

ALCUNE POLYPORALES Gäum.

A cura di Giovanni Segneri

I polipori, o meglio alcune specie di questi particolari funghi, sono conosciute fin dall'antichità come funghi esca. A causa dei loro corpi fruttiferi duri e spesso perennanti sono stati frequentemente considerati una fonte di forza e saggezza. Spesso hanno avuto un alto valore simbolico con significati positivi e negativi, unitamente ad altre specie fungine hanno avuto un forte impatto sulla cultura umana, influenzando l'arte ed anche il folklore (BLANCHETTE *et al.* 1992, MOLITORIS 2002).

Nei tempi antichi sono stati utilizzati in vari modi, come cibo, merce di scambio, applicazioni medicinali o spirituali ma anche come veleno ed infine come esca per accendere il fuoco come attestano racconti popolari, fiabe, graffiti (DUGAN 2008), ma anche riscontri storici e prove etnobotaniche (PEINTNER *et al.* 1998).

Una di queste ci riporta a Ötzi, l'uomo del Similaun o l'Uomo venuto dal ghiaccio. Ötzi, chiamato così dal nome della valle confinante con il luogo del ritrovamento, insieme con gli oggetti ritrovati in suo possesso, costituisce attualmente una attrazione espositiva del Museo Archeologico dell'Alto Adige. Circa 5000 anni fa quest'uomo si avventurò sulle gelide alture della alta val Senales e sul ghiacciaio trovò la morte. Mummificato è riemerso dai ghiacci nel 1991; è stato scoperto per caso e la notizia del suo ritrovamento si è diffusa rapidamente in tutto il mondo. Studiati ed analizzati con le più sofisticate tecniche d'indagine oggi in uso alla scienza medica è stato possibile stabilire che era un maschio adulto probabilmente deceduto per morte violenta. Portava abiti adatti per quei luoghi ed un equipaggiamento costituito da una faretra, da una straordinaria ascia e da tre resti fungini, tutto materiale in discreto stato di conservazione. Due resti fungini erano montati separatamente su una cinghia di cuoio, il terzo si trovava nella borsa di cintura, sotto forma di una discreta quantità di polvere.

I primi due reperti si sono rilevati pezzi di carpoforo di *Piptoporus betulinus* (PÖDER *et al.* 1992), mentre la polvere nella borsa era costituita da *Fomes fomentarius* (L.) Fr. (PÖDER *et al.* 1995), conosciuto come fungo esca.

Piptoporus betulinus, agente di marciume bruno, lo descriverò di seguito mentre *Fomes fomentarius*, agente di marciume bianco, l'ho trattato in un precedente articolo della rubrica.

A proposito di questa ultima specie, assai comune ed ampiamente diffusa nella regione Lazio, studi recenti (PEINTNER *et al.* 2019) hanno messo in evidenza l'esistenza di un complesso "Fomentarius". In Europa esso è costituito da almeno due specie morfologicamente molto simili, una riconducibile alla specie tipo e la seconda chiamata *Fomes inzengae* (Ces. & De Not.) Cooke. Le due specie sono state circoscritte e quindi anche differenziate per alcuni caratteri morfologici quali, numero di pori per cm (numero di pori minore in *F. fomentarius*) e larghezza delle spore. *F. inzengae* risulta distribuito su tutto l'emisfero settentrionale, nei paesi bagnati dal Mediterraneo è molto diffuso e facile da incontrare. In Spagna risulta la sola specie esistente e raccolta su una ampia gamma di ospiti, prevalentemente latifoglia (GARRITO-BENAVENTE *et al.*, 2020). Le piante ospiti più frequenti sono *Fraxinus*, *Populus*, *Salix alba* L., *Castanea sativa* Mill., *Quercus*, sebbene qualche ritrovamento sia segnalato anche su *Larix*, *Abies*, *Picea*, *Pinus*. Nel Nord Europa ma soprattutto in Russia, le due entità in questione sono state rinvenute su piante della medesima specie. Pertanto, risulta evidente che non è possibile distinguere le due specie solo sulla base del substrato di crescita. In Italia sono presenti tutte e due le entità, quindi, una sicura determinazione non può prescindere da una accurata valutazione dei caratteri posseduti dalle raccolte effettuate.

Per concludere questo inciso sul fungo esca per antonomasia, c'è da dire che resta aperta una questione nomenclaturiale. Non tutti accettano come specie autonoma *F. inzengae* in quanto manca il confronto dei dati molecolari fra l'essiccata della raccolta tipo (avvenuta in Sicilia nel

lontano 1861 ad opera di G. Inzenga su *Populus nigra* L.) e le molte raccolte europee identificate come questa specie.

In questo numero, oltre al menzionato *Piptoporus betulinus*, parlerò di altre tre specie, una di queste è *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., le altre due sono *Polyporus arcularius* (Batsch) Fr. e *Polyporus badius* (Pers.) Schwein. Per quanto riguarda *P. schweinitzii*, recenti studi (YUAN *et al.* 2022) hanno messo in evidenza che esso è costituito da un insieme di almeno sei differenti specie (complesso *P. schweinitzii*). La specie intesa in sensu stricto ha evidenziato un areale di crescita euroasiatico mentre sembra essere assente nel Nord America. Gli autori dello studio suggeriscono che le raccolte segnalate nei predetti areali (GILBERTSON & RYVARDEN 1987) dovrebbero essere analizzate mediante esami molecolari per poter fare chiarezza. Altri dati relativi alla tassonomia sono trattati nella nota a riferimento di *P. schweinitzii* e degli altri tre taxa.

