

ALFREDO VIZZINI, BERNARDO PICILLO, LUIGI PERRONE, FRANCESCO DOVANA

CHRYSOMYCENA PERPLEXA GEN. ET SP. NOV. (AGARICALES, POROTHELEACEAE),
UNA NUOVA ENTITÀ DAL TERRITORIO LAZIALE**Riassunto**

In base ad analisi morfologiche e filogenetiche molecolari, viene descritto il nuovo genere *Chrysomyca* per una specie, *C. perplexa*, che presenta una combinazione di caratteri unica all'interno della famiglia *Porothelaceae* quali un habitus mycenoid, una pileipellis organizzata come una ixocutis con elementi talvolta pileocistidioidi, spore e basidi a parete debolmente amiloide, cheilocistidi da lageniformi a lungamente flagelliformi, unioni a fibbia presenti ed abbondanti e struttura sarcodimitica (una versione in inglese dell'articolo sarà presto disponibile, abbinata al n.107, nel nostro sito internet: <http://www.ameronlus.it/bollettini.php>).

Abstract

Based on morphological and molecular phylogenetic analyses, the new genus *Chrysomyca* is described for the species *C. perplexa* which shows a peculiar combination of features within the *Porothelaceae*: a mycenoid habit, a pileipellis structured as an ixocutis with some pileocystidioid elements, slightly amyloid spores and basidia, long lageniform to flagellate (flagelliform) cheilocystidia, abundant clamp-connections and sarcodimitic tissues (an English version of the article will soon be available, combined with n.107, on our website: <http://www.ameronlus.it/bollettini.php>).

Key words *Basidiomycota*, *Agaricomycetes*, *Marasmiaceae*, hydroid clade, *Gerronema*, *Phloeomana*, *Trogia*, nrITS, nrLSU, Phylogeny, Taxonomy

Introduzione

Durante un'indagine sui macromiceti del litorale di Castelfusano (Roma) sono stati rinvenuti su una ceppaia degradata di *Pinus pinea* L. alcuni basidiomi di una specie sconosciuta di habitus mycenoid contraddistinti da colorazioni giallastre sulle lamelle e sullo stipite. Il successivo esame microscopico ha potuto mettere in evidenza caratteri che non ne hanno permesso una sicura attribuzione generica su base tradizionale. Lo scopo di questo articolo è stato quindi di fornire una dettagliata descrizione macro- e microscopica della specie, corredata da immagini a colori, e di individuarne, su base molecolare, la posizione filogenetica.

Materiali & Metodi

Le annotazioni riguardanti la descrizione dei campioni raccolti (basidiomi freschi), dell'habitat e della pianta ad essi associata sono state effettuate sul luogo di raccolta.

I caratteri microscopici sono stati rilevati da materiale fresco e essiccato. Nel caso di materiale essiccato si è provveduto alla reidratazione con acqua (H₂O), Ammoniaca (NH₃) e Idrossido di potassio (KOH) al 5%. Per l'osservazione dei preparati è stato utilizzato anche il tampone alla Glicerina (L4).

L'osservazione delle strutture e le misure dei caratteri anatomici è stata effettuata tramite l'impiego di Rosso Congo ammoniacale (RCA) e Floxina 1%. Per l'osservazione del pigmento parietale e intracellulare si è fatto uso del Blu cotone in acido lattico (BCAL) e Blu di Toluidina (BDT). Il reagente di Melzer (M) è stato utilizzato per testare la reazione allo iodio delle spore e degli altri tessuti.

Le misure delle ife e delle spore sono state effettuate con obiettivi ad immersione 1000× muniti di un micrometro calibrato. Gli strumenti utilizzati sono stati un microscopio Zeiss Universal R trinoculare con Leitz Wetzlar e PL Fluotar Lens e Zeiss Axiolab A1, con obiettivi 5×, 10×, 40×, 50×, 60× e 100× ad immersione d'olio.

La misurazione delle spore è stata effettuata considerando, di volta in volta, tutte le spore presenti nel campo visivo del microscopio, in modo da soddisfare il principio della casualità. In particolare la dimensione sporale è stata rilevata, escludendo l'apicolo, tramite la misurazione di 32 basidiospore prelevate da più basidiomi. I valori sono stati dati come minimo-media-massimo, $Q = \text{lunghezza/larghezza}$ con valori minimo e massimo e $Q_m = \text{quoziente medio}$. Le abbreviazioni L ed l si riferiscono, rispettivamente, al numero totale di lamelle presenti nel basidioma ed al numero di lamellule comprese tra due lamelle. Le microfotografie sono state effettuate con fotocamere digitali Canon Powershot G10 e G11, mentre le fotografie degli esemplari freschi in habitat con fotocamere digitali Nikon D300 e D80.

I basidiomi della collezione esaminata sono stati depositati in MCVE.

Analisi molecolare

Il DNA è stato estratto seguendo il protocollo CTAB secondo DOYLE & DOYLE (1987). La regione nrITS è stata amplificata utilizzando i primers ITS1F (GARDES & BRUNS, 1993) e ITS4 (WHITE ET AL., 1990), mentre la regione nrLSU è stata amplificata con i primers LR0R e LR05 (VILGALYS & HESTER, 1990). Le sequenze ottenute sono state editate con Geneious v. 11.1.4 (KEARSE ET AL., 2012) e poi depositate in GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank>). I numeri di accesso di GenBank sono presenti in FIG. 1. Il dataset utilizzato nelle analisi è stato approntato principalmente sulla base dei risultati presenti in YANG ET AL., 2012, DUTTA ET AL., 2017, LATHA ET AL., 2018, ANTONÍN ET AL., 2019, LIU ET AL., 2019, e dei risultati ottenuti in BLASTN. Come outgroup sono state usate le sequenze di *Gamundia leucophylla* (EU669424) e *Myxomphalina maura* (AF261378). L'allineamento è stato condotto con MAFFT v7.388 (KATO & TOH, 2008) e l'analisi di Maximum Likelihood è stata condotta con il software RAXML 8.2.7 (STAMATAKIS, 2006) utilizzando il modello GTR+G e 1000 repliche di bootstrap per la convalida statistica dei nodi dell'albero. Nell'albero sono indicati solo i valori di supporto dei nodi (bootstrap-MLB) maggiori o uguali a 50%.

TASSONOMIA

Chrysomycena Vizzini, Picillo, Perrone & Dovana, nov. gen.

