-367.
- HE M.Q., CAO B., LIU F., BOEKHOUT T., DENCHEV T.T. *et al.* – 2024: Phylogenomics, divergence times and notes of orders in *Basidiomycota*. *Fungal Diversity* 126: 127-406.
- HIBBETT D.S. & VILGALYS R. – 1993: Phylogenetic Relationships of *Lentinus* (*Basidiomycotina*) Inferred from Molecular and Morphological Characters. *Systematic Botany* 18 (3): 409-433.
- HIBBETT D.S. & DONOGHUE M.J. – 2001: Analysis of character correlations among wood decay mechanisms, mating systems, and substrate rangers in *Homobasidiomycetes*. *Systematic Biology* 50 (2): 215-242.
- HIBBETT D.S. & THORN R.G. – 2001: *Basidiomycota: Homobasidiomycetes*. In: McLAUGHLIN D.J., McLAUGHLIN E.G., LEMKE P.A. (eds) *Systematics and Evolution*. The Mycota, 7B. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg: 121-168.
- HIBBETT D.S. & BINDER M. – 2002: Evolution of complex fruitingbody morphologies in homobasidiomycetes. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B* 269: 1963-1969.
- HIBBETT D.S., BINDER M., BISCHOFF J.F., BLACKWELL M., CANNON P.F. *et al.* – 2007: A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. *Mycological Research* 111 (Pt 5): 509-547.
- HJORTSTAM K. – 1998: A checklist to genera and species of corticioid fungi (*Basidiomycotina*, *Aphyllporales*). *Windahlia*.
- JAMES T.Y., KAUFF F., SCHOCH C.L., MATHENY P.B., HOFSTETTER V. *et al.* – 2006: Reconstructing the early evolution of Fungi using a six-gene phylogeny. *Nature* 443: 818-822.
- JAMES T.Y., STAJICH J.E., HITTINGER C.T. & ROKAS A. – 2020: Toward A Fully Resolved Fungal Tree of Life. *Annual Review of Microbiology* 74: 1-23.
- JÜLICH W. – 1974: The genera of the *Hyphodermoideae* (*Corticaceae*). *Persoonia* 8 (1): 59-97.
- JÜLICH W. – 1982 [1981]: Higher taxa of *Basidiomycetes*. *Bibliotheca Mycologica* 85: 485.
- JUSTO A. & HIBBETT D.S. – 2011: Phylogenetic classification of *Trametes* (*Basidiomycota*, *Polyporales*) based on a five-marker dataset. *Taxon* 60: 1567-1583.
- JUSTO A., MIETTINEN O., FLOUDAS D., ORTIZ-SANTANA B., SJÖKVIST E., LINDNER D., NAKASONE K., NIEMELÄ T., LARSSON K.H., RYVARDEN L. & HIBBETT D.S. – 2017: A revised family-level classification of the *Polyporales* (*Basidiomycota*). *Fungal Biology* 121: 798-824.
- KIM S.Y. & JUNG H.S. – 2000: Phylogenetic Relationships of the *Aphyllporales* Inferred from Sequence Analysis of Nuclear Small Subunit Ribosomal DNA. *The Journal of Microbiology* 38 (3): 122-131.
- KRÜGER D. – 2002: *Monographic studies in the genus Polyporus* (*Basidiomycotina*). Ph.D. diss., University of Tennessee.

- KRÜGER D. & GARGAS A. – 2004: The basidiomycete genus *Polyporus* – an emendation based on phylogeny and putative secondary structure of ribosomal RNA molecules. *Feddes Repertorium* 115 (7-8): 530-546.
- KRÜGER D., HUGHES K. & PETERSEN R. – 2008: Notes on the molecular Phylogeny of the “*Polyporellus*” group within *Polyporus*: identity of collections from Canada and Ecuador, and relationships with *Lentinus*. *Sidowia* 60 (2): 213-233.
- LARSSON K.H. – 2007: Molecular phylogeny of *Hyphoderma* and the reinstatement of *Peniophorella*. *Mycological Research* 11 (2): 186-195.
- LARSSON K.H., VINER I., VOLOBUEV S. & SPIRIN V. – 2025: Additions to the taxonomy of *Phanerochaete* sensu lato (*Polyporales*, *Basidiomycota*); one new genus, two new species and twelve new combinations. *Mycological Progress* 24: 74.
