

SPAZIO RUBRICA

ALCUNE POLYPORALES Gäum.

A cura di Giovanni Segneri

A seconda del punto di vista dal quale si approccia il problema si arriva a conclusioni diverse, a volte tra loro contrastanti. I funghi parassiti che attaccano gli alberi vivi, coltivati per il taglio del legname, per la produzione di frutti o solo a scopo ornamentale, sono visti come una disgrazia. Essi possono causare seri danni alle piante con danni economici di rilievo. Al contrario, se il fungo parassita si considera come un organismo normalmente inserito in un ecosistema in cui svolge il proprio ruolo naturale, diventa utile e da proteggere. Tra queste due posizioni estreme è necessario trovare un punto di sintesi che salvaguardi i due interessi. Da una parte le coltivazioni non debbono essere danneggiate, dall'altra ai funghi occorre lasciare gli spazi naturali necessari alla loro vita senza che corrano il rischio di scomparire. Il tema della necessità di conservare la biodiversità attualmente esistente è stato trattato anche nel precedente numero della rivista, è un tema attuale che deve ricevere la giusta attenzione. I funghi "Poliporali" fanno parte di questa apparente contraddizione, sono lignicoli, possono essere parassiti o saprotrofi, le specie che stiamo trattando nella rubrica vivono a spese degli alberi, sia vivi che morti. Sono Basidiomycota che attaccano conifere e/o latifoglie che presentano vistose ferite per potature, rotture di grossi rami, lesioni causate dal gelo o ridotte capacità di difesa legate all'età. Attaccano e degradano selettivamente la cellulosa o la lignina producendo effetti diversi sul legno. Nel caso in cui il fungo degradi massicciamente la cellulosa, ed in minor misura la lignina, avremmo la carie bruna detta anche marciume cubico o brown rot. In questo caso la lignina resta in gran parte integra, il legno diventa molto leggero, assume una colorazione bruno-rossastra e, asciugando, si frattura in cubetti o parallelepipedi (da cui marciume cubico). Il legno ridotto in questo stato, in cui la lignina rimane il costituente principale, non viene degradato in breve tempo. Occorrerà qualche anno prima che si concluda il processo di trasformazione, nel frattempo possono arrivare i primi colonizzatori come muschi e sfagni. In genere, sui ceppi in lenta trasformazione, ormai ridotti a piccoli e specifici habitat, possono essere raccolte alcune specie di basidiomiceti simbiotici. Di seguito alcuni esempi, frutto anche di raccolte personali, sui resti dell'abete rosso [*Picea abies* (L.) H. Karst.] possiamo trovare *Lactarius camphoratus* (Bull.) Fr., *Cortinarius subtortus* (Pers.) Fr. o *Amanita fulva* Fr., mentre sui resti di larice (*Larix decidua* Mill.) è possibile raccogliere *Cortinarius mirandus* Moëlle-Loec. & Reumaux. Abbiamo fino ad ora considerato le "Poliporali" come organismi capaci di nutrirsi a spese di altri organismi, senza pensare che possono rappresentare, a loro volta, un importante habitat e fonte di cibo per altra fauna. Esiste una stretta relazione tra habitat, funghi ed insetti, infatti la vita di un organismo può dipendere dalla vita del suo ospite. Insetti (in particolare *coleotteri*) e mosche (*ditteri*) trovano ambienti favorevoli per viverci e per nutrirsi (ROHÁČEK *et al.*, 2012). I coleotteri preferiscono vivere nei basidiomi più vecchi, le mosche solitamente attaccano preferibilmente le "Poliporali" giovani ma non trascurano neppure quelle in decomposizione. È nota la frequentazione del dittero *Agathomya wancowitzii* in *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. Nelle schede di molti atlanti divulgativi vengono ricordate le galle cilindriche o conico-ottuse provocate dalle larve del dittero sopra menzionato. Queste galle sono esclusive in *G. applanatum* e, quando presenti nell'imenoforo poroide, aiutano, in aggiunta alle altre caratteristiche, a farne riconoscere la specie. Un'altra relazione molto conosciuta del tipo



Carie bruna.

