

ALCUNE SPECIE DI POLIPORI

A cura di Giovanni Segneri

Come ho detto nel primo articolo, con il quale si iniziano a descrivere alcune specie di polipori, Polyporales Gäum risulta uno dei gruppi più intensamente studiati, anche filogeneticamente, negli ultimi vent'anni. I risultati prodotti hanno permesso di risolvere molte problematiche esistenti a livello sistematico, tassonomico e nomenclaturale, ma purtroppo qualcosa di irrisolto è ancora presente. Per fare un esempio prendo in considerazione qualcuna delle otto specie sin qui descritte: *Climacocystis borealis* (Fr.) Kotl. & Pouza è stata inserita in Polyporales Gäum senza conoscere la famiglia di appartenenza; *Funalia trogii* (Berk.) Bondartsev & Singer è stata inserita nella famiglia Polyporaceae Corda senza conoscere l'esatto genere di appartenenza (potrebbe rimanere anche *Funalia*); *Dendropolyporus umbellatus* (Pers.) attualmente risulta una specie monofiletica nell'emisfero settentrionale, però alcuni recenti studi in Cina hanno messo in dubbio questa realtà.

Questi esempi costituiscono certamente delle anomalie che attendono di essere chiarite o risolte.

Ma ancora un esempio. Attualmente *Polyporus tuberaster* (Jacq. ex Pers.) Fr. viene considerata la specie tipo del genere *Polyporus* P. Micheli ex Adans, parere non condiviso da alcuni studiosi, perché contrastante con le norme ICN per alghe, funghi e piante ora in vigore. In sua vece ci si dovrebbe orientare, come specie tipo, verso *Polyporus brumalis* (Pers.) Zmitr. Per risolvere il problema l'opzione più conveniente sarebbe quella di mantenere *P. tuberaster* come specie tipo, richiedendo ufficialmente la conservazione del tipo, perché non produrrebbe cambiamenti tassonomici sconvolgenti. In alternativa si potrebbe optare per *P. brumalis*, andando incontro però a trasformazioni tassonomiche significative della famiglia.

Tutto ciò per chiarire il tipo di problematiche ancora esistenti e per sottolineare la possibilità di non essere perfettamente allineati con le novità che vengono pubblicate anno dopo anno.

Fino alla fine degli anni novanta dello scorso secolo era convinzione assai diffusa tra i micologi che ogni specie fungina potesse essere reperita in ogni parte della terra. Gli studi micologici pubblicati in questo primo ventennio hanno messo in forte discussione questa convinzione. Anzi, è stato messo in evidenza che l'areale geografico va assumendo sempre più un significato tassonomico distintivo; inoltre, e ciò vale in particolar modo per le "Poliporali", la specializzazione del substrato spesso costituisce un elemento caratterizzante della specie.

Proseguendo lo studio per approfondire le conoscenze strutturali delle "Poliporali", riprendiamo a parlare dei tre tipi di ife della carne, o meglio, del contesto. Nel precedente articolo ho ricordato come sia opinione diffusa riconoscerne solo tre tipi: le generatrici, le scheletriche e le connettive. Le generatrici sono presenti in tutte le specie di funghi, da queste si formano tutte le altre tipologie, comprese quelle specializzate dell'imenio. Al microscopio ottico appaiono cilindriche, settate, spesso con giunti a fibbia, generalmente con parete sottile e ialina. Oppure, possono talvolta essere a parete un po' ispessita, colorata, e presentare ornamentazioni granulari cristalline. Solitamente sono prive di ramificazioni o ne hanno un numero limitato e hanno una lunghezza solitamente definita. Le scheletriche sono le ife di sostegno, sono più larghe delle generatrici e con diametro quasi costante per tutta la lunghezza, un andamento pressoché rettilineo, sono prive di setti e di ramificazioni e la parete è solitamente più spessa e sovente colorata. Le ife connettive sono ife di collegamento che trasportano i nutrienti, di solito sono più sottili delle altre. Si presentano con andamento tortuoso, sinuoso, sono molto ramificate, la parete è ialina o leggermente colorata, generalmente piuttosto ispessita.

Nel genere *Ganoderma* P. Karst. (1881) è possibile osservare un particolare tipo di ifa che può essere considerata come una forma di transizione da scheletrica a connettiva.