Passiamo ora alla loro descrizione.

Phaeolus schweinitzii (Fr.) Pat.

Basidioma annuale, sessile o stipitato, solitamente con esemplari numerosi o imbricati, circolari (discoidi), reniformi, dimidiati, diametro fino a 30 cm e fino a 3 cm di spessore. Superficie sterile piana, concava, irregolarmente lobata, rugosa (escrescenze nodulose), tomentosa, da aranciato-brunastro a fulvo-brunastro. Margini ondulati, acuti, frequentemente lacerati, di colore giallo in fase di crescita, nerastri o bruno-rossastri nei vecchi esemplari, talvolta è presente una tonalità verdastra;

Imenoforo poroide, costituito da tubuli monostratificati, lunghi circa 1 cm dello stesso colore dei pori. Pori irregolari, angolosi, labirintiformi, colore giallo-bruno, bruno-rugginoso, talvolta con tonalità verdastra. Dissepimenti inizialmente ispessiti poi sottili, lacerati.

Gambo molto corto, quando presente, ricoperto di pori decorrenti, centrale o eccentrico.



Phaeolus schweinitzii

Foto di Giovanni Segneri

Carne (Contesto), soffice, fibrosa, fragile a maturità, giallo-brunastra, fulvo-brunastra. Odore simile a resina. Sapore amarescente.

Commestibilità non commestibile perché coriaceo.

Habitat su legno di conifere, raramente di latifoglie. Produce carie bruna.

Microscopia: spore ellissoidali-ovoidali, lisce, ialine, parete sottile, $5-8 \times 3,5-4,5 \mu\text{m}$; **basidi** clavati, tetrasporici $20-28 \times 5-6 \mu\text{m}$, **giunti a fibbia** assenti; **cistidi** cilindrici, flessuosi, sovente con contenuto giallo-brunastro, $50-150 \times 6-12 \mu\text{m}$; **struttura monomitica** costituita da ife generatrici a parete da sottile a spessa, settate, giallo-brunastre, larghe $3-12 \mu\text{m}$; **giunti a fibbia** assenti.

Questa specie è stata originariamente descritta in Europa ed è considerata un patogeno forestale comune sulle conifere nell'emisfero settentrionale. Assai diffusa nel nostro continente, cresce preferibilmente su *Pinus pinea* L., *Larix decidua* Mill., *Abies alba* Mill., *Picea abies* (L.) H. Karst.; segnalato anche su *Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carrière e, sebbene molto più raramente, su *Fagus sylvatica* L. Vive sulle radici ed alla base di tronchi di alberi viventi, può proseguire a vivere su alberi morti e su ceppaie. L'infezione avviene per via radicale, il micelio penetrato nei tessuti della pianta si propaga nella parte basale del tronco per risalire fino ad una altezza di 2 m circa.

Ritenuta negli anni passati una specie cosmopolita, oggi la sua diffusione è stata limitata (YUAN *et al.* 2022) alla sola zona euroasiatica. Lo studio molecolare, esami morfologici e valutazioni geografiche (YUAN *et al.* 2022), basati su molti campioni provenienti dalla Cina, Europa e Nord America hanno messo in evidenza che *P. schweinitzii* è un complesso di specie costituito da almeno sei *taxa*. In Asia, nel Nord-Est della Cina è stata descritta *Phaeolus asiae-orientalis* Y.C. Dai & Yuan Yuan come nuova specie. Una seconda nuova specie che si trova principalmente su *Pinus yunnanensis* Franch. nel Sud-Ovest della Cina è *Phaeolus yunnanensis* Y.C. Dai & Yuan Yuan. Nel Nord America sono state individuate tre entità di *Phaeolus*, una è *Phaeolus tabulaeformis* (Berk.) Pat., le altre due individuate come "*P. schweinitzii*-1" del Nord-Est del Nord America e "*P. schweinitzii*-2" nel Nord America occidentale. Queste due ultime entità debbono essere ancora regolarmente descritte e pubblicate.

Phaeolus (Brev.) Pat. è un genere di poliporo ben noto a causa della sua specie tipo ampiamente diffusa, *P. schweinitzii*. Esso è causa di marciume bruno su legno commerciale (NÚÑEZ & RYVARDEN 2001; RYVARDEN & MELO 2017). Il genere è caratterizzato da basidiocarpi annuali, da pileati a stipitati, colore da arancio a marrone, carne da fibrosa a spugnosa; il sistema ifale è monomitico ed è costituito da ife settate semplici, da ellissoidali a cilindriche, ialine, a parete sottile, acianofile (la parete non assume colorazione dal blu al violetto se trattata con alcuni reagenti chimici come blu cotone, blu anilina o loro derivato blu lattico), sono presenti ife gloeoplerose (allungate, più o meno ialine e con contenuto oleoso) e cistidi; le basidiospore non sono amiloidi né destrinoidi, tutte le specie causano marciume bruno. In maniera un po' sorprendente è stato rilevato che le specie del complesso "*P. schweinitzii*" si differenziano prevalentemente secondo l'areale geografico di appartenenza e molto meno per il substrato di crescita. È stato dimostrato, inoltre, che il genere *Phaeolus* appartiene alla famiglia *Laetiporaceae* nell'ordine *Polyporales* (JUSTO *et al.* 2017; WU *et al.* 2020). Qui da noi, le raccolte effettuate su conifere possono essere condotte alla specie qui descritta.