MycoBank MB 832697

Etiymology from the ancient Greek *chrysós* (gold) + *Mycena*, referring to the golden yellow tinges on lamellae and stipe of this mycenoid species.

DIAGNOSIS: *Habit mycenoid to omphalinoid, with yellow tinges on lamellae and stipe, lamellae adnate to subdecurrent; spore deposit whitish; spores ellipsoid, thin-walled, smooth, acyanophilous, with iodine reactions; basidia clavate, amyloid at apex; subhymenium filamentous; hymenophoral trama regular; pleurocystidia absent; cheilocystidia abundant, in clusters, lageniform to flagelliform; pileipellis as an ixocutis; caulocystidia present, similar to cheilocystidia; clamp-connections present, sometimes of the medallion-type. Context sarcodimitic. Habitat on decayed wood.*

TYPE SPECIES: *Chrysomycena perplexa*

Chrysomycena perplexa Picillo, Vizzini & Perrone, nov. sp. (Foto 1-31)

MycoBank MB 832698

Etiymology the specific epithet is from the Latin adjective “perplexus” (unintelligible, intricate, inscrutable, ambiguous, obscure) and refers to the puzzling features of the species.

DIAGNOSIS: *Pileus 7-13 mm broad, hemispheric to convex, often weakly depressed at centre, slightly undulate at margin, surface smooth, lubricous when wet, not hygrophanous, translucent-striate (pellucid) up to the centre, ochraceous-brownish at the centre, ochraceous at margin, at first covered by a dense whitish bloom which soon tends to disappear in mature specimens or due to rain. Lamellae adnate, sometimes with short decurrent tooth, spaced, up to 2 mm wide, intercalated with lamellulae,*

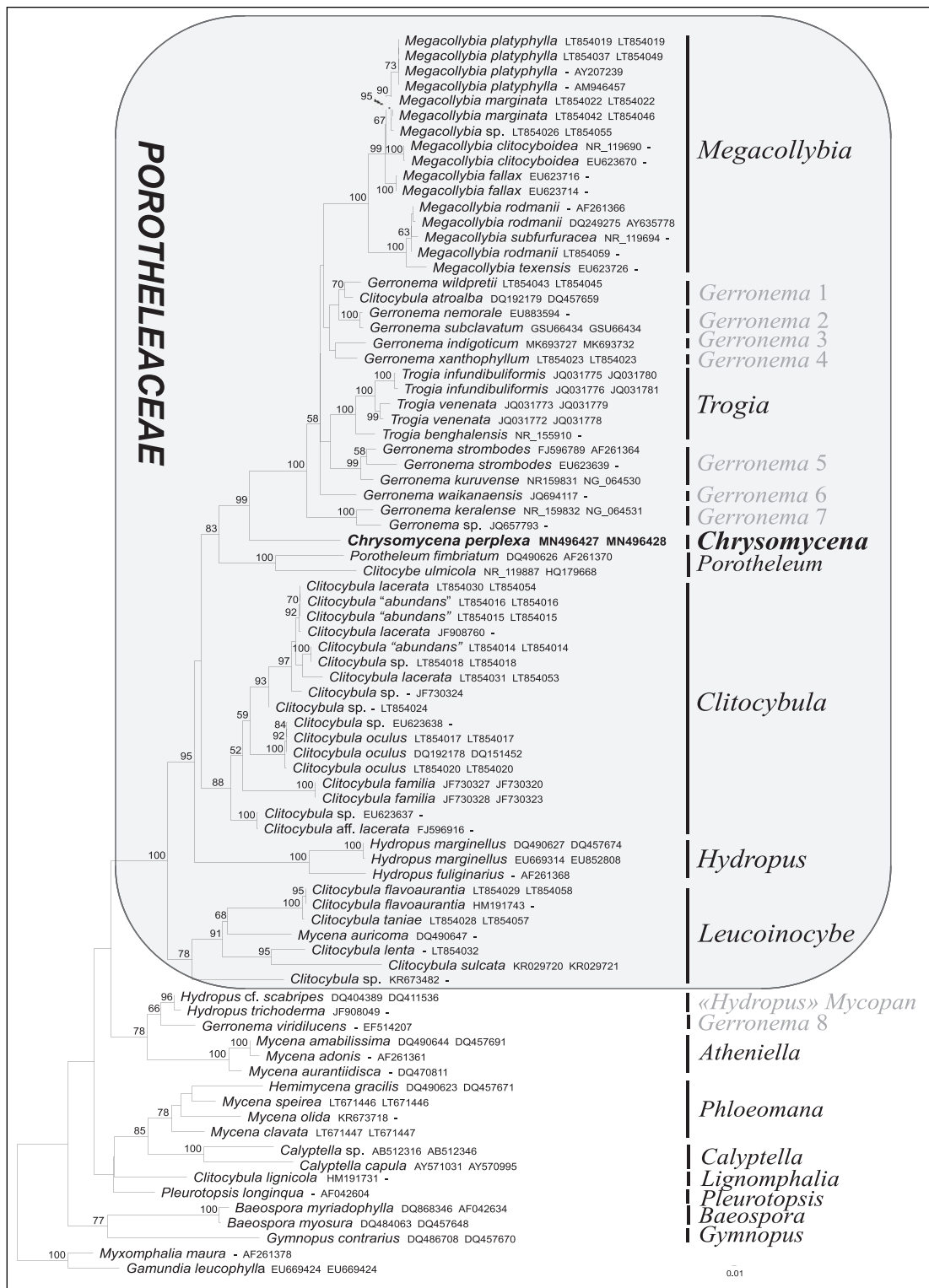


Figura 1 (albero). Analisi RAXML del dataset combinato nrITS/nrLSU(28S) delle *Porothelaceae*. Vengono mostrati solo i valori di MLB $\geq 50\%$. Complessivamente si è ottenuto un allineamento di 82 sequenze della lunghezza di 1954 posizioni.

