

ALCUNE SPECIE DI POLIPORI

A cura di Giovanni Segneri

Molti organismi viventi sono patogeni delle piante, i funghi sono i principali protagonisti ma anche i batteri, i virus, gli insetti e gli *Oomycota*, organismi simili ai funghi per comportamento e stile di vita, possono danneggiare le piante. Gli *Oomycota*, organismi generalmente filamentosi, fino alla fine dello scorso secolo erano considerati dei funghi, sebbene fossero note alcune sostanziali differenze, come la presenza di cellulosa nella parete cellulare. Oggi appartengono al Regno *Chromista*, formano una linea filogenetica di organismi eucarioti distinta dai funghi, sono conosciute alcune specie appartenenti al genere *Phytophthora* de Bary molto aggressive per le piante. *Phytophthora europea* E.M. Hansen & T. Jung è una specie tra le più aggressive per le querce, l'attacco è così violento da portarle quasi sempre a morte.

Anche gli insetti possono essere patogeni, sia direttamente che veicolando infezioni, è il caso di alcuni coleotteri del genere *Scolytus* (per es. *Scolytus scolytus* Fabricius, *Scolytus multistriatus* Marsham.). Questi insetti aggrediscono gli olmi nel momento che emettono i giovani germogli, alla biforcazione scavano delle piccole gallerie e si insediano poco al di sotto della corteccia, dove la femmina depone le uova. È durante questo periodo che gli insetti infettano gli alberi con le spore di funghi parassiti del genere *Ophiostoma* Syd. & P. Syd. Le specie più attive nel decimare le popolazioni di olmi europei ed americani sono *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf. e *Ophiostoma novo-ulmi* Brasier. La grafiosi, così è conosciuta questa infezione degli olmi, può essere trasmessa anche per contatto radicale tra piante malate e quelle sane, l'attacco è così virulento che oggi è difficile vedere olmi di grandi dimensioni in ambienti naturali. Gli agenti patogeni della grafiosi dell'olmo non sono organismi di origine autoctona ma sono stati importati da paesi esterni.

Questo fenomeno di internazionalizzazione delle malattie si va sempre di più diffondendo (vedasi anche l'attuale periodo di pandemia che ci ha colpiti), tanto da risultare assai pericoloso per gli ecosistemi. Se nel recente passato, la seconda guerra mondiale e lo scambio internazionale di merci, oggi sempre più diffuso, hanno contribuito alla importazione di patogeni, in tempi attuali il riscaldamento del clima costituisce un fenomeno che favorisce la diffusione degli organismi alloctoni. Il genere *Ophiostoma* Syd. & P. Syd è incluso nella divisione *Ascomycota*, a questa divisione appartengono funghi che si caratterizzano per gli aschi, al cui interno si formano e maturano le spore.

Le Poliporali, di cui parlo in questa rubrica, sono dei *Basidimycota*, queste entità differiscono dagli *Ascomycota* per la forma diversa della struttura che porta le cellule fertili, chiamata basidio, in questo caso le spore si formano e maturano esternamente al basidio. In natura esistono una considerevole quantità di organismi molto pericolosi per la vita delle piante, i Polipori sono tra questi, però sono poche le entità che riescono a portare attacchi così virulenti da risultare mortali in poco tempo.

Nel precedente numero ho indicato come occorra condurre lo studio dei Polipori. Per prima cosa vanno studiati i corpi fruttiferi che sono l'elemento più visibile ma non unico dei macrofunghi. In modo molto sintetico ricordo che occorre osservare con attenzione la morfologia complessiva, la forma del corpo fruttifero e la forma della superficie fertile (imenoforo), valutare gli odori e dove possibile il sapore, testarli con reagenti chimici, saper riconoscere l'ospite sul quale è raccolto. Il reagente più utilizzato è l'idrossido di potassio, KOH e con il suo impiego si ha una reazione di colore nero in *Phellinus* QuéL. (inteso in senso tradizionale) e una reazione al rosso-viola, molto caratteristica, in *Hapalopilus nidulans* (Pers.) Murrill. Lo studio dei caratteri microscopici riveste un ruolo importante per una corretta determinazione dei Polipori; nelle schede descrittive faccio riferimento al tipo di struttura posseduta dalla specie in argomento. La struttura o sistema ifale che forma i corpi fruttiferi è costituita da ife non