Come ormai è ampiamente risaputo i funghi producono interessanti metaboliti secondari con diverse strutture chimiche e attività biologiche (LINDEQUIST *et al.* 2005; ZHONG & XIAO 2009). Tali prerogative vengono indagate sempre più in maniera ampia ed approfondita; oggi, con la forte critica che stanno ricevendo i combustibili fossili, ritenuti la causa del cambiamento climatico, la ricerca scientifica ha indirizzato i propri studi verso la produzione di prodotti gassosi (biogas, bio-idrogeno) utilizzando i funghi. La produzione di prodotti gassosi dalla

biomassa attraverso il processo di fermentazione anaerobica è una tecnologia ampiamente applicabile e promettente (YADVIKA *et al.* 2004; SINHA & PANDEY 2011). È stato osservato che *P. schweinitzii* produce etanolo da vari zuccheri ma anche dalla paglia di riso e dai gambi di mais (YOON & LEE 2022). Diverse specie di funghi possono essere utilizzate per produrre prodotti gassosi ma è ancora necessario continuare le ricerche per capire quale siano le specie più adatte e scegliere la tecnologia più adeguata.

Piptoporus betulinus (Bull.) P. Karst.

Basidioma annuale, generalmente sessile, semicircolare (dimidiato), a ventaglio (flabelliforme), attaccato al substrato per una porzione ristretta, talvolta simulando un pseudogambo, largo fino a 25 cm, sporgente fino a 20 cm, spesso fino a 5 cm; superficie sterile non zonata, liscia, apparentemente laccata, colore bianco-crema nei giovani, poi ocraceo-bruno o grigio-bruno, spesso lacerata a maturità, margine ripiegato verso l'imenoforo (involuti), ottuso.

Imenoforo poroide, biancastro o bianco-crema, ocraceo negli esemplari maturi, tubuli monostratificati, lunghi fino ad 1 cm, biancati con sfumatura giallina, si staccano facilmente dalla carne; pori piccoli, rotondi, talvolta leggermente angolosi; dissepimenti ispessiti poi sottili e dentati.

Gambo assente.

Carne (Contesto) spessa fino a 4 cm, omogenea, soffice, da molle a suberosa, coriacea quando secca; colore biancastro. Odore gradevole. Sapore acidulo e leggermente amarognolo.

Commestibilità non commestibile.

Habitat su betulla; produce carie bruna.



Piptoporus betulinus

Foto di Giovanni Segneri

Microscopia: spore cilindriche e leggermente arcuate (allantoidi), lisce, ialine, inamiloidi, parete sottile, $5-7 \times 1,5-2 \mu\text{m}$; **basidi** cilindrico-clavati, tetrasporici, $12-23 \times 4-6 \mu\text{m}$, **giunti a fibbia** presenti; **cistidi** assenti; **struttura prevalentemente dimitica**, costituita da ife generatrici a parete sottile, lisce, ialine, ramificate, settate, larghe $1,5-3,5 \mu\text{m}$ e da ife scheletriche a parete spessa, meno ramificate, larghe $3-4,5 \mu\text{m}$; **giunti a fibbia** presenti.

Questa entità è specifica della betulla dove vive da saprofita su alberi morti, occasionalmente, invece, cresce anche come parassita su alberi vivi. Pertanto è possibile raccoglierla dove la betulla è presente, come nell'areale centro-nord europeo ed alpino dove è molto diffusa. Produce marciume bruno ma il suo meccanismo di decomposizione del legno è ancora poco conosciuto poiché studiato in modo molto frammentario (MENG *et al.* 2012). Negli studi condotti in laboratorio, il micelio di questa entità sviluppa facilmente su terreno di coltura ed ha mostrato una buona capacità di degradazione anche della paglia di grano (VALÁŠKOVÁ & BALDRIAN 2006a). Le colonie mostrano un micelio di colore bianco, un aspetto omogeneo, lanuginoso, bordi regolari e ife sviluppate radialmente. In precedenza ho ricordato che alcuni frammenti di questa specie, conosciuta anche col nome popolare di "staffa della betulla", furono trovati sulla cintura di Ötzi, l'uomo venuto dal ghiaccio vissuto circa 5300 anni fa. Alcuni ricercatori ritengono che l'uomo ne facesse un uso medicinale (CAPASSO 1998), altri non sono dello stesso parere (PÖDER 2005).

Esiste una lunga tradizione nell'uso di questa entità nella medicina popolare (RESHETNIKOW *et al.* 2001; WASSER 2010; PAPP *et al.* 2015). Infusi di *P. betulinus* erano usati in Russia, Paesi Baltici, Ungheria, Romania perché gli venivano riconosciute proprietà antimicrobiche, antinfiammatorie, calmanti e nutrizionali. Questa entità, unitamente ad altri funghi "staffa" come *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst. e *Laricifomes officinalis* (Vill.) Kotl. & Pouzar, sono stati ampiamente utilizzati nelle medicine popolari dell'Europa centrale per il trattamento di malattie piretiche, disturbi alla vescica, contro la tosse e le emorroidi. Questo per sottolineare la lunga tradizione popolare che è sempre esistita e che continua ad esistere nel rapporto tra l'uomo e i funghi. Sebbene in molte parti del mondo, soprattutto nei paesi asiatici, l'uso tradizionale non sia stato completamente accantonato, oggi, a questo modo popolare di rapportarsi con i funghi si accompagna la ricerca scientifica. Studi nel campo biomedico, fitochimico, per la ricerca di utili ed economiche applicazioni industriali (nella produzione di biogas, YADVIKA *et al.* 2004; SINHA & PANDEY 2011) vengono condotti in quasi tutti i continenti. *P. betulinus* ha mostrato di essere una promettente fonte per lo sviluppo di nuovi prodotti per il settore sanitario ed altri usi biotecnologici.