Questo genere, che conta circa 400 specie descritte, la maggior parte provenienti dai tropici, ha una distribuzione pressoché globale; tassonomicamente è uno dei generi più difficili e fraintesi fra le "Poliporali". Le difficoltà derivano dal gran numero di sinonimi, da problemi di tipizzazione. La determinazione della specie, fatta solo su base morfologica, sovente risulta inesatta a causa della scarsità di caratteri differenziali affidabili e costanti. Con il sopraggiungere del sequenziamento del DNA il genere ha subito una riclassificazione tassonomica molto profonda che ha permesso una corretta separazione di molte specie.

Una attenta indagine macroscopica permette di rilevare una grande diversità morfologica tra le specie all'interno della più ampia famiglia delle "Poliporali". Queste possono essere sessili o stipitate, il contesto è fibroso e tenace oppure soffice e spugnoso. La superficie sterile è liscia o bossolata (tuberculata), crostosa, laccata e brillante oppure opaca. Le spore si distinguono morfologicamente per il colore bruno pallido e per la presenza di una doppia parete. La membrana più esterna (exosporio) di colore ialino aderisce perfettamente alla parete sottostante (endosporio) di colore bruno e provvista di verruche. Nella zona apicale tale membrana forma una struttura sporgente, di forma conica che collassa con la maturazione della spora, tanto da farla apparire tronca. Questo fenomeno riduce di circa 1-2 μm la lunghezza della spora, pertanto ciò, per avere dati stabili, più affidabili ed utilmente confrontabili, induce a misurare solo quelle tronche. La maggior parte delle specie sono patogene, alcune causano la putrefazione dell'apparato radicale o della base del tronco e portano a morte la pianta colpita, altre specie sono saprofiti e causano il marciume bianco del legno.

Alcuni recenti studi hanno messo in evidenza le grandi capacità che hanno *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., *G. adspersum* (Schulzer) Donk e *G. resinaceum* Boud. di superare la zona di reazione (zona R) che le piante attivano per opporsi alle aggressioni dei patogeni. Nei tropici, alcune specie di *Ganoderma* colpiscono piantagioni di palma da olio, di cocco o di gomma e di importanti alberi forestali causando gravi danni economici. Recentemente negli USA, a seguito di indagini e studi in habitat nei mandorleti della San Joaquin Valley, è stata segnalata la presenza di *Ganoderma adspersum*. Questa entità ha messo in mostra una forte aggressività nei confronti dei mandorli, nei frutteti sono state censite numerose piante, anche relativamente giovani, uccise da questo parassita. Le specie di questo genere sono tra i funghi più conosciuti al mondo anche per i diversi usi che ne fa l'uomo. In Cina vengono usati da moltissimi anni nella medicina popolare, solitamente come integratori farmaceutici o diversamente come cibo. Con l'inizio di questo secolo, l'industria del "*Ganoderma*" si è notevolmente sviluppata ed oggi offre una varietà molto ampia di prodotti. In commercio è possibile trovare polvere di spore anche in capsule, olio di spore, tisana di "*Ganoderma*" o capsule di "*Ganoderma*", ridotto in polvere. Il consumo di questi prodotti sta conquistando anche i mercati occidentali, in Italia, però, sono stati registrati effetti collaterali non desiderati. Questi effetti di solito cessano con la sospensione del prodotto. Attualmente in Europa sono considerate presenti 7 diverse specie, di seguito parlerò soltanto di quattro di esse, sono: *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., *G. carnosum* Pat., *G. lucidum* (Curtis) P. Karst., *G. resinaceum* Boud. 1889.

Ganoderma applanatum (Pers.) Pat. (1887)

Basidioma fino a 50 cm di diametro, singoli o embricati, di solito sessili; superficie sterile rugosa, nodulosa, leggermente zonata, solcata, ricoperta da una crosta fragile, color cannella, marrone tabacco, ricoperta a maturità da uno strato di polvere sporale marrone, margini ispessiti, ondulati, biancastri.

Imenoforo costituito da pori e tubuli talvolta pluristratificati, marrone ferruginosi; pori rotondeggianti, biancastri poi nocciola, scuriscono se strofinati o contusi, disseppimenti spessi, interi.

Gambo assente.



Ganoderma applanatum

Foto di Giovanni Segneri



Ganoderma carnosum

Foto di Giovanni Segneri



Ganoderma lucidum

Foto di Giovanni Segneri



Ganoderma resinaceum

Foto di Giovanni Segneri

Carne (contesto) spessa 1-2 cm, suberosa, coriacea, da bruno a bruno-rossastra, bruno-nerastra nella zona di contatto con i tubuli, talvolta con brevi striature bianche. Odore debolmente fungino. Sapore non testato.