Foto di Giovanni Segneri

sopra ricordato esiste tra alcune specie di *Tuber* e la mosca del tartufo (*Suilla gigantea* Meigen). Questa mosca, individuato il tartufo, si intrufola nel terreno per depositare le uova nelle vicinanze. Alla schiusa delle uova, le larve si dirigono verso il tartufo per nutrirsi. Un paziente ed acuto osservatore può vedere il movimento della mosca e sotto qualche centimetro di terra può raccogliere il tartufo. È bene ricordare però, che in Italia la legge permette di raccogliere tartufi solo con l'ausilio del cane addestrato e in nessun altro modo. Per comprendere meglio le relazioni tra animali e funghi, sono stati condotti studi su diverse specie fungine. Tra i funghi che sono stati oggetto di studio (ROHÁČEK *et al.*, 2012) è stato osservato, con una certa sorpresa, che *Meripilus giganteus*, descritto di seguito in questo articolo, ha ospitato il maggior numero di specie di ditteri. Oltre a *M. giganteus*, verranno descritte altre tre specie, *Daedaleopsis tricolor* (Bull.) Murrill, *Meruliopsis corium* (Pers.) Ginns, e *Merulius tremellosus* Schrad. *D. tricolor* è stato inserito fuori dell'ordine alfabetico, fino ad ora utilizzato, per offrire nello stesso lavoro la possibilità di un immediato confronto con *Cellulariella warneri* (Durieu & Mont.) Zmitr. & Malysheva (vedi *Lenzites warnieri*, trattato nel precedente articolo della rivista).

Daedaleopsis tricolor (Bull.) Murrill (1920)

Basidioma annuale, sessile, a mensola, semicircolare, più di rado a rosetta, sovente in esemplari uniti lateralmente, larghi fino a 15 cm. Margini leggermente ondulati, acuti, più chiari nella fase di crescita; superficie sterile solcata, zonata, con sottile tomento nei giovani, glabra a maturità, colore bruno-rossastro, molto scuro a maturità.

Imenoforo a lamelle generalmente sottili, sovente forcate, anastomosate, inizialmente di colore grigio-ocraceo poi bruno.

Gambo assente.

Carne (Contesto) sottile, coriacea, tenace, colore bruno. Odore nullo. Sapore dolce, mite.

Commestibilità non commestibile perché coriaceo.

Habitat su legno di latifoglie, produce carie bianca.

Spore cilindriche, talvolta leggermente ripiegate (allantoidi), lisce, ialine, parete sottile, $6,5-9 \times 2-2,5 \mu\text{m}$; **basidi** strettamente clavati, tetrasporici $20-30 \times 4,5-6 \mu\text{m}$; **cistidi** assenti; **sistema ifale** costituito da ife generatrici a parete sottile, settate, ialine, larghe $1,5-3,5 \mu\text{m}$, da ife scheletriche a parete spessa, larghe $3-5,5 \mu\text{m}$ e da ife connettive a parete spessa, ramificate, larghe $2,5-4 \mu\text{m}$; **giunti a fibbia** presenti. Nell'imenio, quando non sono sviluppati i basidi, sono presenti dendroifidi ialini, bruni verso la base, con apici molto ramificati, lunghi $15-26 \mu\text{m}$, larghi alla base $2,5-3 \mu\text{m}$. Il tomento dei giovani esemplari è costituito da ife intrecciate, a parete spessa, debolmente brunastre, larghe $3-3,5 \mu\text{m}$.

Questa specie non è molto comune, probabilmente è a crescita localizzata in funzione della distribuzione e dell'abbondanza del substrato di crescita. Nel centro Europa è segnalata prevalentemente su piante di salice e betulla e più raramente su piante di ontano. In Italia è data su legno di faggio ma anche di castagno, nocciolo, frassino, ontano, ciliegio e pioppo. Personalmente ho soltanto una raccolta su legno di salice mentre tutte le altre le ho effettuate su legno di ciliegio, in provincia di Rieti ad una altezza di circa 700 metri. In questo ambiente la specie è piuttosto comune, si presenta fedelmente ogni anno, nei periodi piovosi di fine agosto. Esiste un'altra specie con imenoforo lamellato e crescita preferenziale, ma non esclusiva, su legno di betulla, si tratta di *Daedaleopsis septentrionalis* (P. Karst.) Niemelä rinvenuta in Svezia, Finlandia e Russia. Come indica il nome, questa entità è a distribuzione nord europea, lo spettro trofico è piuttosto ristretto, comprende oltre alla betulla anche l'ontano ed il salice sebbene in misura molto limitata. Nel tempo *D. tricolor* e *D. confragosa* (Bolton) J. Schröt. sono state trattate alternativamente come specie separate o come conspecifiche. L'entità qui trattata si contraddistingue per la presenza di un imenoforo lamellare e