Studi di genetica molecolare (HIBBETT & DONOGHUE 2001; HIBBETT & THORN 2001), avevano già messo in evidenza come i generi *Piptoporus*, *Daedalea* e *Fomitopsis* costituissero un unico gruppo (*clade*) omogeneo all'interno della famiglia *Polyporaceae* e che, inoltre, vi fosse una vicinanza filogenetica tra il genere *Fomitopsis* e la specie *Piptoporus betulinus* (HIBBETT & BINDER 2002; BINDER *et al.* 2005; GARCIA-SANDOVAL *et al.* 2011), cosa confermata in tempi più recenti da KIM *et al.* 2005 e ORTIZ-SANTANA *et al.* 2013. HAN *et al.* 2016, infine, osservata la stretta vicinanza con la specie *Fomitopsis pinicola*, hanno deciso di ricombinare l'entità qui trattata con *Fomitopsis*. Pertanto la definizione attuale del taxon è *Fomitopsis betulina* (Bull.) B.K. Cui, M.L. Han & Y.C. Dai.

Polyporus arcularius (Batsch) Fr.

Basidioma annuale, con cappello e gambo, singoli o in più esemplari; **cappello** con diametro fino a 7 cm e 5 mm di spessore, circolare, sovente depressi al centro (imbutiforme). Superficie sterile glabra in gioventù poi ispida, villosa finemente squamosa, color giallo-bruno, ocrabruno, bruno chiaro. Margine sottile, involuto, leggermente irsuto (ciliato);

Imenoforo poroide, costituito da tubuli lunghi fino a 3 mm, i pori sono ampi, poligonali, allungati, disposti radialmente, più piccoli verso il margine; colore bianco-crema, dissepimenti sottili, lacerati, dentati.

Gambo centrale, lungo circa 4 cm e spesso fino a 5 mm, tomentoso-villoso nella metà basale, liscio nella parte superiore, dello stesso colore dei pori.

Carne (Contesto), omogenea, carnosa, fibrosa, biancastra. Odore debolmente fungino. Sapore dolce, mite.

Commestibilità commestibile ma assai mediocre.

Habitat su legno morto di latifoglie. produce carie bianca.

Microscopia: spore cilindrico-ellissoidali, lisce, ialine, parete sottile, $5,5-8,5 \times 2-3 \mu\text{m}$; **basidi** clavati, tetrasporici $17-25 \times 4,5-5,5 \mu\text{m}$, **giunti a fibbia** presenti; **cistidi** assenti; la **struttura** è costituita da ife generatrici a parete sottile, talvolta spessa, ramificate, settate, ialine, larghe $1,5-5 \mu\text{m}$, **giunti a fibbia** presenti, e da ife scheletriche a parete spessa, larghe $2,5-10 (13) \mu\text{m}$.

Questa specie, sebbene a larga distribuzione non è molto frequente, preferisce le zone temperate e tropicali, nel Lazio è sporadica, solitamente fruttifica su grosse branche di quercia o castagno. È possibile una confusione con *Polyporus alveolarius* (Bosc) Fr. in quanto possiede un imenoforo molto simile e diametro del cappello della medesima grandezza. Differisce per il colore del cappello molto più aranciato in *P. alveolarius* che possiede anche una cuticola con grossolane squame bruno-aranciato. Di questa specie qui trattata mi piace ricordare una delle proprietà possedute, quella di svolgere una attività antimicrobica. In uno studio dei primi anni di questo secolo (ZJAWIONY 2004) era stato osservato che un'alta percentuale dei funghi "polipori" testati mostrava una forte attività antimicrobica. Successivamente dall'India veniva la conferma (SRIVASTAVA *et al.* 2011) di una significativa attività antibatterica dei macrofunghi testati, tra cui *P. arcularius* dimostrava una elevata ed ampia attività antimicrobica. Studi recenti condotti in Vietnam (THANH *et al.* 2022) hanno evidenziato e confermato che *P. arcularius* possiede sostanze (metaboliti secondari) con una



Polyporus arcularius

Foto di Giovanni Segneri

interessante attività sterilizzante nei confronti di batteri Gram-positivi e Gram-negativi ed una discreta azione antimicotica e antiossidante. Nonostante i molti studi effettuati in più parti del modo, gli antibiotici ricavati dai macrofunghi rimangono ancora inesplorati.

La attività antimicrobica è interessante non solo per i possibili risvolti in campo sanitario ma anche per le possibili applicazioni nel settore agrario. Le sostanze chimiche attualmente utilizzate per controllare le malattie delle piante sono pericolose per la salute dell'uomo, inoltre sviluppano la capacità di resistenza nella popolazione degli agenti patogeni. Sostituire i prodotti chimici attualmente utilizzati con prodotti naturali biodegradabili (fitocomposti ovvero sostanze vegetali secondarie), non inquinanti e con bassa fitotossicità, è un obiettivo che ci auguriamo venga raggiunto al più presto.