$L = 15-20$, $l = 1-2(-3)$, first whitish, then yellowish with an entire to minutely crenulate, concolorous edge. Stipe $12-25 \times 2-3$ mm, central, cylindrical, slightly enlarged at the base, translucent, fistulous, bright golden-yellow, surface completely decorated with a dense whitish bloom, which gives it a fluffy appearance, with evident whitish mycelial residues (rhizomorphs) at the base. Context thin, fibrous, concolorous to the external surfaces, smell and taste indistinct. Spore deposit whitish. Spores $7-8.5-9.6 \times 5.2-6.1-7$ μm , $Q = 1.2-1.6$, $Q_m = 1.4$, broadly ellipsoid to ellipsoid, with large central guttula or even pluriguttulate, with rather pronounced apiculus, smooth, weakly amyloid, not dextrinoid, acyanophilic. Basidia $30.4-47.8 \times 6.1-9.6$ μm , long clavate, pluriguttulate, tetrasporic (also bisporic) with sterigmata up to 6.1 μm long, amyloid at the apex. Subhymenium filamentous, consisting of up to 3 μm wide hyphae. Cheilocystidia $23.5-90 \times 2.6-7.4$ μm , with a moderately thickened wall (0.4 μm), mostly grouped in clusters (tufts), of the lageniform type but with a characteristic very thin neck of varying length (in some cases up to 70 μm long), similar to a flagellum, but also lageniforms without flagellum, clavate, knotty stick shaped, bifurcate at the apex, diverticulate. Pleurocystidia absent. Hymenophoral trama regular, sarcodimitic. Stipe structure consisting of an outer layer of thin, intertwined, knotted, diverticulate hyphae, $\times 0.9-2.6(3.2)$ μm and an inner layer of cylindrical hyphae, swollen in the median part, with parallel pattern, $\times 7.8-13.6(18)$ μm , with a fairly thick wall ($0.4-0.8$ μm). Caulocystidia present, of shape and size comparable to that of cheilocystidia, $37.4-69.6 \times 4.3-7.8$ μm . Pileipellis sarcodimitic: suprapellis of the ixocutis type, gelified, with cylindrical, vesicular, utriform hyphae, with rounded apex, pointed, with a short beak or capitulum (in some cases pileocystidioid), restricted to the septa, with a fairly thick wall (0.8 μm) at the base of which no clamp-connections were observed, with terminal elements of $36.5-143 \times 14.8-34.8$ μm , and thinner, intertwined, knotted, diverticulate, bifurcate hyphae, with terminal elements of $61-78.3 \times 2.6-3.5$ μm ; a brownish mixed parietal and intracellular pigment is present. Subpellis similar to the suprapellis. Oleiferous hyphae uncommon but present in all tissues of the basidioma. Clamp-connections abundant, also of the medallion type, present at the base of the cheilocystidia and caulocystidia, as well as in the thin hyphae of the pileipellis, of the hymenophoral and stipe trama; infrequent at the base of basidia. Not observed elsewhere. Habitat gregarious on a decaying *Pinus pinea* wood in the Mediterranean area, in late autumn. So far known from only one station in Lazio.

HOLOTYPE: Italy, Lazio, Pineta di Castel Fusano urban park, Castel Fusano (RM), on a *Pinus pinea* stump, 20-12-2014, leg. B. Picillo & L. Perrone (MCVE 30184).

Pileo 7-13 mm, da emisferico a convesso con leggera depressione al disco, liscio, lubrico a tempo umido, non igrofano, margine intero, leggermente ondulato, striato per trasparenza fino al centro, di colore ocraceo al margine, ocraceo-brunastro al disco; superficie completamente ricoperta da una fitta pruina biancastra che tende a dissolversi negli esemplari maturi o per dilavamento.

Lamelle da adnate a brevemente decorrenti, spaziate, $L = 15-20$, $l = 1-2(-3)$ larghe fino a 2 mm, intercalate da lamellule, dapprima biancastre, poi giallastre con il filo concolore, da integro a leggermente crenulato.

Stipite $12-25 \times 2-3$ mm, centrale, cilindrico, leggermente allargato alla base, traslucido, fistoloso, giallo-dorato splendente, superficie completamente decorata da una fitta pruina biancastra, che gli conferisce un aspetto fioccoso, sono presenti evidenti residui miceliari biancastri (cordoni miceliari/rizomorfe) alla base.

Carne esigua, fibrosa, concolore alle superfici esterne. Odore e sapore nulli.

Sporata biancastra.

Spore (Foto 2) $7-8.5-9.6 \times 5.2-6.1-7$ μm , $Q = 1.2-1.6$, $Q_m = 1.4$, da largamente ellissoidali a ellissoidali, con grossa guttula centrale o anche pluriguttulate, lisce, con apicolo piuttosto pronunciato, non destrinoidi, debolmente amiloidi (Foto 3), acianofile (Foto 4).

Basidi (Foto 5) $30.4-47.8 \times 6.1-9.6$ μm , lungamente clavati, pluriguttulati, tetrasporici (anche bisporici) con sterigmi lunghi fino a 6.1 μm , amiloidi all'apice (Foto 6).

Cheilocistidi $23.5-90 \times 2.6-7.4$ μm , a parete discretamente spessa (0.4 μm), per lo più riuniti in ciuffi (clusters), di tipo lageniforme ma con un caratteristico collo molto sottile e di varia



Foto 1. *Chrysomycena perplexa*

Foto di Bernardo Picillo

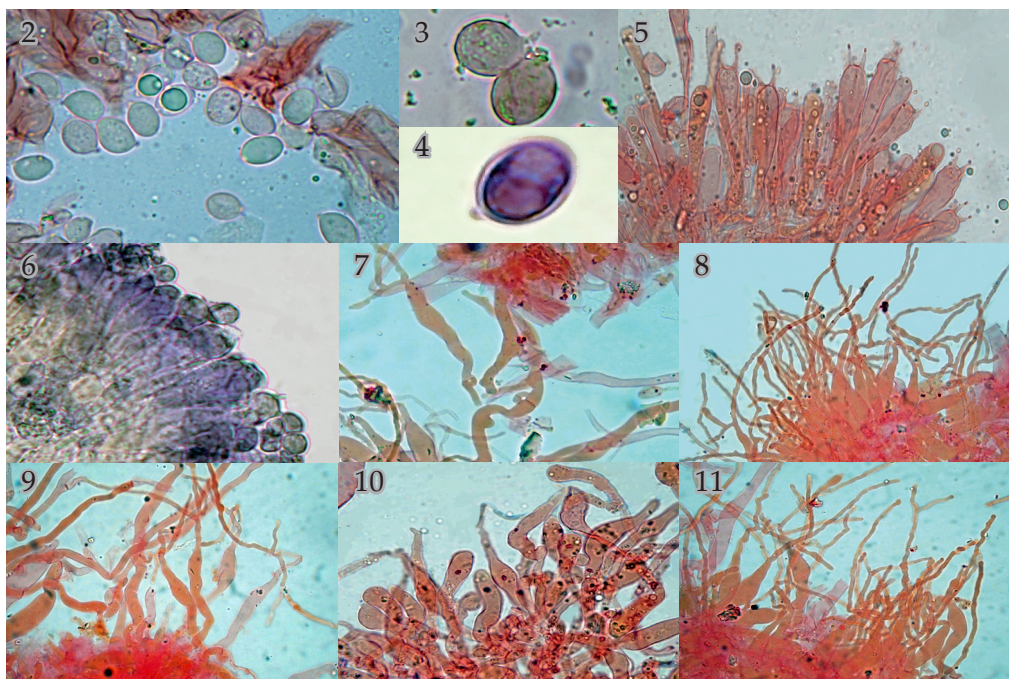


Foto 2. Spore (RCA); 3. Spore (M); 4. Spore (BCAL); 5. Basidi; 6. Imenio (M); 7. Cheilocistidi con giunti a fibbia (RCA); 8-9-10-11. Cheilocistidi (RCA).