sempre dello stesso tipo, se ne possono individuare fino a tre tipi diversi: le generatrici, le scheletriche e le connettive. Una specie che possiede solo un tipo di queste ife, di solito le generatrici, si dice a struttura monomitica, dimitica quando ne possiede due tipi diversi, trimitica se ha tutte e tre i tipi di ife. Come spesso accade in micologia, nella realtà le cose non si presentano sempre nello stesso modo schematico e semplice così come descritto. Ci sono situazioni in cui i caratteri hanno aspetti, dimensioni, colori ecc., intermedi rispetto a quelli descritti; in questi casi la valutazione risulta piuttosto difficile, soprattutto se non si possiede una robusta esperienza. L'esistenza di tipologie differenziate del sistema ifale ha portato al riconoscimento di varie tipologie di ife; i tre tipi che ho citato poco prima hanno avuto e seguitano ad avere un seguito ed un consenso molto ampio nel mondo micologico. Rimando al prossimo numero per un approfondimento sui tre tipi di ife che ho menzionato. Le quattro specie Poliporali trattate in questo articolo sono: *Dendropolyporus umbellatus* (Pers.) Jülich, specie considerata buon commestibile, *Fomes fomentarius* (L.) Fr., *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst. [che come *Fomitopsis rosea* (Alb. & Schwein.) P. Karst. è risultata una specie polifiletica] e *Funalia trogii* (Berk.) Bondartsev. & Singer, prive di valore commestibile per la consistenza legnosa dei corpi fruttiferi.

Dendropolyporus umbellatus (Pers.) Jülich (1982)

Basidioma generalmente globoso, 40 (50) cm di diametro, costituito da un piede molto ramificato che origina da uno sclerozio e da numerosi piccoli cappelli posti coassialmente in cima ai rami; ogni singolo cappello ha un diametro di circa 5 cm, irregolarmente circolare, leggermente depresso al centro; cuticola asciutta, finemente squamosa, colore bruno-ocraceo, bruno-giallastro, bruno grigiastro e aspetto maculato.

Imenoforo costituito da pori e tubuli decorrenti, spessi 1-2 mm, pori angolosi, irregolari, sinuosi o allungati verso il gambo, dissepimenti interi, sottili, a maturazione dentati, di colore biancastro, spesso con tonalità crema.

Gambo centrale, ingrossato alla base, che si va assottigliando verso le ramificazioni, biancastro con tonalità crema.

Carne (Contesto) sottile, fibrosa, di colore biancastro. Odore gradevolmente fungino. Sapore dolce, leggermente acre.

Commestibilità commestibile, da consumare solo i giovani esemplari.

Habitat saprofita o debole parassita alla base di alberi, produce una carie bianca.

Spore cilindriche, lisce, ialine, a parete sottile, 7-10 × 3-4 µm; basidi clavati, bi- e tetrasporici, 33-42 × 6-9 µm, cistidi assenti; struttura dimitica, ife generatrici ialine, a parete sottile, settate e con giunti a fibbia, larghe da 2 a 10 µm, le ife connettive (o scheletro-connettive) sono poco numerose, a parete più spessa, sovente giallastre, prive di giunti a fibbia, larghe fino a 15 µm e si restringono verso le estremità, spesso ramificate (dentroidi).

Questa entità è conosciuta a Roma e provincia, soprattutto nella zona dei Castelli Romani, con il nome popolare di "Fungo imperiale". Per le dimensioni ragguardevoli e per le sue qualità organolettiche, ritenute eccellenti, è stato sempre e continua ad essere considerato un fungo da donare alle persone di riguardo. Ad onore del vero, nel Lazio, con l'epiteto "Fungo imperiale" sono chiamate almeno altre tre specie di "Poliporali": *Grifola frondosa* (Dicks.) Gray, *Meripilus giganteus* (Pers.) P. Karst. e *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, sicuramente con qualità organolettiche meno pregiate o addirittura scadenti. Nel Lazio ho avuto la possibilità di raccogliere questa entità sia nei boschi collinari di latifolia della provincia romana, su suolo di origine vulcanica, che in quelli più interni della provincia reatina, su suoli ricchi di sostanza organica o legno interrato. Questa specie saprofita, ad ampia diffusione nelle zone temperate dell'emisfero settentrionale, cresce prevalentemente nei boschi di latifolia ma è