- LI Y.N., STEENWYK J.L., CHANG Y., WANG Y., JAMES T.Y., STAJICH J.E., SPATAFORA J.W., GROENEWALD M., DUNN C.W., HITTINGER C.T., SHEN X.X. & Rokas A. – 2021: A genome-scale phylogeny of the kingdom *Fungi*. *Current Biology* 31 (8):1653-1665.
- LI Y., HE S.H., CHEN C.C., NAKASONE K.K. & MA H.X. – 2022: Global Taxonomy and Phylogeny of *Irpiciaeae* (*Polyporales*, *Basidiomycota*) With Descriptions of Seven New Species and Proposals of Two New Combinations. *Frontiers in Microbiology* 13.
- LI Y., CHEN C.C. & HE S.H. – 2023: New corticioid taxa in *Phanerochaetaceae* (*Polyporales*, *Basidiomycota*) from East Asia. *Frontiers in Microbiology* 14.
- LI Y., CAO Y.-F., NAKASONE K.K., LIU S.-L., HUANG M.-R. & HE S.-H. – 2025: Species diversity, taxonomy, multi-gene phylogeny, and divergence times of *Meruliaceae* (*Polyporales*, *Basidiomycota*). *Mycology* 16 (3): 1180-1221.
- LIU S., CHEN Y.Y., SUN Y.F., HE X.L., SONG C.-G., SI J., LIU D.-M., GATES G. & CUI B.-K. – 2023: Systematic classification and phylogenetic relationships of the brown-rot fungi within the *Polyporales*. *Fungal Diversity* 118: 1-94.
- LIU S., SHEN L.L., XU T.M., SONG C.G., GAO N., WU D.M., SUN Y.F. & CUI B.K. – 2023: Global diversity, molecular phylogeny and divergence times of the brown-rot fungi within the *Polyporales*. *Mycosphere* 14 (1): 1564-1664.
- LIU Z.B. & YUAN Y. – 2020: *Luteoporia citriniporia* sp. nov. (*Polyporales*, *Basidiomycota*), evidenced by morphological characters and phylogenetic analysis. *Phytotaxa* 461 (1): 031-039.
- MAAS GEESTERANUS R.A. – 1974: Studies in the genera *Irpex* and *Steccherinum*. *Persoonia* 7 (4): 443-581.
- MAEKAWA N., SUGAWARA R., KOGI H., NORIKURA S., SOTOME K., ENDO N., NAKAGIRI A. & USHIJIMA S. – 2023: *Hypochnicium* sensu lato (*Polyporales*, *Basidiomycota*) from Japan, with descriptions of a new genus and three new species. *Mycoscience* 64 (1): 19-34.
- MATHENY P.B., WANG Z., BINDER M., CURTIS J.M., LIM Y.W. *et al.* – 2007: Contributions of *rpb2* and *tef1* to the phylogeny of mushrooms and allies (*Basidiomycota*, *Fungi*). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 43: 430-451.
- MIETTINEN O., LARSSON E., SÖKVIK E. & LARSSON K.H. – 2012: Comprehensive taxon sampling reveals unaccounted diversity and morphological plasticity in a group of dimitic polypores (*Polyporales*, *Basidiomycota*). *Cladistics* 28: 251-270.
- MIETTINEN O., VLASÁK J., LARSSON E., VLASÁK J. JR., SEELAN J.S.S., HERNAWATI, LEVICKY Q., LARSSON K.H. & SPIRIN V. – 2024: A revised genus-level classification for *Cerrenaceae* (*Polyporales*, *Agaricomycetes*). *Fungal Systematics and Evolution* 12: 271-322.
- MOISEENKO K., GLAZUNOVA O., SHAKHOVA N., SAVINOVA O., VASINA D., TYAZHELOVA T., PSURTSEVA N. & FEDOROVA T. – 2020: Data on the genome analysis of the wood-rotting fungus *Steccherinum ochraceum* LE-BIN 3174. *Elsevier* 29.
- MOTATO-VÁSQUEZ V., WESTPHALEN M.C. & DE MELLO GUGLIOTTA A. – 2022: *Phlebiodontia rajchenbergii* gen. et sp. nov. (*Polyporales*, *Meruliaceae*) del Bosque Atlántico Brasileiro con base en evidencia morfológica y molecular. *Lilloa* 59 (suppl.): 10-20.
- NIEMELÄ T. – 1981: Polypores rare in or new to Finland. *Karstenia* 21: 15-20.
- NIEMELÄ T., DAI Y.C., KINNUNEN J. & SCHIGEL D.S. – 2004: New and in North Europe rare polypore species (*Basidiomycota*) with annual, monomitic basidiocarps. *Karstenia* 44: 67-77.