Ora un cenno di carattere nomenclaturale dietro cui si nascondono problemi di carattere tassonomico e sistematico molto complessi che non intendo trattare ora. Nel 2010, Zmitrovich ha proposto la nuova combinazione *Lentinus arcularius* (Batsch) Zmitr. per la specie qui trattata. La ragione di questo cambio nomenclaturale scaturisce dagli studi filogenetici condotti da KRÜGER *et al.*, nel 2004 e nel 2006, in cui si evidenzia che il genere *Polyporus* è eterogeneo (vedi di seguito nota di *P. badius*). Prendendo spunto da questi studi che vedono *P. arcularius* inserito nel gruppo (*clade*) *Lentinus*, unitamente ad una personale dissertazione tassonomica e sistematica, Zmitrovich ha ritenuto corretto proporre il cambio dell'epiteto di genere. Non tutta la comunità scientifica ha accolto con favore questa iniziativa, per esempio, Mycobank considera *L. arcularius* un sinonimo di *P. arcularius*. Ritengo condivisibili le ragioni di Zmitrovich ma penso anche che non sarebbe scandaloso se si continuasse ad utilizzare il binomio *P. arcularius* per questa specie.

Polyporus badius (Pers.) Schwein.

Basidioma annuale, con cappello e gambo; cappello inizialmente convesso, poi appianato e infine imbutiforme, diametro fino a 25 cm; superficie sterile liscia, generalmente glabra, colore inizialmente ocraceo, presto diventa bruno-rosso scuro, più chiaro verso il margine; margine ondulato, acuto, sottile.

Imenoforo poroide, costituito da tubuli corti di 0,5-2 mm, decorrenti. I pori sono piccoli rotondi-angolosi, colore bianco, poi crema, infine bruno chiaro, dissepimenti interi.

Gambo cilindrico da centrale ad eccentrico, solitamente ristretto verso la base, tipicamente nero nella metà inferiore.

Carne (Contesto), omogenea, bianca, suberosa, tenace. Odore gradevole, sapore dolce, mite.

Commestibilità non commestibile perché coriaceo.

Habitat su legno di latifoglie. Produce carie bianca.

Microscopia: **spore** cilindriche-ellissoidali, lisce, ialine, parete sottile, 6,5-8,5 × 3-4 μm; **basidi** strettamente clavati, tetrasporici 20-25 × 6-7 μm, **giunti a fibbia** assenti; **cistidi** assenti; la struttura è costituita da ife generatrici a parete sottile, settate, ialine, larghe 2-3,5 μm, **giunti a fibbia** assenti, e da ife scheletriche a parete spessa, nodose e ramificate, larghe 1- 5,5 μm.

Questa specie è poco frequente, cresce preferibilmente su legno di latifolia. Su branche morte di *Salix*, *Alnus* e *Populus*. Può essere confuso con *Polyporus tubaeformis* (P. Karst.) Ryvarden & Gilb., specie dall'areale nordico, che ha ife generatrici provviste di giunti a fibbia. Un riconoscimento macroscopico è possibile quando gli esemplari di *P. badius* hanno il cappello di dimensioni grandi, ovvero con diametro superiore a 10 cm. Quando il diametro è di dimensioni ridotte o si studiano vecchi esemplari con ife collassate, il riconoscimento può risultare più complicato (HOLEC *et al.* 2021). Un'altra possibile confusione può essere fatta con *Polyporus melanopus* (Pers.) Fr. [oggi *Picipes melanopus* (Pers.) Zmitr. & Kovalenko] per forma e colore, si differenzia microscopicamente per avere le ife generatrici con i giunti a fibbia, assenti nella specie qui descritta, e per la crescita che appare generalmente terricola. Studi molecolari



Polyporus badius

Foto di Giovanni Segneri

recenti, ampi ed approfonditi (KRÜGER *et al.* 2006; ZHOU *et al.* 2016), sui polipori del gruppo “*Melanopus*” ovvero su quelli che presentano la base del gambo nera, ha rilevato che il genere è polifiletico. L’aspetto morfologico delle varie specie appare molto simile tanto da aver indotto Patouillard, nel lontano 1887, a proporli come un genere a sé stante, il genere *Melanopus*. Più recentemente questa visione non è stata condivisa e alcuni studiosi (NÚÑEZ *et al.* 1995) lo hanno inserito come sottogruppo nel genere *Polyporus*. L’equipe di Zhou ha osservato che le specie di questo gruppo si distribuivano su due diversi raggruppamenti (*clade*). Il *clade Picipes* (vedi di seguito) ed il *clade Squamosus*. Studi recenti condotti nel 2016 da Zmitrovich e Kovalenko sui funghi lentinoidi e poliporoidi hanno permesso di descrivere e pubblicare il nuovo genere *Picipes*, che ha consentito di ricombinare *Polyporus badius* in *Picipes badius* (Pers.) Zmitr. & Kovalenko, divenuto la specie tipo di questo nuovo genere. *Picipes* si caratterizza per basidiomi annuali con cappello e gambo, sovente imbutiformi, cuticola dura priva di squame, colore da grigio fumo a castagno o bruno intenso, metà inferiore del gambo nera, pori piccoli; sistema ifale dimitico, giunti a fibbia presenti o assenti, basidiospore cilindriche, lisce, ialine, su legno di latifoglie ma anche di conifere; provoca marciume bianco. Altri studi recenti (ZHOU *et al.* 2016) hanno confermato i dati e l’analisi di Zmitrovich e Kovalenko, inoltre, hanno rilevato che in *Picipes* si trovano anche specie con pori allungati, spore oblunghe e habitat terriccio.

Anche in questo caso Mycobank non ha accettato la proposta della ricombinazione e il nuovo binomio proposto lo considera un sinonimo di *Polyporus badius*.