per la superficie sterile molto scura, concentricamente zonata. *D. confragosa* ha una superficie fertile poroide, con pori da arrotondati a dedaliformi, la superficie sterile è prevalentemente chiara, su toni ocracei. Il quadro micromorfologico delle due entità non è molto differenziato. Inoltre, esistono numerose forme intermedie che non aiutano a delimitare con assoluta certezza i due taxa. Gli esemplari che ho raccolto su ciliegio, allo stato giovanile presentano una superficie sterile di colore crema ocraceo con qualche breve zonatura bruno rossastra, a maturità il colore è completamente ed uniformemente bruno rossastro molto scuro. La superficie fertile inizialmente è costituita da pori allungati che con la crescita iniziano a formare una struttura lamellare piuttosto regolare. Studi molecolari (KOUKOL *et al.*, 2014) non hanno supportato in modo inequivocabile la separazione di queste due entità in due specie distinte. I risultati ottenuti fanno ritenere ai coautori dello studio che *D. tricolor* debba essere considerata al rango di varietà. Uno studio sulle proprietà e capacità degli enzimi ligninolitici (capacità di degradare la lignina), peraltro ancora poco noti, di *Daedaleopsis* spp. (STAJIĆ *et al.*, 2017), ha evidenziato comportamenti significativi differenziati dei due taxa in questione. In laboratorio sono stati utilizzati substrati di crescita differenti quali paglia di frumento, segatura di faggio e segatura di ciliegio. In generale *D. confragosa* si è dimostrato un degradatore di lignina più efficace di *D. tricolor*, mentre nella coltivazione su segatura di ciliegio *D. tricolor* ha prodotto un isoenzima in più rispetto ai due prodotti da *D. confragosa*. Questi diversi comportamenti in laboratorio, unitamente alle diversità morfologiche esistenti, mi fanno considerare le due entità come due buone specie separate.

Meripilus giganteus (Pers.) P. Karst. (1882)

Basidioma annuale di grandi dimensioni, formato da più cappelli emergenti da una base comune, il singolo cappello può essere largo fino a 30 cm e sporgente fino a 15 cm, spatolato, irregolarmente semicircolare o a ventaglio, margine ondulato, flessuoso, sottile, color crema; superficie sterile ruvida per squamette appressate, marcatamente zonata, colore da bruno-giallastro a bruno-rossastro anche molto scuro.

Imenoforo poroide, tubuli monostratificati lunghi circa 6 mm, pori piccoli, rotondeggianti, bianco-crema, anneriscono alla contusione o manipolazione, dissepimenti sottili, dentati.

Gambo quando presente è corto, tozzo.

Carne (Contesto) poco spessa, fibrosa, tenace, coriacea ma non dura, colore bianco-crema, scurisce se manipolata o sfregata o se essiccata. Odore fungino, gradevole. Sapore mite, dolce.

Commestibilità commestibile ma è da rifiutare per l'eccessiva fibrosità.

Habitat su radici o alla base di tronchi di latifoglia, preferibilmente faggio, raramente conifere (abete bianco). Produce marciume bianco.

Spore largamente ellissoidali, lisce, ialine, parete sottile, $5,5-7,2 \times 4,5-5,5 \mu\text{m}$; **basidi** cilindrico-clavati, tetrasporici, $19-43 \times 7-9 \mu\text{m}$; **cistidi** assenti; **sistema ifale** costituito da ife generatrici ialine, ramificate, settate, larghe $3-5 \mu\text{m}$ nella trama e nel subimenio; **giunti a fibbia** assenti o molto rari. Nella carne le ife hanno pareti leggermente ispessite, pochi setti, più o meno intrecciate, larghe $5-9 \mu\text{m}$.