stata segnalata anche sotto conifera, seppure con una modesta frequenza. Le piante presso le quali è maggiormente frequente sono castagni, faggi, carpini, ontani, però mostra di avere una marcata preferenza per le querce. Cresce vicino alla base degli alberi, fra le radici della pianta e forma caratteristici sclerozi dal quale sviluppa il corpo fruttifero. Lo sclerozio è una particolare struttura, spesso di forma globosa, costituita da aggregati di ife che può sopravvivere nel terreno per lunghi periodi di tempo e può produrre nuovi sclerozi in condizioni climatiche appropriate. Della entità descritta se ne conoscono di due tipi, il primo ha un corpo sottile e molto ramificato, il secondo un corpo più robusto, più spesso e con poche ramificazioni. Il confronto molecolare dei due tipi di sclerozio provenienti dalla medesima zona geografica non ha rilevato differenze valutabili a livello tassonomico. Invece, recenti studi effettuati su molti campioni provenienti da diverse province della Cina hanno mostrato numerosi livelli di diversità genetica intraspecifica. Per avere un quadro tassonomico definitivo su questa entità è necessario attendere la conclusione di lavori di ricerca comparativa a livello internazionale. Se il corpo fruttifero viene considerato un buon commestibile lo sclerozio ha proprietà farmacologiche, e da secoli viene utilizzato nella medicina tradizionale cinese. Recenti studi condotti in Cina hanno messo in evidenza il valore medicinale di *P. umbellatus*, la diffusione di questa notizia ha fatto crescere la domanda che non è stata possibile soddisfare con la semplice raccolta naturale. Si è provveduto quindi a riprodurlo sia in condizioni naturali che industriali, ma per una serie di problemi ancora irrisolti, la produzione non è pari alle attese. La crescente domanda, che non è stato possibile soddisfare con la produzione industriale, e la mancanza di norme di regolamentazione della raccolta hanno portato in Cina a un raccolto eccessivo e ad un declino delle riserve selvatiche. Il "Fungo imperiale" è difficile da confondere con altre "Poliporali", la particolare forma e grandezza, la piccola depressione discale di ogni singolo cappello posto coassialmente all'apice di ogni singolo ramo lo rendono facilmente riconoscibile.



Dendropolyporus umbellatus

Foto di Giovanni Segneri

Una possibile confusione potrebbe avvenire con la “Grifola frondosa”, che gli può rassomigliare per forma, grandezza e colore ma differisce per i cappelli a ventaglio o a mensola posti all’apice dei rami. Nel passato la specie in questione è stata conosciuta anche come *Grifola umbellata* (Pers.) Pilát ed in tempi più recenti come *Dendropolyporus umbellatus* (Pers.) Jülich, attualmente il nome corrente è quello di *Polyporus umbellatus* (Pers) Fr., che risale al 1821, ampiamente accettato dal mondo micologico. Attualmente *Polyporus* P. Micheli ex Adans è il genere tipo della famiglia *Polyporaceae* Corda, la quale si caratterizza per corpi fruttiferi raramente corticioidi (a forma di crosta), spore a parete liscia o ornata, sottile o spessa ma relativamente grandi per le *Polyporales*, sistema ifale generalmente dimitico o trimitico, eccezionalmente monomitico.

Fomes fomentarius (L.) Fr. (1849)

Basidioma sessile, pluriennale, unglato (a forma di zoccolo di cavallo), ampiamente fissato al substrato, largo fino a 30 cm, spesso fino a 15 cm nel punto d’inserzione, superficie sterile irregolarmente ondulata, zonata, provvista di una crosta dura, glabra, colore grigio, grigio-bruno.