Commestibilità ritenuto non commestibile per la consistenza legnosa.

Habitat alla base o sui ceppi di molte latifoglie, produce una carie bianca.

Microscopia spore largamente ellittiche, tronche, ialine, endosporio brunoastro, verrucoso, exosporio liscio, ialino, $7-8,5 \times 4,5-6 \mu\text{m}$; basidi clavati, tetrasporici, $19-35 \times 8-9,5 \mu\text{m}$; cistidi assenti; ife generatrici ialine, settate, a parete sottile, larghe $2-3,5 \mu\text{m}$, giunti a fibbia presenti, ife scheletriche a parete spessa, brunastre, larghe $3-5,5 \mu\text{m}$, ife connettive a parete spessa, molto ramificate, brunastre, larghe $2-4 \mu\text{m}$.

Questa entità è piuttosto diffusa in Italia ed Europa, è facile determinarla come una specie appartenente al genere *Ganoderma*, più complicato determinarne la specie attraverso i soli caratteri macro-morfologici. Spesso viene confusa con *G. adspersum* morfologicamente molto simile. Quest'ultima specie possiede uno spessore della carne maggiore, spore un po' più grandi ed un imenoforo privo di deformazioni o escrescenze cilindriche talvolta presenti in *G. applanatum*. Come molte altre specie dello stesso genere, anche questa entità risulta molto studiata per i possibili utilizzi in campo farmacologico ed industriale. Sono stati condotti, fra molti altri, studi per verificare la capacità di rimuovere sia il colore che i composti fenolici dalle acque reflue dei frantoi con risultati molto incoraggianti.

Ganoderma carnosum Pat. (1889)

Basidiomi fino a 20 cm di diametro, da irregolarmente rotondeggianti a reniformi, appiattiti, sessili o sovente stipitati, singoli o imbricati, da coriacei a suberosi; superficie sterile glabra, solcata, occasionalmente zonata, ondulata, lucida poi opaca negli esemplari maturi, da bruno-vinoso a bruno-violaceo-nerastro, margini bianchi durante la crescita, poi giallastri, successivamente con una zona rossastra intermedia.

Imenoforo costituito da pori e tubuli, inizialmente bianco-crema, poi bruno-ocraceo, tubuli lunghi 1,5 mm, bruno-nocciola; pori rotondi ad angolosi, piccoli.

Gambo quando presente, di diametro e spessore variabili, può misurare fino a 15 cm di lunghezza e fino a 4 cm di diametro, rugoso, laccato, noduloso, concolore alla superficie sterile del cappello.

Carne (contesto) spessa 2-4 cm, fibrosa, suberosa, soffice, da biancastro a crema, nocciola chiaro a maturità. Odore fungino. Sapore non testato.

Commestibilità ritenuto non commestibile per la consistenza legnosa.

Habitat su ceppi e grosse radici di abete bianco (*Abies alba* Mill.), più di rado su altre conifere, produce una carie bianca.

Microscopia spore ellissoidali, tronche, lisce, exosporio ialino, endosporio bruno chiaro, verrucoso, $10-13 \times 7-8,5 \mu\text{m}$; basidi ialini, tetrasporici, da strettamente clavati ad ovoidali $19-25 \times 9-12 \mu\text{m}$, giunti a fibbia presenti; cistidi assenti; ife generative ialine, a parete sottile, settate, larghe $2,5-5,5 \mu\text{m}$, giunti a fibbia presenti, ife scheletriche a parete spessa, non ramificate, o talvolta con qualche ramificazione solo ad una estremità, larghe $5-7 \mu\text{m}$, ife vegetative a parete spessa, ramificate, larghe $3,5-5,5 \mu\text{m}$.

Questa specie predilige ambienti di crescita montani rispetto a *G. lucidum*, che vegeta a quote molto più basse, è estremamente difficile che le due specie possano essere raccolte contemporaneamente nel medesimo ambiente. Per la preferenza di crescita in ambienti montani, questa entità è piuttosto rara in ambito mediterraneo, relativamente diffusa nel centro Europa.