Questa specie è la specie tipo della famiglia Meripilaceae Jülich, può raggiungere dimensioni e peso ragguardevoli, da qui il nome di specie. Nel Lazio si può incontrare in pianura alla base delle piante o ceppi di quercia, in montagna alla base o sui ceppi di faggio. Infatti, questa specie attacca le parti basali delle piante, probabilmente il punto d'ingresso preferito è l'apparato radicale. Una volta avvenuta l'infezione, il micelio si diffonde verso l'alto fino alla base del fusto e danneggia le parti pregiate del legno. Non dovrebbe presentare eccessivi problemi per il riconoscimento, purché si considerino i caratteri morfologici peculiari. Il basidioma è costituito da numerosi cappelli a forma di ventaglio emergenti da una base comune. La faccia superiore ruvida per squamette appressate

è concentricamente zonata. La superficie fertile costituita da pori piccoli, rotondi, bianco crema, annerisce se manipolata. La carne ha odore gradevolmente fungino particolarmente invitante, è molto fibrosa, anche nei giovani esemplari e per questo motivo, se ingerita, richiede lunghi tempi di digestione. I raccoglitori dei Castelli Romani, area individuabile nella zona circostante i Colli Albani, chiamano anche questa specie “fungo imperiale”. Lo stesso nome popolare viene utilizzato per *Polyporus umbellatus* [vedi *Dendropolyporus umbellatus* (Pers.) Jülich], *Grifola frondosa* (Dicks.) Gray e *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, non tanto per indicare la specie quanto le qualità organolettiche di questi funghi ritenute molto buone. *M. giganteus*, benché segnalata su piante di castagno, acero, olmo, eucalipto, ha come ospite preferenziale il faggio. Il faggio (*Fagus sylvatica* L.) è una delle piante forestali tra le più diffuse ed importanti in Europa, ampiamente utilizzata nell’industria del legno e per la produzione di energia. Ha un ampio mercato che si riduce notevolmente, contemporaneamente al valore commerciale, se i tronchi presentano il falso durame o “cuore rosso”. Esso rappresenta un difetto del legno che ancora non trova una spiegazione scientifica comune e condivisa. Anche altre piante lo presentano. Nel frassino è chiamato “cuore nero”, nel pioppo “cuore verde”. Il falso durame è una duramificazione anomala, si riconosce perché non presenta la forma regolarmente circolare che solitamente contraddistingue il durame. Il legno è meno duro, meccanicamente meno resistente e meno durevole, per questi motivi è più suscettibile all’attacco dei funghi che decompongono il legno con conseguente ulteriore perdita di qualità e di valore. *M. giganteus* era sospettato di causare il “cuore rosso” del faggio per la capacità di degradare il cilindro del tronco, di recente è stato dimostrato (ARAČ *et al.* 2021) che non è la causa o comunque non ha un ruolo nella formazione del falso durame.

Meruliopsis corium (Pers.) Ginns (1976)

Basidioma resupinato o disteso riflesso, sovente con cappelli concresciuti ed uniti lateralmente anche per alcuni centimetri, spessi fino a 1 cm; la superficie sterile è fibrosa feltrata, talvolta concentricamente zonata, colore da biancastro a ocraceo.

Imenoforo inizialmente liscio, presto poroide, corrugato, rugoloso, merulioide, inizialmente biancastro, poi grigio-ocraceo ed infine bruno arancione.

Gambo assente.

Carne (Contesto) sottile, molle quando fresca, friabile quando asciutta e secca. Odore e sapore non significativi.

Commestibilità non commestibile.

Habitat su legno morto a terra di latifoglie, raramente su conifere. Produce una carie bianca.

Spore cilindrico-ellisoidali, lisce, ialine, parete sottile, 5-6,5 × 2,5-3,5 μm; **basidi**, tetrasporici, strettamente clavati, ialini, 25-30 × 4,5-6,5 μm; **cistidi** assenti; **sistema ifale** costituito da ife generatrici a parete più o meno sottile, ialine, larghe 2,5-5 μm, lisce, talvolta incrostate, settate; **giunti a fibbia** assenti.