Imenoforo poroide, tubuli pluristratificati dello spessore di 7 mm, bruno-rugginosi, pori piccoli, rotondi, dissepimenti ispessiti, interi; colore grigio-ocraceo.

Gambo assente.

Carne (Contesto) fibrosa, tenace, legnosa, spessa, brunastra; nel punto di attacco al substrato il micelio forma una cospicua massa miceliare rotondeggiante ben differenziata e distinguibile, di colore bruno, chiazza di bianco. Odore fungino, gradevole. Sapore non testato.

Commestibilità non commestibile.



Fomes fomentarius

Foto di Giovanni Segneri

Habitat parassita su piante di latifolia, produce una carie bianca.

Spore cilindriche, lisce, ialine, a parete sottile, $15-19 \times 5-6,5 \mu\text{m}$; basidi strettamente clavati, tetrasporici, $20-28 \times 7-9 \mu\text{m}$, giunti a fibbia presenti; cistidi assenti; struttura trimitica, le ife generatrici sono ialine, a parete sottile, ramificate, con giunti a fibbia, larghe $3 \mu\text{m}$, le ife scheletriche sono a parete spessa, di colore bruno, larghe fino a $7 \mu\text{m}$, le ife connettive sono giallo-brunastre, molto ramificate, prive di setti, a parete ispessita, larghe $4 \mu\text{m}$.

Questa specie è molto comune nel Lazio, è possibile trovarla dalla pianura fino ai boschi montani dell'entroterra, sempre su latifoglie. La pianta preferita sembra essere il faggio, è possibile vedere numerosi esemplari lungo il tronco dell'albero anche a qualche metro di altezza che gli conferiscono un aspetto appariscente tanto da richiamare la nostra curiosità. È possibile trovarlo anche sulle piante di quercia, di pioppo, di ontano, di olmo e di salice, anche sui tronchi a terra dove prosegue la propria attività come saprofita. Nelle piante ancora vive produce una carie bianca, che si accresce rapidamente e che causa la rottura del legno lungo gli anelli annuali di accrescimento. Questa entità non pone problemi per il riconoscimento, è ben distinta per la forma a zoccolo equino, la superficie sterile è liscia, glabra, crostosa, di colore grigio, la superficie fertile è poroide grigio-bruno-ocracea, con pori piccoli, rotondi, la crescita su latifoglie con esclusione della betulla. Su questa pianta cresce invece comunemente *Piptoporus betulinus* (Bull.) P. Karst., che gli può rassomigliare per la forma, il colore, la durezza ma differisce per l'habitat. *Fomes fomentarius* è conosciuto col nome popolare di "Fungo dell'esca", per millenni è stato utilizzato infatti per accendere il fuoco, la parte del contesto appena al di sotto della crosta si presta molto bene per essere utilizzata come esca. Questo genere è attualmente collocato nella famiglia delle *Polyporaceae* come *Dendropolyporus umbellatus*, descritto in precedenza e alla cui scheda rimando per le sintetiche informazioni sulla famiglia.

Fomitopsis pinicola (Sw.) P. Karst. (1881)

Basidioma pluriennale, a mensola oppure unguolato, può raggiungere la larghezza di 20 (40) cm, nel punto d'inserzione può essere spesso fino a 15 cm, singolo o in più esemplari imbricati; superficie sterile irregolare, concentricamente zonata o solcata, glabra, dura, laccata come da sostanza resinosa che le conferisce un aspetto lucente, colore grigio o grigio-brunastro, con margini arrotondati, bianco-giallastri, poi rossi.

Imenoforo poroide, giallastro o bianco-ocraceo, con tubuli pluristratificati, ogni strato è spesso fino ad 8 mm, crema-brunastro a maturità, con pori piccoli, rotondi, dissepimenti interi, più o meno spessi.

Gambo assente.

Carne (Contesto) dura, tenace, legnosa, crema-ocracea. Odore forte, poco gradevole. Sapore non testato.

Commestibilità non commestibile.

Habitat saprofita o debole parassita su piante vive o morte di conifere e latifolia, produce carie bruna.