Foto di Luigi Perrone e Bernardo Picillo

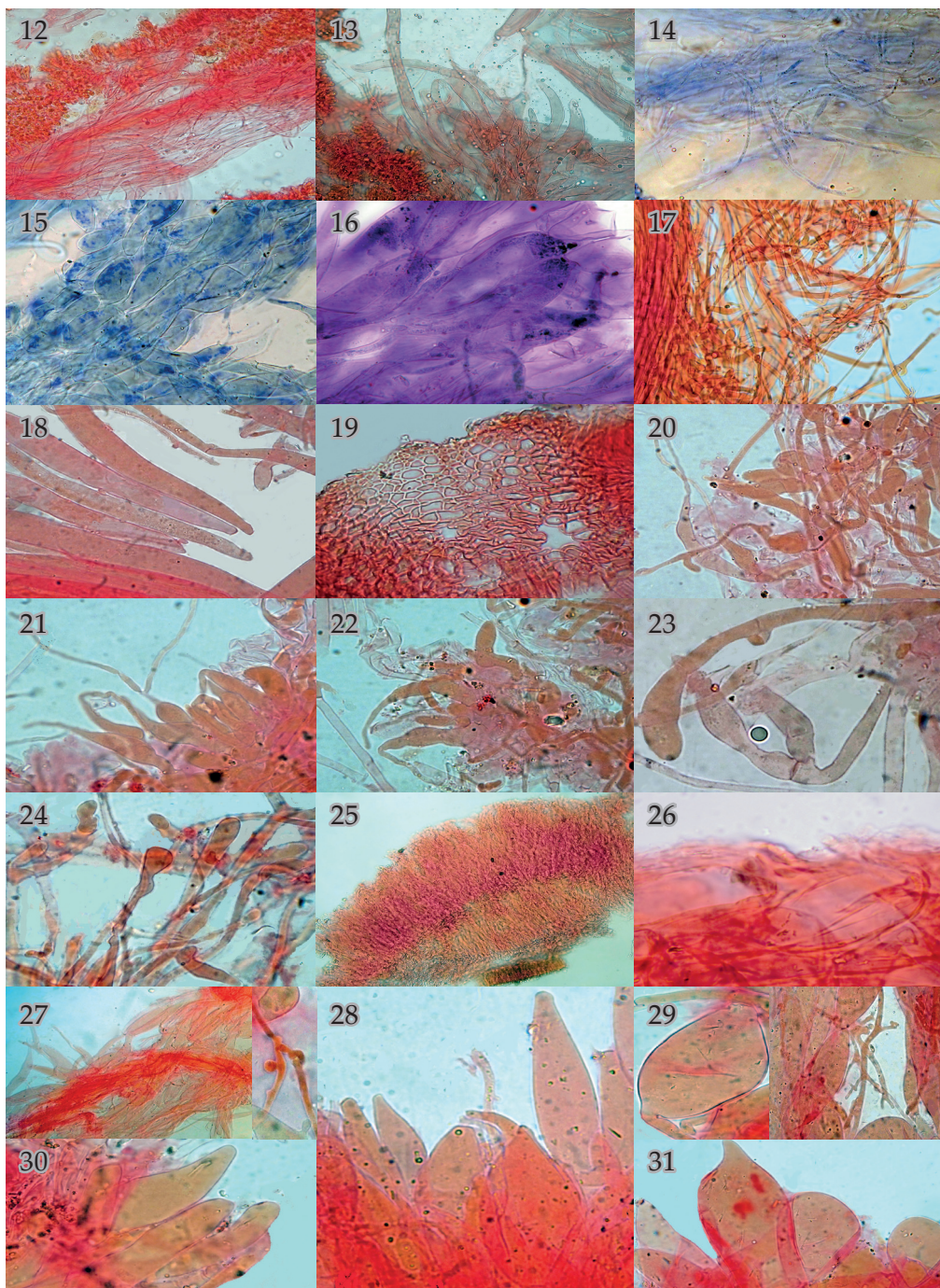


Foto 12. Imerio e subimerio (RCA); **13.** Trama lamellare (RCA); **14-15-16.** Trama lamellare pigmentata (BDT e BCAL); **17.** Caulopellis (RCA); **18.** Caulotrama (RCA); **19.** Sezione trasversale del gambo (RCA); **20-21-22-23-24.** Caulocistidi (RCA); **25.** Pilepellis, sezione completa, senza pressione sul vetrino (RCA); **26.** Suprapellis senza pressione s. v. (RCA); **27.** Ife della suprapellis con giunti a fibbia dopo pressione s. v. (RCA); **28-29-30-31.** Ife della suprapellis di varia morfologia dopo pressione s. v. (RCA).
Foto di Luigi Perrone e Bernardo Picillo.

lunghezza (in alcuni casi lungo fino a 70 μm), simile ad un flagello, ma anche lageniformi senza flagello, clavati, claviforme-nodosi, biforcati alla sommità, diverticolati. (Foto 7-8-9-10-11).

Subimenio filamentoso, costituito da ife larghe fino a 3 μm (Foto 12).

Pleurocistidi assenti.

Trama lamellare sarcodimitica, costituita da ife molto variabili per dimensione e forma, a parete discretamente spessa (0,4-0,6 μm). Sono infatti presenti ife cilindriche, vescicolose, anche catenulate, utriformi, con apice arrotondato, appuntito, ristrette ai setti, e ife più sottili, intrecciate, nodose, diverticolate, biforcate, con terminali 78-156,6 $\times$ 3,5-63 μm . È presente un pigmento misto, parietale e intracellulare brunastro. (Foto 13-14-15-16).