Questa specie, attualmente denominata *Byssomerulius corium* (Pers.) Parmastro (1967), appartiene alla famiglia Irpicaceae Spirin & Zmitr. è caratterizzata da una grande variabilità morfologica dei basidiomi che hanno forme corticioidi o poliporoidi. *B. corium* è largamente diffuso, nei periodi più piovosi dell’anno può essere trovato su legno morto di varie latifoglie, molto raramente di conifere. Non è difficile da riconoscere purché si tenga conto dei cappelli confluenti ed uniti lateralmente di colore bianco ocraceo, per la consistenza papiraceo-coriacea, per l’imenoforo rugoso reticolato (merulioide). Esistono almeno due varietà, una di queste, *Byssomerulius corium* var. *halileensis* Zmitr., Spirin, & Wasser, raccolta su legno morto di quercia di Palestina (*Quercus calliprinos* Webb., detta anche leccio bello, oggi considerata un fenotipo di *Q. coccifera* L.), vive in regioni subaride del Mediterraneo. Gli autori di questa varietà, al momento della pubblicazione ufficiale, hanno spiegato che *B. corium* rimane un conglomerato che riserva sorprese ai tassonomi a causa della sua variabilità morfologica.



Daedaleopsis tricolor

Foto di Giovanni Segneri



Meripilus giganteus

Foto di Giovanni Segneri



Meruliopsis corium

Foto di Giovanni Segneri



Merulius tremellosus

Foto di Giovanni Segneri

Nonostante gli aspetti diversi che può assumere, la specie qui descritta non risulta geneticamente polifiletica. È noto che le “Poliporali” sono studiate intensamente per conoscere le proprietà ligninolitiche e/o valutarne le possibilità farmacologiche. Anche questa specie è stata indagata, sebbene, in modo poco diffuso, sono state individuate nel micelio e nei basidioma grandi quantità di nuovi composti, (bissomerulioli), sostanze derivate del floracetofene (Lunel *et al* 1982) che sembrano essere limitate solo a questa specie.

Merulius tremellosus Schrad. (1794)

Basidioma resupinato, riflesso, sovente con i cappelli concresciuti lateralmente, sporgenti fino a 4 cm, talvolta riuniti in masse nodulose; superficie sterile ondulata, vellutata irsuta, ricoperta da un feltro da bianco a giallastro con tonalità rosata, margine sinuoso, biancastro, quasi trasparente spesso fino a 5 mm.

Imenoforo inizialmente quasi liscio, presto reticolato plissettato, merulioide, giallo, rosa-arancione, più scuro a maturità.

Gambo assente.

Carne (Contesto), molle, elastica, gelatinosa, dura e cornea quando secca. Odore e sapore poco significativi.

Commestibilità non commestibile.

Habitat su latifoglie e conifere; produce carie bianca.

Spore cilindriche e leggermente arcuate (allantoidi), lisce, ialine, parete sottile, $3,5-4 \times 1-1,5 \mu\text{m}$; **basidi** strettamente clavati, tetrasporici, $20,5-25 \times 3-4 \mu\text{m}$, **cistidi** presenti, cilindrici, talvolta incrostati, $29-45 \times 3-4,5 \mu\text{m}$; **sistema ifale** costituito da ife generatrici a parete sottile, ialine, settate, larghe $2-4 \mu\text{m}$, **giunti a fibbia** presenti.