Spore ellittiche, lisce, ialine, a parete sottile, $6-8,5 \times 3-4 \mu\text{m}$; basidi clavati, tetrasporici, $15-24 \times 6-7,5 \mu\text{m}$, giunti a fibbia presenti; cistidi assenti; struttura trimitica, ife generatrici larghe fino a $3,5 \mu\text{m}$, ialine, a parete sottile, giunti a fibbia presenti, ife scheletriche a parete spessa, poco ramificate, prive di setti, giallo-fulvastro, larghe $5-7 \mu\text{m}$, ife connettive a parete spessa e con ramificazioni corte, larghe $2-5 \mu\text{m}$.

Questa specie viene considerata fra le più efficienti decompositrici dei resti legnosi presente nelle foreste, è abbastanza comune, può essere riconosciuta e determinata anche al momento della raccolta. Gli esemplari molto vecchi possono porre qualche problema di riconoscimento

perché di aspetto bruno-nerastro, anche al margine, dove solitamente possiedono una banda di colore rosso. Nei giovani esemplari il colore della superficie sterile è giallo-ocracea con il margine molto pallido, crescendo il colore volge al grigio-bluastro o grigio-brunastro e al margine compare la caratteristica banda di colore rosso. Gli esemplari molto giovani messi a confronto con esemplari maturi farebbero pensare ad una specie diversa, se si valutasse solo l'aspetto cromatico, pertanto è necessario essere scrupolosi per evitare banali errori. Anche se in letteratura viene descritto come saprofita o debole parassita di latifoglia oltre che di conifere, per questa scheda ho fatto riferimento a delle raccolte fatte in ambiente montano, solo su alberi di abete rosso, abete bianco e di pino. Certamente queste essenze arboree potrebbero costituire il substrato preferito, mentre non ho mai effettuato raccolte a basse quote, in ambito strettamente mediterraneo. Questa entità presente nell'emisfero settentrionale è risultata una specie polifiletica (ovvero, un insieme di almeno 10 specie diverse), in questo complesso sono state separate tre specie nord-americane, sei asiatiche ed una europea. Studi molto recenti indicano che molte specie del complesso *Fomitopsis pinicola* dell'emisfero settentrionale sembrano avere aree geografiche distinte e specializzazione riguardo all'ospite. Ad esempio, *Fomitopsis pinicola* è circoscritta all'Europa, *Fomitopsis ochracea* Ryvarden e Stokland (2008) cresce in zone che vanno dal Nord America, con crescita solo su *Populus tremuloides* Michx., alla Cina, *Fomitopsis abieticola* B.K. Cui, M.L. Han & Shun Liu (2021) vegeta su piante di *Abies* sp., *Fomitopsis hengduanensis* B.K. Cui & Shun Liu (2021), su piante di *Picea*, *Fomitopsis massoniana* B.K. Cui, M.L. Han & Shun Liu (2021) su piante di *Pinus massoniana* Lamb. Il genere *Fomitopsis* P. Karst è inserito nella famiglia *Fomitopsidaceae* Jülich, che ho brevemente illustrato nella scheda di *Daedalea quercina* (L.) Pers. nel precedente numero della rubrica ed a cui rimando per le informazioni.

***Funalia trogii* (Berk.) Bondartsev. & Singer (1941)**

Basidioma annuale, sessile, irregolarmente mensoliforme, il più delle volte con esemplari disposti in serie o con più individui sovrapposti (embricati), fino a 10 cm di larghezza e 3 cm di spessore, superficie sterile grossolanamente ispida, irsuta per fitti peli rigidi o disposti a ciuffetto, talvolta zonata; è brevemente stipitato, asciutto, colore da ocra a grigio-brunastro o bruno-ruggine, con margini leggermente ondulati.

Imenoforo poroide, colore ocra-biancastro, talvolta con tonalità rosata, pori angolosoro-tondeggianti, labirintiformi, dissepimenti sottili, interi, talvolta leggermente dentati, tubuli lunghi fino a 10 mm, ocra-biancastro, talvolta stratificati.

Gambo non significativo.