- NIEMELÄ T. – 2005: *Käävät, puiden Sienet. (Polypores, lignicolous fungi)*. Ed. Finnish Museum of Natural History, 13: 1-320.
- NIEMELÄ T., KINNUNEN J., LARSSON K.H., SCHIGEL D.S. & LARSSON E. – 2005: Genus revision and new combinations of some North European polypores. *Karstenia* 45 (2): 75-80.
- NÚÑEZ M. & RYVARDEN L. – 1995: *Polyporus (Basidiomycotina)* and related. *Fungiflora*. Oslo.
- NÚÑEZ M. & RYVARDEN L. – 2001: East Asian polypores 2. *Polyporaceae* s. lato. *Synopsis Fungorum* 14: 165-522.
- OVERHOLTS L.O. – 1953: *The Polyporaceae of the United States, Alaska and Canada*. - University of Michigan Press, Ann Arbor.
- PENTTILÄ R., LINDEGREN M., MIETTINEN O., RITA H. & HANSKI I. – 2006: Consequences of forest fragmentation for polyporous fungi at two spatial scales. *Oikos* 114: 225-240.
- RAJCHENBERG M. – 2006: Polypores (*Basidiomycetes*) from the Patagonian Andes forests of Argentina. *Bibliotheca Mycologica*, band 201. (J. Cramer Verlag: Stuttgart, Germany).
- RAJCHENBERG M. – 2011: Nuclear behavior of the mycelium and the phylogeny of Polypores (*Basidiomycota*). *Mycologia* 103: 677-702.
- REID D.A. – 1962: Notes on fungi which have been referred to the *Thelephoraceae* sensu lato. *Persoonia-Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi* 2: 109-169.
- RYVARDEN L. – 1991: Genera of polypores. Nomenclature and taxonomy. *Synopsis Fungorum* 5: 1-363.
- RYVARDEN L. & GILBERTSON R.L. – 1993: Polypores european, Part 1. *Synopsis fungorum* 7. Fungiflora. Oslo, Norway: 268-282.
- RYVARDEN L. & GILBERTSON R.L. – 1993: European polypores 1. *Synopsis Fungorum* 6: 1-387.
- RYVARDEN L. & HIBBETT D.S. – 2017: A revised family-level classification of the *Polyporales* (*Basidiomycota*). *Fungal Biology* 121: 798-824.
- SALIBA J. & DAVID A. – 1988: Apports des caractères cultureux et des confrontations dans l'étude des représentants européens du genre *Steccherinum* (*Basidiomycètes, Aphyllophorales*). *Cryptogamie Mycologia* 9 (2): 93-110.
- SANCHEZ-GARCIA M., RYBERG M., KHAN F.K., VARGA T., NAGY L.G. & HIBBETT D.S. – 2020: Fruiting body form, not nutritional mode, is the major driver of diversification in mushroom-forming fungi. *Europe PMC* 117 (51): 32528-32534.
- SANTANA B.O., LINDNER D.L., MIETTINEN O., JUSTO A. & HIBBETT D.S. – 2013: A phylogenetic overview of the *antrodia* clade (*Basidiomycota, Polyporales*). *Mycologia* 105 (6): 1391-1411.
- SOTOME K., HATTORI T., TO-ANUN C., SALLEH B. & KAKISHIMA M. – 2008: Phylogenetic relationships of *Polyporus* and morphologically allied genera. *Mycologia* 100: 603-15.
- SPIRIN, V., RUNNEL K., VLASÁK J., VINER I., BARRETT M.D., RYVARDEN L., BERNICCHIA A., RIVOIRE B., AINSWORTH A.M., GREBENC T., CATARBIA M., NIEMALA T., LARSSON K.H. & MIETTINEN O. – 2024: The genus *Fomitopsis* (*Polyporales, Basidiomycota*) reconsidered. *Studies in Mycology* 107: 149-249.
- TIAN X.M., MAN X.W. & LIU Z.B. – 2022: *Irpex jinshaensis* sp. nov. and *I. subulatus* comb. nov. (*Irpicaceae, Polyporales*), evidenced by morphological characters and phylogenetic analysis. *Phytotaxa* 533: 73-82.
- TOMŠOVSKÝ M., MENKIS A. & VASAITIS R. – 2010: Phylogenetic relationships in European *Ceriporiopsis* species inferred from nuclear and mitochondrial ribosomal DNA sequences. *Fungal Biology* 114: 350-358.