Questa specie, attualmente denominata correttamente *Phlebia tremellosa* (Schrad.) Nakasone & Burds. (1984), appartiene alla famiglia Meruliaceae Rea caratterizzata da entità corticioidi e poliporoidi con aspetto generalmente ceroso quando secche. Colonizza preferibilmente rami e tronchi morti a terra, a seconda dei luoghi di raccolta può essere considerata una specie poco frequente o comune. Può assumere la forma riflesso-subpileata nei substrati verticali mentre quella resupinata nei substrati orizzontali. Nonostante questi aspetti diversi può essere riconosciuta agevolmente per la forma ed il colore dell'imenoforo, per la superficie sterile feltrata bianca o crema, con tonalità rosata e per la consistenza gelatinosa del contesto. Anche questa specie come altre “Poliporali” è stata oggetto di indagini e studi in laboratorio. La delignificazione biologica del legno è una necessità che si impone nei tempi moderni per liberare le abbondanti fonti di zucchero presenti in esso. Tali quantità, potenzialmente economiche, potrebbero trovare un uso conveniente in molte attività, come ad esempio nelle fermentazioni industriali o per mangimi energetici per animali. Questa specie si è dimostrata efficace nella delignificazione del pioppo tremulo americano (*Populus tremuloides* Michx.) mediante fermentazione allo stato solido del legno macinato minutamente (REID 1985). Questa specie provoca un attacco specifico alla lignina all'interno del legno (pioppo tremulo americano e betulla), causando soltanto una piccola perdita di cellulosa (BLANCHETTE *et al.*, 1986). Inoltre ha dimostrato di possedere un alto potenziale per la degradazione degli IPA (idrocarburi policiclici aromatici) e può trovare campi d'impiego per la degradazione di materiali recalcitranti nel suolo contaminato da creosoto (HWANHWI *et al.* 2012). Gli idrocarburi policiclici aromatici sono presenti nel catrame di carbone, nell'asfalto e nel creosoto. Queste sostanze provocano effetti nocivi sull'uomo e l'ambiente a causa delle loro proprietà cancerogene e mutagene. Quando il legno trattato con creosoto viene posto nel terreno, gli IPA possono disperdersi nel suolo e contaminarlo. I funghi del marciume bianco, ed in particolare questa specie, si dimostrano utili non solo per degradare la lignina ma anche composti organici recalcitranti, pertanto possono essere proposti per la rimozione degli inquinanti in ambienti contaminati.

Bibliografia

- ANDER, P. & ERIKSSON K.-E. – 1977: Selective degradation of wood components by white-rot fungi. *Physiol. Plant.* 41: 239-248.
- ARAČ K., KRANJEC ORLOVIĆ J. & DIMINIĆ D. – 2021: Effect of Fungus *Meripilus giganteus* (Pers.) P. Karst. on Occurrence and Development of False Heartwood and Rot in *Fagus sylvatica* L. Round Wood. *Croatian Journal of Forest Engineering* 42(3): 529-542.
- ARORA D.S., SHARMA R.K. & CHANDRA P. – 2011: Biodelignification of wheat straw and its effect on *in vitro* digestibility and antioxidant properties. *International Biodeterioration and Biodegradation* 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.
- BLANCHETTE R.A. & REIS I.D. – 1986: Ultrastructural Aspects of Wood Delignification by *Phlebia* (*Merulius*) *tremellosa*. *Appl. Environ. Microbiol.* 52(2): 239-245.
- 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. *Mycologia* 106 (4): 735-745.
- 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: 337-442.
- DALE, B. E. & LINDEN J. C. – 1984: Fermentation substrates and economics. *Ann. 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.
- 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.
- HWANHWI L., JANG Y., KIM I.M., KIM G.H. & KIM J.J. – 2013: White-rot fungus *Merulius tremellosus* KUC9161 identified as an effective degrader of polycyclic aromatic hydrocarbons. *Journal of Basic Microbiology* 53(2): 195-199.
- 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 KH., RYVARDEN L. & HIBBETT D.S. – 2017: A revised family-level classification of the Polyporales (Basidiomycota). *Fungal Biology* 121: 798-824.
- LUNEL M.C., FAVRE-BOVIN J., BERNILLON J. & ARPIN N. – 1982: Nouveaux byssoméruliols de *Byssomerulius corium* (Fr.) Parm. *Tetrahedron* 38(9): 1235-1239.
- 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.
- KOTLABA F., POUZAR Z. & KOUT J. – 2010: Lokality velmi vzácného sítkovce trojbarvého – *Daedaleopsis tricolor* v České republice. *Mykol. Listy* 113: 20-22.
- KOUKOL O., KOTLABA F. & POUZAR Z. – 2014: Taxonomic evaluation of the polypore *Daedaleopsis tricolor* based on morphology and molecular data. *Czech Mycology* 66 (2): 107-119.
- MACHAND A. – 1975: Champignons du nord et du midi, *Boletales* et *Aphylliphorales*, Tomo 3. *Société Mycologique des Pyrénées Méditerranées*: 88-206.
- MAGRI, D. – 2008: Patterns of post-glacial spread and the extent of glacial refugia of European beech (*Fagus sylvatica*). *Journal of Biogeography* 35(3): 450-463.
- 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.