Carne (Contesto) spessa 3-8 mm, coriacea, suberosa, ocra-crema pallido, immutabile al taglio, reazione con KOH appena scura. Odore nullo o vagamente fungino. Sapore non testato.

Commestibilità non commestibile.

Habitat su piante di latifoglia. Produce carie bianca.

Spore cilindriche, lisce, ialine, a parete sottile, 7,5-11 × 3-4 µm; basidi clavati, 19-24 × 5-8 µm, giunti a fibbia presenti; cistidi assenti; struttura trimitica, ife generative a parete sottile, ialine, con poche ramificazioni, larghe 2-4 µm, giunti a fibbia presenti, ife scheletriche a parete spessa, prive di setti, larghe 4-6 µm, ife connettive a parete spessa, prive di setti, tipicamente ramificate da un lato e prive di ramificazione nella parte opposta, larghe 2-4 µm.

È una specie che cresce preferibilmente nei climi temperati, nei climi più freddi diventa rara, l'habitat non è essenzialmente silvestre, può essere raccolto anche in ambito urbano, nel Lazio non ho raccolte effettuate in ambiente montano. È molto comune su legno di pioppo o anche di salice, in letteratura sono segnalate raccolte su acero, betulla, faggio, quercia ed olmo. Questa entità può essere confusa macroscopicamente con *Coriopsis gallica* (Fr.) Ryvarden (1972) e con *Trametes*



Fomitopsis pinicola

Foto di Giovanni Segneri



Fomitopsis pinicola

Foto di Giovanni Segneri



Funalia trogii

Foto di Giovanni Segneri

hirsuta (Wulfen) Lloyd (1924); le tre specie presentano in comune una superficie sterile piuttosto irsuta, tomentosa, più o meno zonata, colori molto simili, superficie poroide non vistosamente differenziata. Quindi, per determinare la nostra specie occorre valutare con attenzione tutti i caratteri e tenere presente che: *C. gallica* ha i pori di colore più scuro che anneriscono allo sfregamento, almeno negli esemplari maturi, e il contesto bruno rugginoso che annerisce fortemente con KOH; *Trametes hirsuta* si differenzia per caratteri più sottili, la superficie sterile zonata, con i peli che non sono arruffati o raggruppati a ciuffo, i pori regolari e leggermente più piccoli, lo spessore del contesto, anche in prossimità dell'inserzione al substrato, inferiore, le spore di dimensioni minori. In tempi recenti, come molte altre specie di polipori, questa entità è stata studiata su larga scala per le possibili applicazioni che si potrebbero avere in campo alimentare, medico ed industriale. Ha destato molto interesse la capacità di questo fungo di degradare i coloranti industriali, che in grandi quantità, annualmente confluiscono nelle acque reflue. L'obiettivo di questi studi è quello di individuare dei meccanismi che permettano di decolorare grandi volumi di acqua a costi contenuti e privi di gravi impatti ecologici.

F. trogii appartiene attualmente alla famiglia *Polyporaceae*, ma il genere *Funalia* Pat., come anche il genere *Corioloopsis* Murrill, attualmente considerato polifiletico, non sono tra quelli che fanno parte della famiglia. Studi molecolari, anche recenti, non sono ancora riusciti a risolvere le problematiche tassonomiche e di nomenclatura che coinvolgono questa specie ed ad assegnarla al corretto genere. Questa specie venne pubblicata nel 1850 come *Trametes trogii* Berk., nel corso degli anni è stata assegnata a diversi generi come *Tremetella*, *Polyporus*, *Cerrena*, solo per citarne alcuni, secondo l'orientamento dei vari autori. In tempi più moderni i binomi largamente utilizzati per individuarla nella sistematica tradizionale sono stati: *Trametes trogii* (1850), *Funalia trogii* (1941), *Corioloopsis trogii* (1974). Quale scelta fare? Probabilmente il nome corrente dovrebbe essere *Trametes trogii* Berk. (1850), il più antico fra i tre, però, studi molecolari

hanno dimostrato che la specie in oggetto non appartiene al genere *Trametes* Fr. In precedenza ho ricordato che il genere *Corioloropsis* Murrill, polifiletico, è fuori dalla famiglia *Polyporaceae*, pertanto per denominare la scheda mi sono allineato al pensiero che attualmente mi è apparso il più diffuso nel mondo scientifico e ho scelto *Funalia trogii*, che, pur in attesa di maggiore chiarezza, è quello ampiamente utilizzato nella bibliografia scientifica.