Trama dello stipite costituita da uno strato esterno di ife sottili, intrecciate, nodose, diverticolate, $\times$ 0,9-2,6(3,2) μm e uno strato interno di ife cilindriche, rigonfie nella parte mediana, ad andamento parallelo, $\times$ 7,8-13,6(18) μm , a parete discretamente spessa (0,4-0,8 μm) (Foto 17-18-19).

Caulocistidi presenti, di forma e dimensione paragonabile a quella dei cheilocistidi, 37,4-69,6 $\times$ 4,3-7,8 μm . (Foto 20-21-22-23-24).

Pileipellis sarcodimitica: suprapellis di tipo ixocutis, gelificata, con ife cilindriche, vescicolose, utriformi, con apice arrotondato, appuntito, con breve becco o capitolo (in alcuni casi pileocistidioidi), ristrette ai setti, con parete discretamente spessa (0,8 μm) alla base delle quali non sono stati osservati giunti a fibbia, con terminali di 36,5-143 $\times$ 14,8-34,8 μm , e ife più sottili, intrecciate, nodose, diverticolate, biforcate, con terminali di 61-78,3 $\times$ 2,6-3,5. È presente un pigmento misto, parietale e intracellulare brunastro (Foto 25-26-27-28-29-30-31); subpellis simile alla suprapellis.

Ife oleifere non frequenti, ma presenti in tutti i tessuti del basidioma.

Unioni a fibbia numerosissime, anche a forma di medaglione, presenti alla base dei cheilocistidi e dei caulocistidi, nonché nelle ife sottili della pileipellis, della trama lamellare e della trama dello stipite. Infrequenti alla base dei basidi. Non osservati altrove. (Foto 7-17-23-27).

Habitat e raccolte effettuate Italia, Lazio, Pineta di Castelfusano, parco urbano, gregario su un ceppo di *Pinus pinea* in disfacimento, in zona mediterranea, il 20.12.2014; *legit* B. Picillo & L. Perrone (MCVE 30184). Conosciuto in quella sola stazione.

Discussione

Il nuovo genere appartiene al cosiddetto hydropoid clade (/hydropoid). Questo clade è stato messo in evidenza la prima volta da MONCALVO *ET AL.* (2002), nella cui analisi basata sulle sequenze nrLSU era costituito da alcune specie di *Hydropus* Kühner ex Singer, *Gerronema* Singer, *Megacollybia* Kotl. & Pouzar, *Clitocybula* (Singer) Singer ex Métrod e dal genere poroide/cifelloide *Porotheleum* Fr. La medesima configurazione del clade era presente in BODENSTEINER *ET AL.* (2004). Nell'analisi multigenica di MATHENY (2006) l'hydropoid clade (parte del più ampio marasmioide clade) comprendeva anche *Henningsomyces candidus* (Pers.) Kuntze, alcune *Mycena* (Pers.) Roussel (*M. auricoma* Har. Takah., *M. amabilissima* (Peck) Sacc., *M. aurantiidisca* (Murrill) Murrill) e *Hydnopolyporus fimbriatus* (Cooke) D.A. Reid. *Calyptella capula* (Holmsk.) Quél. e due specie di *Trogia* Fr. (*T. infundibuliformis* Berk. & Broome e *T. venenata* Zhu L. Yang) appartenevano parimenti a questo clade nello studio di YANG *ET AL.* (2012). REDHEAD (2012, 2013, 2016a, b) incluse nel clade le specie dei generi mycenoidi *Atheniella* Redhead, Moncalvo, Vilgalys, Desjardin, B.A. Perry e *Phloeomana* Redhead. Infine ANTONÍN *ET AL.* (2019) pongono nell'hydropoid clade i nuovi generi *Leucoinocybe* Singer ex Antonín, Borovička, Holec & Kolařík (segregato da *Clitocybula*) e *Lignomphalia* Antonín, Borovička, Holec & Kolařík.

Per questo clade è possibile utilizzare il nome di *Porotheleaceae* Murrill, mentre "*Trogiaceae*" Locq. è nom. inval. (Art. 39.1, Melbourne).

Porotheleaceae fa parte del sottordine *Marasmiineae* Aime, Dentinger & Gaya come circoscritto su base filogenomica da DENTINGER *ET AL.* (2016) (= Marasmioide clade s. BINDER *ET AL.* 2010). Molti taxa in questa famiglia possiedono una struttura sarcodimitica nel senso di REDHEAD (1987).

Nella nostra analisi (FIG. 1) viene riconosciuta una famiglia *Porothleaceae* statisticamente ben sostenuta (MLB = 100%) solo quando costituita dai generi *Hydropus*, *Clitocybula*, *Leucoinocybe*, *Megacollybia*, *Porothleum*, *Trogia* ed alcune specie di *Gerronema*. *Chrysomycena* occupa nelle *Porothleaceae* una posizione indipendente ed è sister (MLB = 99%) ad un clade (MLB = 100%) formato da *Megacollybia*, *Trogia* ed alcune specie di *Gerronema*.

Il genere *Megacollybia* è caratterizzato da un habitus da collybioide a clitocyboide, una superficie pileica fibrillosa, abbondanti rizomorfe alla base dello stipite, una pileipellis da subimenidermica a subtricodermica (almeno al centro del pileo), spore non amiloidi, cheilocistidi ampiamente clavati (HUGHES ET AL., 2007; ANTONÍN ET AL., 2019), presenza di unioni a fibbia ed una struttura sarcodimitica dello stipite (REDHEAD, 1987). I generi filogeneticamente e morfologicamente più vicini sono *Gerronema* e *Trogia*.