I principali caratteri distintivi sono la superficie sterile più scura e non di natura resinosa, spesso bruno-violacea, le dimensioni del corpo fruttifero maggiori, come più ampi risultano anche i pori. Il substrato di crescita, su abete bianco, è molto distintivo, sebbene in letteratura sia segnalata la crescita anche su *Taxus baccata* L. ed altre conifere di montagna.

Come molte altre specie di *Ganoderma*, anche questa entità risulta molto studiata per i possibili utilizzi in campo farmacologico ed industriale. Gli sono riconosciute notevoli potenzialità medicinali, le sostanze possedute esplicano un'attività antibiotica, antimicotica e antiossidante. È studiata anche la capacità di svolgere un'attività bioassorbente ovvero valutare quanto sia efficace la sua azione per assorbire i metalli pesanti (sotto forma di ioni) presenti nei tessuti organici.

Ganoderma lucidum (Curtis) P. Karst. (1881)

Basidioma con cappello largo fino a 10 cm e spesso fino a 3 cm, a forma di ventaglio (flabelliforme), semicircolare o reniforme, superficie sterile spesso ingobbata, ricoperta da una crosta lucida, laccata, liscia, opaca a maturità, sovente con zonature o solchi concentrici, colore rosso-porpora, rosso-brunastro, margini inspessiti, ondulati, biancastri, giallognoli poi brunastri.

Imenoforo costituito da tubuli e pori molto piccoli, rotondi, inizialmente di colore crema poi bruno tabacco, bruno scuro alla manipolazione; dissepimenti spessi, interi, ondulati; tubuli generalmente monostratificati, lunghi fino a 2 cm, bruno-ocracei.

Gambo lungo fino a 15 cm e con diametro fino a 3 cm, solitamente laterale, irregolarmente cilindrico, noduloso, bitorzolato, duro, bruno scuro, lucido poi opaco a maturità.

Carne (contesto) coriacea, suberosa, legnosa, bianco-ocracea. Odore fungino. Sapore non testato.

Commestibilità ritenuto non commestibile per la consistenza legnosa.

Habitat su latifoglie, più raramente su conifere, produce una carie bianca.

Microscopia spore ovoidali con apice tronco, exosporio ialino, endosporio bruno chiaro, verrucoso, $9-12 \times 6-8,5 \mu\text{m}$; basidi clavati, tetrasporici, $9-21 \times 8,5-12 \mu\text{m}$, giunti a fibbia presenti; cistidi assenti; ife generatrici ialine, a parete sottile, settate, con giunti a fibbia, larghe $2-3 \mu\text{m}$, ife scheletriche a parete spessa, non settate, bruno giallastre, larghe $2-7 \mu\text{m}$, ife vegetative a parete spessa, molto ramificate, giallo brunastre, larghe $1-3 \mu\text{m}$.

È una specie abbastanza comune conosciuta col nome italiano di "ganoderma laccato", nel Lazio è assai diffusa nei boschi costieri ma è possibile trovarla, con minore frequenza, anche nei boschi planiziali dell'entroterra. È specie saprofita, raramente parassita, di latifoglie, ma può essere rinvenuta anche su abete rosso e pino domestico. Caratteristica costante sono l'aspetto laccato, brillante del cappello e del gambo, il colore rosso della superficie sterile e bruno del gambo. Può essere confuso con *Ganoderma carnosum*, *Ganoderma valesiacum* Boud. e *G. resinaceum*, che possono presentare un gambo poco sviluppato, ma il primo vive su abete bianco, il secondo su larice, il terzo possiede una crosta che si fonde con il calore di una fiamma.

Il "ganoderma laccato" presenta una storia tassonomica simile a quella di *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst. Infatti il *G. lucidum* presente in Asia ed America del nord è risultato polifiletico. Quindi questa specie risulta circoscritta principalmente al solo areale geografico europeo ed in piccole ristrette zone della Cina. Il *G. lucidum* asiatico, conosciuto con i nomi popolari di "reishi" o "lingzhi", rappresenta un complesso di specie diverse, come: *Ganoderma lingzhi* S.H. Wu, Y. Cao & Y.C. Dai, *G. sichuanense* J.D. Zhao & X.Q. Zhang e *G. multipileum* Ding Hou.