Bibliografia

- ANDER P. & ERIKSSON K.-E. – 1977: Selective degradation of wood components by white-rot fungi. *Physiol. Plant.* 41: 239-248.
- ARORA D.S., SHARMA R.K. & CHANDRA P. – 2011: Biodelignification of wheat straw and its effect on in vitro digestibility and antioxidant properties. *Intern. Biodeter. and Biodegrad.* 65(2): 352-358.

- BERNICCHIA A. – 1990 *Polyporaceae s.l. in Italia*. Istituto di Patologia Vegetale Università degli Studi, Bologna.
- BERNICCHIA A. – 2005: *Polyporaceae s.l.* Fungi Europaei 10, 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*. *Mycol. Res.* 110: 14–17
- BERNICCHIA A. – 2010: *Corticiaceae s.l.*. Fungi Europaei 12, Ed. Candusso.
- 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*). *Syst Biodivers* 3: 113-157.
- BINDER M., JUSTO A., RILEY R. *et al.* – 2013: Phylogenetic and phylogenomic overview of the *Polyporales*. *Mycol.* 105: 1350–1373.
- BREITENBACH J. & KRÄNZLIN F. – 1986: *Champignons De Suisse, Tome 2, Champignons sans lames*. Mykologia Lucerne: 78-369.
- CARLSON A., JUSTO A. & HIBBETT D.S. – 2014: Species delimitation in *Trametes*: a comparison of ITS, RPB1, RPB2 and TEF1 gene phylogenies. *Mycol.* 106 (4): 735-745.
- CAPASSO L. – 1998: 5300 years ago, the Ice man used natural laxative and antibiotics. *Lancete* 352 (9143): 1864.
- CATARBIA M., GIROMETTA C.E., BAIGUERA R.M., BURATTI S., BABBINI S., BERNICCHIA A. & SAVINO E. – 2022: Lignicolous Fungi Collected in Northern Italy: Identification and Morphological Description of Isolates. *Divers.* 14: 413-440.
- 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*. *Fung. Divers.* 111: 337-442.
- CRISTINI V., NOP P., ZLÁMAN J., VAND MH., ŠEDA V. & TIPPNER J. – 2023: *Fomes fomentarius* and *F. inzengae* – A Comparison of Their Decay Patterns on Beech Wood. *Microorgan.* 11 (3).
- 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. *Fung. Divers.* 97: 137-392.
- DAI Y.C., XUE H.J., VLASÁK J., RAJCHENBERG M., WANG B. & ZHOU L.W. – 2014: Phylogeny and global diversity of *Polyporus* group *Melanopus* (*Polyporales, Basidiomycota*). *Fung. Divers.* 64: 133-144.
- DALE, B. E. & J. C. LINDEN. – 1984: Fermentation substrates and economics. *Annu. Rep. Ferment. Processes* 7: 107-134.
- DIAZ J.H. – 2005: Evolving global epidemiology, syndromic classification, general management and prevention of unknown mushroom poisonings. *Critical Care Medicine* 33(8): 419-426.
- DRECHSLER-SANTOS E.R., WARTCHOW F., COIMBRA V.R.M., GIBERTONI D.B. & CAVALCANTI M.A.Q. – 2012. Studies on lentinoid fungi from the semi-arid region of Brazil. *J. Torrey Bot Soc.* 139: 437-46.
- DUGAN F. – 2008: Fungi, Folkways and Fairy Tales: Mushrooms & Mildews in Stories, Remedies & Rituals from Oberon to the Internet. *North American Fungi* 3(7): 23-72.
- FLOUDAS D. & HIBBETT D.S. – 2015: Revisiting the taxonomy of *Phanerochaete* (*Polyporales, Basidiomycota*) using a four gene dataset and extensive ITS sampling. *Fung. Biol.* 119: 679–719.
- GARCIA-SANDOVAL R., WANG Z., BINDER M. & HIBBETT D.S. – 2011: Molecular phylogenetics of the *Gloeophyllales* and relative ages of clades of *Agaricomycotina* producing a brown rot. *Mycol.* 103:510–524.
- GARRITO-BENAVENT I., VELASCO-SANTOS J.M., PÉREZ-DE GREGORIO M.À. & PASABAN P.M. -2020: *Fomes inzengae* (Ces. & De Not.) Cooke en la Península Ibérica. *Bull. Soc. Micol. Valenciana* 24: 151-170.
- GILBERTSON R.L. & RYVARDEN L. – 1987: *North American polypores 2. Megasporoporia Wrightoporia*. *Fungiflora*, Oslo: pp 434-885.
- GRIENKE U., ZÖLL M., PEINTNER U. & ROLLINGER J.M. – 2014: European medicinal polypores – A modern view on traditional uses. *Journ. Ethnopharm.* 154: 564-583.
- HAN M.L. & CUI B.K. – 2015: Morphological characters and molecular data reveal a new species of *Fomitopsis* (*Polyporales*) from southern China. *Mycosc.* 56: 168-176.
- HAN M.L., CHEN Y.Y., SHEN L.L., SONG J., VLASAK J., DAI Y.C., CUI B.K. – 2016: Taxonomy and phylogeny of the Brown-rot Fungi: *Fomitopsis* and its related genera. *Fung. Divers.* 80: 343-373.