Gerronema è un genere ad ampia distribuzione (SINGER 1964, 1970, 1986) con circa 130 nomi specifici (inclusi i sinonimi) riportati nel database di Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org/>, ultimo accesso il 20/09/2019). Il genere fu proposto originariamente da SINGER (1951) per accogliere tre specie (*G. melanomphax* Singer, *G. elasticum* Singer e *G. depauperatum* Singer) raccolte nella provincia di Tucumán (Argentina tropicale) e caratterizzate da un portamento da omphalinoide a clitocyboide, stipite allungato, centrale o leggermente eccentrico, crescita su legno marcescente, trama lamellare irregolare/confusa, assenza di cistidi, spore non amiloidi, pigmento intracellulare, unioni a fibbia presenti o assenti. La definizione del genere è andata successivamente incontro a numerose rimodulazioni (es. SINGER, 1964, 1970, 1975, 1986; BIGELOW, 1970; CLÉMENÇON, 1982; REDHEAD 1986, 1987, 2002a, b; NORVELL ET AL., 1994). SINGER (1964-1986) aveva ampliato il concetto del genere trasferendovi alcune specie precedentemente incluse in *Omphalina* QuéL. BIGELOW (1970) considerò *Gerronema* sinonimo posteriore di *Omphalina*. Molti autori (CLÉMENÇON, 1982; MOSER, 1983; KUYPER, 1986; REDHEAD, 1986, 1987, 2002a, b; NORVELL ET AL., 1994; ANTONÍN ET AL., 2008) hanno ritenuto *Gerronema* sensu Singer (1964, 1975, 1986) come estremamente artificiale ed eterogeneo. In questo senso, già le prime analisi molecolari di LUTZONI (1997), MONCALVO ET AL. (2002) e REDHEAD (2002a, b), basate sullo studio dei geni ribosomali, suggerivano la polifileticità del genere *Gerronema* così come delimitato da Singer. NORVELL ET AL. (1994), a seguito degli studi di REDHEAD, 1986, 1987, limitò *Gerronema* alle sole specie lignicole, con spore a parete sottile, pileipellis in forma di cutis e con struttura sarcodimitica. Così delimitato *Gerronema* risulterebbe monofiletico negli studi di MONCALVO ET AL. (2002), ANTONÍN ET AL. (2008, 2019), YANG ET AL. (2012), LIU ET AL. (2019), le cui analisi però hanno preso in considerazione solo un numero estremamente limitato di specie e collezioni di *Gerronema* e/o di generi vicini. Le indagini in LATHA ET AL. (2018) e nel presente lavoro (FIG. 1), basate su un taxon sampling più ampio, indicherebbero uno status polifiletico anche per *Gerronema* s.s. nel senso di NORVELL ET AL. (1994).

Nel corso degli anni, alcune specie di *Gerronema* sensu SINGER (1951, 1964) sono state inserite nei generi *Blasiphalia* Redhead, *Cantharellopsis* Kuyper, *Chrysomphalina* Cléménçon, *Haasiella* Kotl. & Pouzar, *Contumyces* Redhead, Moncalvo, Vilgalys & Lutzoni, *Gyroxylus* Raithehl. (= *Sphagnomphalia* Redhead, Moncalvo, Vilgalys & Lutzoni), *Lichenomphalia* Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys, *Loreleia* Redhead, Moncalvo, Vilgalys & Lutzoni e *Rickenella* Raithehl. (KOTLÁBA & POUZAR, 1966; CLÉMENÇON, 1982; KUYPER, 1986; REDHEAD, 2002a, b).

Il genere *Trogia*, stabilito da FRIES (1835) con la specie indiana *Trogia montagnei* come tipo, comprende specie generalmente lignicole con basidiomi da clitocyboidi a omphalinoidi di consistenza tenace e reviviscenti *in situ* (KUMAR & MANIMOHAN, 2009; YANG ET AL., 2012). CORNER (1966) autore del primo lavoro monografico sul genere, ne adottò un concetto molto ampio, riconoscendovi 56 specie accomunate solo dal possedere una struttura sarcodimitica. Questo concetto allargato di *Trogia* fu molto criticato da SINGER (1986), ritenendo che Corner avesse troppo enfatizzato l'importanza della struttura sarcodimitica; limitò il genere a sole tre specie contraddistinte da basidiomi reviviscenti, lamelle strette e spesso forcate, trama lamellare intricata e pileipellis tricodermica e distribui le altre in *Gerronema*, *Hemimycena* Singer, *Hydropus* e *Mycena* (Pers.) Roussel. REDHEAD (1987), in uno studio atto a comprendere il valore

tassonomico della presenza di tessuti sarcodimitici nei basidiomi delle *Agaricales*, enfatizzò l'importanza di questo carattere, ma invece di accorpare tutti i taxa dotati di tessuti sarcodimitici in un solo genere (*Trogia*) come fatto da Corner (1966), riconobbe più generi che inserì nella famiglia *Xerulaceae* Jülich (ora *Physalacriaceae* Corner *partim*). Nella monografia del 1991 Corner riconfermò inalterata la sua definizione di *Trogia* del 1966, riconoscendo 90 specie per l'Asia, Australasia e neotropici. Nel senso di Singer (1986) *Trogia* sembra essere un buon genere monofiletico (WILSON & DESJARDIN, 2005; YANG ET AL., 2012; DUTTA ET AL., 2017; ANTONÍN ET AL., 2019; Fig. 1 del presente lavoro) anche se *T. montagnei*, specie tipo del genere, non è mai stata sequenziata [l'holotypus risulta non rintracciabile (CORNER, 1991; WILSON & DESJARDIN, 2005)].

Il genere *Hydropus* basato su *Agaricus plexipes* b *fuliginaria* Batsch 1783 contiene specie da mycenoidi, omphalinoidi a collybioidi con spore amiloidi o inamiloidi e una pileipellis generalmente almeno in parte subimeniforme e/o dotata di pileocistidi ventricoso/rigonfi (SINGER 1982, 1986; HAUSKNECHT ET AL., 1997; CONTU & ROBICH, 1998; BAS, 1999; ESTEVE-RAVENTÓS ET AL., 2002). Il genere non è monofiletico (vedi ad es. MONCALVO, 2002; ANTONÍN ET AL., 2019; nostra analisi in FIG. 1) ed il genere *Mycopan* Redhead, Moncalvo, Vilgalys è stato recentemente stabilito per *Prunulus scabripes* Murrill 1916 (REDHEAD, 2013).