- VELLINGA E., KUYPER T.W., AMMIRATI J., DESJARDIN D.E., HALLING R.E., JUSTO A., LÆSSØE T., LEBEL T., LODGE D.J., MATHENY P.B., METHVEN A.S., MOREAU P.-A., MUELLER G.M., NOORDELOOS M.E., NUYTINCK J., OVREBO C.L. & VERBEKEN A. – 2015: Six simple guidelines for introducing new genera of fungi. *Ima Fungus* 6: A65-A68.
- WESTPHALEN M.C., MOTATO-VÁSQUEZ V., TOMŠOVSKÝ M. & GUGLIOTTA A.M. – 2021: Additions to the knowledge of hydroid *Steccherinaceae*: *Cabalodontia*, *Etheiroidon*, *Metuloidea*, and *Steccherinum*. *Mycologia* 113: 1-16.
- WU S.-H., NILSSON H.R., CHEN C.-T., YU S.-Y. & HALLENBERG N. – 2010: The white-rotting genus *Phanerochaete* is polyphyletic and distributed throughout the phleboid clade of the *Polyporales* (*Basidiomycota*). *Fungal Diversity* 42: 107-118.

- YANG Y., LI R., JIANG Q., ZHOU H., MUHAMMAD A., WANG H. & Zhao C. – 2024: Phylogenetic and Taxonomic Analyses Reveal Three New Wood-Inhabiting Fungi (Polyporales, Basidiomycota) in China. *Journal of Fungi* 10: 55.
- YURCHENKO E. & Wu S.-H. – 2014: *Hyphoderma pinicola* sp. nov. of *H. setigerum* complex (Basidiomycota) from Yunnan, China. *Botanical Studies* 55: 71.
- ZHAO C., QU M., HUANG R. & KARUNARANTHNA S. – 2023: Multi-Gene Phylogeny and Taxonomy of the Wood-Rotting Fungal Genus *Phlebia sensu lato* (Polyporales, Basidiomycota). *Journal of Fungi* 9 (3): 320.
- ZHAO H., WU Y., YANG Z., LIU H., WU F., DAI Y. & YUAN Y. – 2024: Polypore funga and species diversity in tropical forest ecosystems of Africa, America and Asia, and a comparison with temperate and boreal regions of the Northern Hemisphere. *Forest Ecosystems* 11.
- ZHAO Y.N., HE S.H., NAKASONE K.K., WASANTHA KUMARA K.L., CHEN C.C., LIU S.L., MA H.X. & HUANG M.R. – 2021: Global phylogeny and taxonomy of the wood-decaying fungal genus *Phlebiopsis* (Polyporales, Basidiomycota). *Frontiers in Microbiology* 12.
- ZHOU L.J., GENG B.B., ZHANG G.L., ZHANG Y.H. & TIAN X.M. – 2023: Diversity and resources of wood-rotting fungi in Shandong Province. *Mycosystema* 42: 2331-2355.
- ZHOU M., DAI Y.C., VLASÁK J., LIU H.G. & YUAN Y. – 2023c. Updated systematics of *Trichaptum* s.l. (Hymenochaetales, Basidiomycota). *Mycosphere* 14 (1): 815-917.
- ZMITROVICH I.V., MALYSHEVA V.F. & SPIRIN W.A. – 2006: A new morphological arrangement of the Polyporales I. *Phanerochaetinae*. *Mycena* 6: 4-56.
- ZMITROVICH I.V. – 2010: The taxonomical and nomenclatural characteristics of medicinal mushrooms in some genera of *Polyporaceae*. *International Journal of Medicinal Mushrooms* 12 (1): 87-89.
- ZMITROVICH I.V. & MALYSHEVA V.F. – 2013: Towards a Phylogeny of *Trametes* Alliance (Basidiomycota, Polyporales). *Mikologiya i Fitopatologiya* 47 (6): 358-380.
- ZMITROVICH I.V. & KOVALENKO A.E., – 2016: Lentinoid and polyporoid fungi, Two Generic Conglomerates Containing Important Medicinal Mushrooms in Molecular Perspective. *International Journal of Medicinal Mushrooms* 18 (1): 23-38.
- ZMITROVICH I.V. – 2018: Conspectus Systematis Polyporacearum v. 1.0. *Folia Cryptogamica Petropolitana* 6: 1-45.

Siti consultati

- www.indexfungorum.org (consultato nel mese di febbraio 2026).
- www.mycobank.org (consultato nel mese di febbraio 2026).