- HAPUARACHCHI K.K., KARUNARATHNA S.C., PHENGSIINTHAM P., YANG H.D., KAKUMYAN P., HYDE K.D. & WEN T.C. – 2019: *Ganodermataceae (Polyporales)*: Diversity in Greater Mekong Subregion countries (China, Laos, Myanmar, Thailand and Vietnam). *Mycosph.* 10 (1): 221-309.
- Hibbett D.S. & Donoghue M.J. – 2001: Analysis of character correlations among wood decay mechanisms, mating systems, and substrate rangers in homobasidiomycetes. *Syst. Biol.* 50 (2): 215–242
- HIBBETT D.S. & THORN R.G. – 2001: *Basidiomycota: Homobasidiomycetes*. In: McLAUGHLIN D.J., McLAUGHLIN E.G., LEMKE P.A. (eds) *System. ed Evolut. The Mycota*, 7B. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, pp 121–168.
- HIBBETT D.S. & BINDER M. – 2002: Evolution of complex fruitingbody morphologies in homobasidiomycetes. *Proc. R. Soc. Lond. B.*, 269:1963–1969.
- HOLEC J., VAMPOLA P., KOUT J., BERAN M., KRISAI-GREILHUBER I., HAHN C. & KOLÁŘK M. – 2021: *Polyporus tubaeformis (Basidiomycota, Polyporaceae)* – identity, ecology and distribution in the Czech Republic, Austria, Slovakia and Ukraine. *Sydow.* 73: 245–256.
- 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)*. *Fung. Biol.* 121: 798-824.
- KANDASAMY S., MUNIRAJ I.K., PURUSHOTHAMAN N., SEKAR A., SHARMILA D.J.S., KUMARASAMY R. & UTHANDI S. – 2016: High Level Secretion of Laccase (LcH) from a Newly Isolated White-Rot Basidiomycete, *Hexagonia hirta* MSF2. *Front. Microbiol.* 7:707.
- KIM K.M., YOON Y.G. & JUNG H.S. – 2005: Evaluation of the monophyly of *Fomitopsis* using parsimony and MCMC methods. *Mycol.* 97: 812-822.
- KIRK T.K., CONNORS W.J. & ZEIKUS J.G. – 1976: Requirement for a growth substrate during lignin decomposition by two wood-rotting fungi. *Appl. Environ. Microbiol.* 32:192-194.
- KRÜGER D. & GARGAS A. – 2004: The basidiomycete genus *Polyporus* – an emendation based on phylogeny and putative secondary structure of ribosomal RNA molecules. *Fedd. Repert.* 115 (7-8): 530-546.
- KRÜGER D., PETERSEN R.H. & HUGHES K.W. – 2006: Molecular phylogenies and mating study data in *Polyporus* with special emphasis on group “*Melanopus*” (*Basidiomycota*). *Mycol Prog.* 5: 185-206.
- KUNTTU P., JUUTILAINEN K., HELO T., KULJU M., KEKKI T., & KOTIRANTA H. – 2018: Updates to Finnish apyllophoroid funga (*Basidiomycota*): new species and range extensions. *Mycosph.* 9 (3), 519-564.
- 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*. *Fung. Divers.* 118: 1-94. doi.org/10.1007/s13225-022-00511-2
- LIU S., ZHOU J.-L., SONG J., SUN Y.-F. & CHENG Y. – 2023: *Climacocystaceae* fam. nov. and *Gloeporellaceae* fam. nov., two new families of *Polyporales (Basidiomycota)*. *Front. in Microbiol.* 1-20. DOI: 10.3389/fmicb.2023.1115761.
- MACHAND A. – 1975: *Champignons du nord et du midi, Boletales et Aphyllophorales, Tomo 3.* Société Mycologique des Pyrénées Méditerranéées: 88-206.
- MAMMARELLA B., D’AGUANNO M., CANTINI D., SALERNI E. & PERINI C. – 2014: Macromiceti lignicoli in ambiente mediterraneo: il caso studio del Parco Regionale della Maremma (Grosseto). *Micol. Veget. Medit.:* 29 (1): 65-74.
- MENG F., LIU X. & WANG Q. – 2012: Identification of Wood Decay Genes from *Piptoporus betulinus* (Bull. Fr.) Karsten Using Differential Display Reverse Transcription PCR (DDRT-PCR). *Biotechn. & Biotechn. Equip.* 26: 2961-2965.
- MIETTINEN O., VLÁSAK J., SPIRIN V., RIVOIRE B., STENROOS S. & HIBBETT D. – 2016- Polypores and genus concepts *Phleborochaetaeaceae (Polyporales, Basidiomycota)*. *MycKeys* 17: 1-46.
- MOLITORIS H.P. – 2002: Mushrooms in medicine, folklore and religion. *Fedd. Repert.* 113 (1): 165-182.
- NIEMELÄ T., DAI Y.C., KINNUNEN J. & SCHIGEL D.S. – 2004: New and in North Europe rare polypore species (*Basidiomycota*) with annual, monomitic basidiocarps. *Karst.* 44: 67-77.
- NIEMELÄ T., KINNUNEN J., LARSSON K.H., SCHIGEL D.S. & LARSSON E. – 2005: Genus revision and new combinations of some North European polypores. *Karst.* 45 (2): 75-80.