Il termine "lingzhi" deriva dal cinese e significa "fungo divino", in virtù degli effetti benefici che gli venivano e tuttora gli vengono riconosciuti. Ampiamente utilizzato sin dai tempi più antichi, probabilmente da oltre 2000 anni, il "fungo dell'immortalità" trova un largo consumo nella medicina popolare cinese. Il suo utilizzo è molto diffuso, tanto da essere conveniente la

coltivazione su tronchi di legno duro, segatura o trucioli di legno. Sotto il nome “*lingzhi*” spesso venivano utilizzate specie diverse, considerate intercambiabili per gli scopi curativi. Oggi esiste una ragionevole incertezza sulla specie di *Ganoderma* realmente utilizzata più comunemente sotto questo nome. Secondo alcuni studiosi è probabile che il “fungo dell’immortalità” sia il *G. lingzhi* che risulta il più diffuso nelle erboristerie cinesi. Le varie credenze relative ai benefici per la salute di questa entità si basano su prove aneddotiche, sull’uso tradizionale e sui costumi culturali, tuttavia alcuni recenti studi sembrano supportare alcune delle antiche credenze sui benefici per la salute.

Ganoderma resinaceum Boud. (1889)

Basidiomi fino a 40 cm di diametro, sessili o con uno pseudogambo appena abbozzato, singoli o imbricati; superficie sterile glabra, solcata, ondulata, resinosa, lucida poi opaca, molle da giovane, rugosa e dura a maturità, inizialmente giallastra, poi bruno-arancio, infine brunorame, bruno-rossiccia, con margini ispessiti, ottusi, inizialmente biancastri poi brunastri.

Imenoforo costituito da pori e tubuli, inizialmente biancastro, poi giallognolo, infine bruno chiaro, tubuli lunghi 15 mm, concolori; pori rotondo-angolosi, 3 mm di diametro, dissepimenti ispessiti ed interi.

Gambo quando presente è appena abbozzato o molto corto, crostoso, lucido, bruno scuro.

Carne (contesto) spessa fino a 3 cm, zonata, coriacea brunastra, bruno scuro nella zona di contatto con i tubuli. Odore speziato, gradevole. Sapore dolce.

Commestibilità ritenuto non commestibile per la consistenza legnosa.

Habitat alla base di latifoglie, in particolare querce, produce una carie bianca.

Microscopia spore ellissoidali, bruno chiaro, exosporio ialino, endosporio bruno chiaro con piccole verruche molto basse, $9,8-11,3 \times 6,3-7,5 \mu\text{m}$, $Q_m = 1,54$; basidi clavati, tetrasporici, $16-19 \times 5-7 \mu\text{m}$; cistidi assenti; ife generatrici ialine, settate a parete sottile, larghe $2-3,5 \mu\text{m}$, giunti a fibbia presenti, ife scheletriche a parete spessa, larghe fino a $6 \mu\text{m}$, ife connettive a parete spessa, ramificate, larghe fino a $4 \mu\text{m}$.

Questa specie è molto simile al *G. lucidum*, si differenzia per la superficie sterile che si fonde con il calore di una fiamma, per il contesto più scuro, bruno nerastro a contatto con i tubuli, per il gambo appena abbozzato o molto corto, per le spore con verruche molto basse da apparire quasi lisce. Solitamente cresce nella parte bassa dei tronchi, presenta corpi fruttiferi a mensola appiattita, talvolta provvisti di corto gambo. La superficie sterile inizialmente è giallo-marrone nella parte centrale, per divenire bruno-marrone uniforme a maturità, i margini inizialmente sono bianchi poi assumono lo stesso colore della superficie sterile. Recenti studi condotti nell’Europa dell’Est su un discreto numero di raccolte provenienti da paesi diversi hanno messo in evidenza l’esistenza di due gruppi geneticamente diversi. Questi risultati non sono stati utilizzati per trarre delle conclusioni a livello tassonomico e nomenclaturale, che dovremo attendere in un prossimo futuro. Come già detto, è agente di carie bianca del tronco e delle grosse radici, piuttosto diffuso nell’Europa centrale e meridionale mentre è più raro al Nord. Anche questa specie, come altri *Ganoderma*, mostra una attività antibatterica, antimicotica, antiossidante ed epatoprotettiva. Le sostanze naturali che contiene (meroterpenoidi) sono ancora poco studiate nonostante il loro interesse farmacologico.

Bibliografia

BECK T., GÁPEROVÁ S., GÁPER J., NÁPLAVOVÁ K., ŠEBESTA M., KISKOVÁ J. & PRISTAŠ P. – 2020: Genetic (non)-homogeneity of the bracket fungi of the genus *Ganoderma* (Basidiomycota) in Central Europe. *Mycosphere* 11 (1): 225-238.