Bibliografia

- 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. – 2010: *Corticaceae s.l. Fungi Europaei* 12, Ed. Candusso.
- BRASIER C.M. – 1991: *Ophiostoma novo-ulmi sp. nov., causative agent of current Dutch elm disease pandemics*. Mycopathologia 115: 151 – 161.
- BREITENBACH J. & KRÄNZLIN F. – 1986: *Champignons De Suisse, Tome 2, Champignons sans lames*. Mykologia, Lucerne: 78-369.
- HAIGHT J.E., LAURSEN G.A., GLAESER J.A. & TAYLOR D.L. – 2016: *Phylogeny of Fomitopsis pinicola: a species complex*. Mycologia: 108: 925-938.
- HAIGHT J.E., NAKASONE K.K., LAURSEN G.A., REDHEAD S.A., TAYLOR D.L. & GLAESER J.A. – 2019: *Fomitopsis mounceae and F. schrenkii: two new species from North America in the F. pinicola complex*. Mycologia: 111: 339-357.
- HAN M.L. & CUI B.K. – 2014: *Morphological characters and molecular data reveal a new species of Fomitopsis (Polyporales) from southern China*. Mycoscience 56(2): 169-177.
- HAN M.L., CHEN Y.Y., SHEN L.L., SONG J., VLASÁK, J., DAI YC. & CUI BK. – 2016: *Taxonomy and phylogeny of the brown-rot fungi: Fomitopsis and its related genera*. Fungal Diversity 80: 343-373.
- JUSTO A. & HIBBETT D.S. – 2011: *Phylogenetic classification of Trametes (Basidiomycota, Polyporales) based on a five-marker dataset*. Taxon 60: 1567-1583.
- JUSTO A., HIBBETT D.S. – 2014: *Species delimitation in Trametes*. Mycologia: 735-745.
- JUSTO A., MIETTINEN O., FLOUDAS D., ORTIZ-SANTANA B., SJÖKVIST E., LINDNER D., NAKASONE K., NIEMELÄ T., LARSSON KH., RYVARDEN L. & HIBBETT D.S. – 2017: *A revised family-level classification of the Polyporales (Basidiomycota)*. Fungal Biology 121: 798-824.
- LI H.J., HAN M.L. & CUI B.K. – 2013: *Two new Fomitopsis species from southern China based on morphological and molecular characters*. Mycological Progress 12: 709-718.
- LI H.J., ZHANG Y.Z., SUN J. & HE S.H., – 2016: *Taxonomic and phylogenetic studies reveal a new species from Funalia gallica complex (Polyporales, Basidiomycota)*. Mycological Progress 15: 1-8.
- LIU M.M., XING Y.M & GUO S.X. – 2015: *Diversity Analysis of Polyporus umbellatus in China Using Inter-simple Sequence Repeat (ISSR) Markers*. Biol Pharm Bull 38: 1512-1517.
- LIU S., SONG C.G. & CUI B.K. – 2019: *Morphological characters and molecular data reveal three new species of Fomitopsis (Basidiomycota)*. Mycological Progress 18: 1317-1327.
- LIU S., HAN M.L., XU T.M., WANG Y., WU D.M. & CUI B.K. – 2021: *Taxonomy and Phylogeny of the Fomitopsis pinicola Complex With Descriptions of Six New Species From East Asia*. Frontiers in Microbiology. (<https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.644979>)
- MARTIKAINEN P., PENTTILÄ R., KOTIRANTA H. & MIETTINEN O. – 2000: *New records of Funalia trogii, Perenniporia tenuis and Polyporus pseudobetulinus from Finland, with notes on their habitat requirements and conservation implications*. Karstenia 40: 79-92.
- 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.

Siti consultati

www.indexfungorum.org, www.mycobank.org (ambidue consultati nel mese di luglio 2021);