- NIEMELÄ T., MIETTINEN O. & MANNINEN O. – 2012: *Aurantiporus priscus* (Basidiomycota), a new polypore from old fallen conifer trees. *Ann. Bot. Fenn.* 49: 201–205.
- NÚÑEZ M. & RYVARDEN L. – 1995: *Polyporus* (Basidiomycotina) and related. Fungiflora, Oslo:
- ORTIZ-SANTANA B., LINDNER D. L., MIETTINEN O., JUSTO A. & HIBBET D. S. – 2013: A phylogenetic overview of the *Antrodia* clade (Basidiomycota, Polyporales). *Mycol.* 105 (6):1391–1411. doi: 10.3852/13-051.
- PAPP N., RUDOLF K., BENCsik T & CZÉGÉNYI D. – 2017: Ethnomycological use of *Fomes fomentarius* (L.) Fr. and *Piptoporus betulinus* (Bull.) P. Karst. in Transylvania, Romania. *Gen. Res. and Crop Evol.* 64: 101-111.
- PEINTNER U. & PÖDER R. – 1998: *Ethnomycological remarks on the Iceman's fungi* in Bortenschlager S., Oegg K. (eds) *The Iceman and his Natural Environment. The Man in the Ice*, vol 4, 143-150. Springer, Vienna.
- PEINTNER U., FINKERNAGEL R.K., WILLE V., BIASIOLI F., SHIRYAEV A. & PERINI C. – 2019: How to resolve cryptic species of polypores: an example in *Fomes*. *Ima Fung.* 10: 17.
- 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.
- PÖDER R. – 2005: The Iceman's fungi: facts and mysteries. *Int. J. Med. Mush.* 7: 357-359.
- RESHETNIKOV S.V., WASSER S.P. & TAN K.K. – 2001: Higher *Basidiomycota* as a source of antitumor and immunostimulating polysaccharides. *Int. J. Med. Mush.* 3: 361-394.
- RYVARDEN L. – 1991: Genera of polypores. Nomenclature and taxonomy. *Syn. Fung.* 5: 1-363.
- RYVARDEN L. & GILBERTSON R.L. – 1993: Polypores european, Part 1. *Syn. Fung.* 7. Fungiflora, Oslo, Norway: pp. 268-282.
- RYVARDEN L. & HIBBETT D.S. – 2017: A revised family-level classification of the *Polyporales* (Basidiomycota). *Fung. Biol.* 121: 798-824.
- SRIVASTAVA M.P. & SHARMA N. – 2011: Antimicrobial activities of basidiocarp of some *Basidiomycetes* strains against bacteria and fungi. *J. Mycol. Plant. Pathol.* 41 (2): 332-334.
- THANH T.H. *et al.* – 2022: Antimicrobial and Antioxidant Activity of the Polypore Mushroom *Lentinus arcularius* (*Agaricomycetes*) Isolated in Vietnam. *Int. J. Med. Mush.* 24 (3): 15-23.
- THORN R.G., MONCALVO J.M., REDDY C.A. & VILGALYS R. – 2000: Phylogenetic analyses and the distribution of nematophagy support a monophyletic *Pleurotaceae* within the polyphyletic pleurotoid-lentinoid fungi. *Mycol.* 92: 241–52.
- VALÁŠKOVÁ V. & BALDRIAN P. – 2006: Degradation of cellulose and hemicelluloses by the brown rot fungus *Piptoporus betulinus*—production of extracellular enzymes and characterization of the major cellulases. *Microbiol.* 152: 3613-3622.
- WASSER S.P. – 2010: Medicinal mushroom science history current status, future trends, and unsolved problems. *Int. J. Med. Mush.* 12: 1-16.
- WELTI S., MOREAU P.A., FAVEL A., COURTECUISE R., HAON M., NAVARRO D., LESAGE-MEESSEN L. & TAUSSAC S. – 2012: Molecular phylogeny of *Trametes* and related genera and description of a new genus *Leiotrametes*. *Fung. Divers.* 55: 47-64.
- 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 pleurotoid clade of the *Polyporales* (Basidiomycota). *Fung. Divers.* 42: 107-118.
- YOON K.N. & LEE T.S. – 2022: Bioconversion of ethanol from various sugars and cellulosic materials by brown rot fungus *Phaeolus schweinitzii*. *Res. Article* 20 (1): 1-6.
- ZHAO C.L., CUI B.-K., SONG J. *et al.* – 2015. *Fragiliporiaceae*, a new family of *Polyporales* (Basidiomycota). *Fung. Divers.* 70: 115-126.
- ZHOU J.L. & WEI Y.L. – 2012: Chanbai wood-rottingfungi 16, a new species of *Fomitopsis* (*Fomitopsidaceae*). *Mycol. Progr.* 11: 435-441.
- ZHOU J.L., ZHU L., CHEN H., & CUI B.K. – 2016: Taxonomy and Phylogeny of *Polyporus* Group *Melanopus* (*Polyporales*, *Basidiomycota*) from China. *PLoS One* 11(8).
- ZJAWIONY J.K. – 2004: Biologically active compounds from *Aphylllophorales* (polypore) fungi. *J. Natural Prod.* 67: 300-310.

- 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*. *Int. J. Med. Mush.*, 12(1): 87-89.
- ZMITROVICH I.V., MALYSHEVA V.F. – 2013: Towards a Phylogeny of *Trametes* Alliance (*Basidiomycota*, *Polyporales*). *Mikol. Fitopatol.* 47 (6): 358-380.
- ZMITROVICH I.V., KOVALENKO A.E., – 2016: Lentinoid and polyporoid fungi, Two Generic Conglomerates Containing Important Medicinal Mushrooms in Mmolecular Perspective. *Int. J. Med. Mush.* 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, www.mycobank.org (ambidue consultati nel mese di agosto 2023).