- 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: Corticiaceae s.l. Fungi Europaei 12, Ed. Candusso.
- BISHOP K.S., KAO C.H.H.J., XU Y., GLUCINA M.P. & AL. – 2015: From 2000 years of *Ganoderma lucidum* to recent developments in nutraceuticals. *Phytochemistry* 114: 56–65.
- BREITENBACH J. & KRÄNZLIN F. – 1986: Champignons De Suisse, Tome 2, Champignons sans lames. *Mykologia*, Lucerne: 78-369.
- SMITH B.J. & SIVASITHAMPARAM K. – 2003: Morphological studies of *Ganoderma* (Ganodermataceae) from the Australasian and Pacific regions. *Australian Systematic Botany* 16(4): 487-503.
- CAO Y., WU S.H. & DAI Y.C.H. – 2012: Species clarification of the prize medicinal *Ganoderma* mushroom “Lingzhi”. *Fungal Diversity* 56: 49–62.
- 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.
- DE SIMONE D. & ANNESI T. – 2012: Occurrence of *Ganoderma adspersum* on *Pinus pinea*. *Phytopathologia Mediterranea*: 51(2): 374-382.
- HAPUARACHCHI K.K., WEN T.C., DENG C.Y., KANG J.C. & AL. – 2015: Mycosphere Essays 1: Taxonomic confusion in the *Ganoderma lucidum* species complex. *Mycosphere* 6 (5): 542–559.
- HAPUARACHCHI K.K., ELKHATEEB W.A., KARUNARATHNA S.C., CHENG C.R., BANDARA A.R., KAKUMYAN P., HYDE K.D., DABA G.M. & WEN T.C. – 2018: *Current status of global Ganoderma cultivation, products, industry and market*. *Mycosphere* 9 (5): 1025-1052.
- HAPUARACHCHI K.K., KARUNARATHNA S.C., PHENGSIANTHAM 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). *Mycosphere* 10 (1): 221-309.
- JUSTO A. & HIBBETT D.S. – 2011: Phylogenetic classification of *Trametes* (Basidiomycota, Polyporales) based on a five-marker dataset. *Taxon* 60: 1567-1583.
- JUSTO A., MIETTINEN O., FLOUDAS D., ORTIZ-SANTANA B., SJÖKVIST E., LINDNER D., NAKASONE K., NIEMELÄ T., LARSSON K.H., RYVARDEN L. & HIBBETT D.S. – 2017: A revised family-level classification of the Polyporales (Basidiomycota). *Fungal Biology* 121: 798-824.
- KALIYAPERUMAL M. & KALAICHELVAN P.T. – 2007: Cultural diagnosis of *Ganoderma lucidum* complex from southern India. *Mycologia* 4:15-19.
- KALIYAPERUMAL M. & KALAICHELVAN P.T. – 2008: *Ganoderma australe* from southern India. *Microbiological Research* 163: 286-292.
- MACHAND A. – 1975: Champignons du Nord et du Midi, Boletales et Aphyllophorales, Tomo 3. *Société Mycologique des Pyrénées Méditerranées*: 88-206.
- MONCALVO J.M. & RYVARDEN L. – 1997: A nomenclatural study of the Ganodermataceae Donk. *Fungiflora*, Oslo, 11: 1-114.
- NIEMELÄ T. & MIETTINEN O. – 2008: The identity of *Ganoderma applanatum* (Basidiomycota). *Taxon* 57 (3): 963-966.
- PAP V. – 2019: Global diversity of genus *Ganoderma*: taxonomic uncertainties and challenges. *Advances in Macrofungi: Diversity, Ecology and Biotechnology*. CRC PressTaylor & Francis Group: 10-33.
- 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.
- RYVARDEN L. & GILBERTSON R.L. – 1993: Polypores european, Part 1. Synopsis fungorum 7. *Fungiflora*, Oslo, Norway: 268-282.
- WANG D.-M., WU S.-H., SU C.-H., PENG J.-T., SHIH Y.-H. & CHEN L.-C. – 2009: *Ganoderma multipileum*, the correct name for *G. lucidum* in tropical Asia. *Botanical Studies* 50: 451-458.

Siti consultati

www.indexfungorum.org (novembre 2021)

www.mycobank.org (novembre 2021)