Tra i generi simili a *Chrysomycena* vicini alle *Porotheleaceae* (FIG. 1), *Phloeomana*, stabilito da REDHEAD (2013) (specie tipo *Agaricus speireus* Fr. 1815) e corrispondente alle specie in *Mycena*, sez. *Hiemales* Konrad & Maubl. (HOLEC & KOLAŘÍK, 2017), include specie con basidiomi micenoidi grigio-brunastri, crescenti su corteccia e legno morto, lamelle adnate, decorrenti con dentino, spore non amiloidi, cheilocistidi di forma poco differente da quella dei basidi ed ife della pileipellis con digitazioni ramificate (MAAS GEESTERANUS, 1992; RONIQUIER & ARONSEN, 2007; REDHEAD, 2013; ARONSEN & Læssøe, 2016; ROBICH, 2016; HOLEC & KOLAŘÍK, 2017). *Atheniella* Redhead, Moncalvo, Vilgalys, Desjardin, B.A. Perry (specie tipo *Agaricus adonis* Bull. 1793), corrispondente all'*adonis* clade di MONCALVO ET AL., (2002) e a *Mycena*, sez. *Adonideae* (Fr.) Quél., è un genere costituito da specie mycenoidi con pileo colorato vivacemente di rosso, arancione, giallo o bianco, lamelle ascendenti o adnate, spore inamiloidi, cheilocistidi e pleurocistidi generalmente fusiformi ed elementi della pileipellis dotati di diverticoli semplici o ramificati (MAAS GEESTERANUS, 1992; REDHEAD, 2012; ARONSEN & Læssøe, 2016; ROBICH, 2016).

Tra i generi mycenoidi-omphalinoidi appartenenti ad altre famiglie, morfologicamente il più vicino è *Chrysomphalina* (specie tipo *Agaricus chrysophyllus* Fr. 1821), che appartiene filogeneticamente alle *Hygrophoraceae* (MONCALVO ET AL., 2002; MATHENY ET AL., 2006; VIZZINI ET AL., 2012; LODGE ET AL., 2014) e che si distingue per la presenza di pigmenti carotenoidi, un imenio pachipodiale, una struttura monomitica, l'assenza di unioni a fibbia e per i cistidi imeniali poco differenziati (CLÉMENÇON, 1982; NORVELL ET AL., 1994; LODGE ET AL., 2014).

Indirizzo degli Autori

ALFREDO VIZZINI

Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi,

Via Mattioli 25, 10125, Torino (Italia).

E-mail: alfredo.vizzini@unito.it

BERNARDO PICILLO

Via Roma 139- 81017 Sant'Angelo d'Alife (CE- Italia).

E-mail: nando.picillo@gmail.com

LUIGI PERRONE

Via Mosca 71, 00142 Roma (Italia).

E-mail: gigiper40@gmail.com

FRANCESCO DOVANA

Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università di Torino,

Viale P.A. Mattioli 25, 10125 Torino (Italia).

E-mail: francesco.dovana@unito.it

Bibliografia

- ANTONÍN, V. RYOO R. & SHIN H.D. – 2008: *Gerronema nemorale* (Basidiomycota, Agaricomycetes): *anatomic-morphological, cultivational, enzymatic and molecular characteristics and its first records in the Republic of Korea*. Czech Mycology 60: 197-212.
- ANTONÍN V., BOROVÍČKA J., HOLEC J., PILTAVER A. & KOLAŘÍK M. – 2019: *Taxonomic update of Clitocybula sensu lato with a new generic classification*. Fungal Biology 123(6): 431-447.
- ARONSEN A. & LÆSSØE T. – 2016: *The genus Mycena s.l. Fungi of northern Europe vol. 5*. Narayana press, Gylling.
- BAS C. – 1999: 8. *Hydropus (Kühner) ex Singer*. In: Bas C., Kuyper T.W., Noordeloos M.E. & Vellinga E.C. *Flora Agaricina Neerlandica*. Rotterdam, A. A. Balkema: 166-172.
- BIGELOW H.E. – 1970: *Omphalina in North America*. Mycologia 62: 1-32.
- BINDER M., LARSSON K.H., MATHENY P.B. & HIBBETT D.S. – 2010: *Amylocorticiales ord. nov. and Jaapiales ord. nov.: early diverging clades of agaricomycetidae dominated by corticioid forms*. Mycologia 201: 865-880.
- BODENSTEINER P., BINDER M., MONCALVO J.M., AGERER R. & HIBBETT D.S. – 2004: *Phylogenetic relationships of cyphelloid homobasidiomycetes*. Molecular Phylogenetics and Evolution 33 (2): 501-515.
- BON M. – 1997: *Tricholomataceae (2e partie). Genres: Clitocybe, Armillaria, Lepista, Ripartites, Omphalina, Gerronema, Rickenella, Chrysomphalina, Haasiella, Gamundia, Omphaliaster, Cantarellula, Pseudoomphalina, Clitocybula, Pseudoclitocybe, Myxomphalia, Fayodia*. Flore Mycologique d'Europe n° 4. Documents Mycologiques Mémoires Hors-Série 4: 1-181.
- CLÉMENÇON H. – 1982: *Kompendium der Blätterpilze. Europäische omphalinoide Tricholomataceae*. Zeitschrift für Mykologie 48: 195-237.
- CONTU M. & ROBICH G. – 1998: *Hydropus liciosae spec. nov., con chiave per la determinazione delle specie del genere Hydropus in Europa*. Rivista di Micologia 41(2): 109-118.
- COOPER J.A. – 2014: *New species and combinations of some New Zealand agarics belonging to Clitopilus, Lyophyllum, Gerhardtia, Clitocybe, Hydangium, Mycena, Rhodocollybia and Gerronema*. Mycosphere 5(2): 263-288.
- COOPER A.C., DESJARDIN D.E. & PERRY B.A. – 2018: *The genus Mycena (Basidiomycota, Agaricales, Mycenaceae) and allied genera from Republic of São Tomé and Príncipe, West Africa*. Phytotaxa 383(1): 1-47.
- CORNER E.J.H. – 1966: *A monograph of cantharelloid fungi*. Oxford University Press, Oxford.
- CORNER E.J.H. – 1991: *Trogia (Basidiomycetes)*. The Gardens' bulletin, Singapore, Suppl 2: 1-100.
- DENTINGER B.T.M., GAYA E., O'BRIEN H., SUZ L.M., LACHLAN R., DÍAZ-VALDERRAMA J.R., KOCH R.A. & AIME M.C. – 2016: *Tales from the crypt: genome mining from fungarium specimens improves resolution of the mushroom tree of life*. Biological Journal of the Linnean Society 117: 11-32.
- DOYLE J.J. & DOYLE J.L. – 1987: *A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf material*. Phytochemical Bulletin 19: 11-15.
- DUTTA A.-K., NANDI S., TARAFDER E., SIKDER R., ROY A. & ACHARYA K. – 2017: *Trogia benghalensis (Marasmiaceae, Basidiomycota), a new species from India*. Phytotaxa 331(2): 273-280.
- DUTTA A.R., ANTONÍN A., BARUI R. & ACHARYA K. – 2017: *A new species of Clitocybula (Marasmiaceae) from West Bengal, India*. Nova Hedwigia 107 (1-2): 195-203.
- ESTEVE-RAVENTÓS F., VILLARREAL M. & HEYKOOP M. – 2002: *Hydropus paradoxus var. xerophyticus and a key to the taxa known from Europe*. Persoonia 17 (4): 631-635.
- FRIES E.M. – 1818: *Observationes mycologicae*. Gerh. Bonnier, Copenhagen, 372 pp.
- FRIES E.M. – 1836[1835]: *Corpus Florarum provincialium suecicae I*. Floram Scanicam: 1-349.
- GARDES M. & BRUNS T.D. – 1993: *ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes application to the identification of mycorrhizae and rusts*. Molecular Ecology 2: 113-118.
- HAUSKNECHT A., KRISAI-GREILHUBER I. & KLOFAC W. – 1997: *Die Gattung Hydropus in Österreich*. Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde 6: 181-210.