- MENTRIDA S., KRISAI-GREILHUBER I. & VOGLMAYR H. – 2015: Molecular evaluation of species and barcoding of *Daedaleopsis confragosa* specimens in Austria. *Austrian J. Mycol.* 24: 173-179.
- MIETTINEN O., VLÁSAK J., SPIRIN V., RIVOIRE B., STENROOS S. & HIBBETT D. – 2016: Polypores and genus concepts Phaeorochaetaceae (Polyporales, Basidiomycota). *MycKeys* 17: 1-46.
- MUKHIN V.A., ZHUYKOVA E.V., VLADYKINA V.D. & BADALYAN S.M. – 2020: Notes on Medicinal Polypore Species from the Genus *Daedaleopsis* (Agaricomycetes), Distributed in the Asian Part of Russia. *International Journal of Medicinal* 22(8): 775-780.
- NIEMELÄ T., MIETTINEN O. & MANNINEN O. -2012: *Aurantiporus priscus* (Basidiomycota), a new polypore from old fallen conifer trees. *Annales Botanici Fennici* 49: 201-205.
- 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.
- PIĄTEK M. – 2001: New discovery of *Daedaleopsis tricolor* (Fungi, Poriales) and review of its distribution in Poland. *Polish Bot. J.* 46: 277-279.
- REID J.D. – 1985: Biological Delignification of Aspen Wood by Solid-State Fermentation with the White-Rot Fungus *Merulius tremellosus*. *App. Environ. Microbiol.* 50(1): 133-139.
- ROHÁČEK J. & ŠEVČIK J. – 2013: *Diptera* associated with sporocarps of *Meripilus giganteus* in an urban habitat. *Cent. Eur. J. Biology* 8(2): 143-167.
- 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: pp. 268-282.
- RYVARDEN L. & HIBBETT D.S. – 2017: A revised family-level classification of the Polyporales (Basidiomycota). *Fungal Biology* 121: 798-824.
- STAJIĆ M., ČILERDŽIĆ J., GALIĆ M., IVANOVIĆ Ž. & VUKOJEVIĆ I. – 2017: Lignocellulose Degradation by *Daedaleopsis confragosa* and *D. tricolor*. *Bioresources* 12(4): 7195-7204.
- TURA D., ZMITROVICH I.V., WASSER S.P. & NEVO E. –2008: Species diversity of heterobasidiomycetous and non-gilled hymenomycetous (Aphylophorales s.l.) fungi in Israel. *Israel Journal of Plant Sciences* 56: 349-359.
- 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*. *Fungal Diversity* 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 phleboid clade of the Polyporales (Basidiomycota). *Fungal Diversity* 42: 107-118.
- WU B., XU Z., KNUDSON A., CARLSON A., CHEN N., KOVAKA S., LA BUTTI K., LIPZEN A., PENNACHIO C., RILEY R., SCHAKWITZ W., UMEZAWA K., OHM R.A., GRIGORIEV IV., NAGY L.G., GIBBONS J. & HIBBETT D. – 2018: Genomics and Development of *Lentinus tigrinus*: A White-Rot Wood-Decaying Mushroom with Dimorphic Fruiting Bodies. *Genome Biology and Evolution* 10 (12): 3250-3261.
- ZMITROVICH I.V., SPIRIN W.A. & WASSER S.P. – 2006: Variability of *Byssomerulius corium* in the Mediterranean. *Mykotaxon* 97: 83-90.
- 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. & MALYSHEVA V.F. – 2013: Towards a Phylogeny of *Trametes* Alliance (Basidiomycota, Polyporales). *Mikol. Fitopatol.* 47 (6): 358-380.
- ZMITROVICH I.V. – 2018: Conspectus Systematis Polyporacearum v. 1.0. *Folia Cryptogamica Petropolitana* 6: 1-45.
- ZMITROVICH I.V., KALINOVSKAYA N.I., AREFYEV S.P., MYASNIKOV A.G. & EZHO, O.N. – 2019: A northern record of *Meripilus giganteus* (Pers.) P. Karst., 1882 (Polyporales, Agaricomycetes) from Dubki Park, Saint Petersburg, Russia. *Check List* 15(6): 1093-1097

Siti consultati

- www.indexfungorum.org (consultato nel mese di novembre 2022).
 www.mycobank.org (consultato nel mese di novembre 2022).