- HOLEC J. & KOLAŘÍK M. – 2017: *First report of Mycena clavata* (Fungi, Agaricales) in the Czech Republic including notes on its taxonomy, phylogenetic position and ecology. *Czech Mycology* 69(1): 1-14.
- HUGHES K.W., PETERSEN R.H., MATA J.L., PSURTSEVA N.V., KOVALENKO A.E., MOROZOVA O.V., LICKY E.B., CIFUENTES BLANCO J., LEWIS D.P., NAGASAWA E., HALLING R.E., TAKEHASHI S., AIME M.C., BAU T. & HENKEL T. – 2007: *Megacollihya* (Agaricales). *Reports of the Tottori Mycological Institute* 45: 1-57.
- KATO H. & TOH H. – 2008: *Recent developments in the MAFFT multiple sequence alignment program*. *Briefings in Bioinformatics* 9: 286-298.
- KEARSE M., MOIR R., WILSON A., STONES-HAVAS S., CHEUNG M., STURROCK S., BUXTON S., COOPER A., MARKOWITZ S., DURAN C., THIERER T., ASHTON B., MEINTJES P. & DRUMMOND A. – 2012: *Geneious Basic: an integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data*. *Bioinformatics* 28: 1647-1649.
- KOTLÁBA F. & POUZAR Z. – 1966: *Haasiella, a new Agaric genus and H. splendidissima sp. nov.* *Ceská Mykologie* 20(3): 135-140.
- KUMAR T.K.A. & MANIMOHAN P. – 2009: *Rediscovery of Trogia cyanea and record of T. infundibuliformis* (Marasmiaceae, Agaricales) from Kerala State, India. *Mycotaxon* 109: 429-436.
- KUYPER T.W. – 1986: *Generic delimitation in European omphalinoid Tricholomataceae*. *Atti del Centro Studi per la Flora Mediterranea* (Borgo Val di Taro, Italy) 6: 83-104.
- LATHA K.P.D., RAJ K.N.A., SHARAFUDHEEN S.A. & MANIMOHAN P. – 2015: *Clitocybula sulcata-a new species from India*. *Phytotaxa* 208(1): 63-69.
- LATHA K.P.D., NANU S., SHARAFUDHEEN S.A. & MANIMOHAN P. – 2018: *Two new species of Gerronema* (Agaricales, Basidiomycota) from Kerala State, India. *Phytotaxa* 364(1): 81-91.
- LIU L.-N., MOU G.-F. & BAU T. – 2019: *A new Gerronema species with striking colours from China*. *Phytotaxa* 405(2): 74-82.
- LODGE D.J., PADAMSEE M., MATHENY P.B., AIME M.C., CANTRELL S.A., BOERTMANN D., KOVALENKO A., VIZZINI A., DENTINGER B.T.M., KIRK P.M., AINSWORTH A.M., MONCALVO J.M., VILGALYS R., LARSSON E., LÜCKING R., GRIFFITH G.W., SMITH M.E., NORVELL L.L., DESJARDIN D.E., REDHEAD S.A., OVREBO C.L., LICKY E.B., ERCOLE E., HUGHES K.W., COURTECUISSE R., YOUNG, A., BINDER M., MINNIS A.M., LINDNER D.L., ORTIZ-SANTANA B., HAIGHT J., LÆSSØE T., BARONI T.J., GEML J. & HATTORI T. – 2014: *Molecular phylogeny, morphology, pigment chemistry and ecology in Hygrophoraceae* (Agaricales). *Fungal Diversity* 64: 1-99.
- LUTZONI F.M. – 1997: *Phylogeny of lichen- and non-lichen-forming omphalinoid mushrooms and the utility of testing for combinability among multiple data sets*. *Systematic Biology* 46(3): 373-406.
- MAAS GEESTERANUS R.A. – 1992: *Mycenas of the Northern Hemisphere, vol. 1: Studies in Mycenae and other papers; vol. 2. Conspectus of the Mycenae of the Northern Hemisphere*. North-Holland, Amsterdam.
- MATHENY P.B., CURTIS J.M., HOFSTETTER V., AIME M.C., MONCALVO J.M., GE Z.W., SLOT J.C., AMMIRATI J.F., BARONI T.J., BOUGHER N.L., HUGHES K.W., LODGE D.J., KERRIGAN R.W., SEIDL M.T., AANEN D.K., DENNIS M., DANIELE G.M., DESJARDIN D.E., KROPP B.R., NORVELL L.L., PARKER A., VELLINGA E.C., VILGALYS R. & HIBBETT D.S. – 2006: *Major clades of Agaricales: a multilocus phylogenetic overview*. *Mycologia* 98(6): 982-995.
- MÉTOD G. – 1952: *Les Collybies*. *Revue de Mycologie* 17: 60-93.
- MONCALVO J.M., VILGALYS R., REDHEAD S.A., JOHNSON J.E., JAMES T.Y., AIME M.C., HOFSTETTER V., VERDUIN S.J.W., LARSSON E., BARONI T.J., THORN R.G., JACOBSSON S., CLEMENCON H. & MILLER JR. O.K. – 2002: *One hundred and seventeen clades of eu-agarics*. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 23: 357-400.
- MOSER M. – 1983: *Keys to Agarics and Boleti* (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales). Roger Phillips, London, 535 pp.
- NORVELL L.L., REDHEAD S.A. & AMMIRATI J.F. – 1994: *Omphalina sensu lato in North America 1-2. 1: Omphalina wynniae and the genus Chrysomphalina, 2: Omphalina sensu Bigelow*. *Mycotaxon* 50: 379-407.
- REDHEAD S.A. – 1986: *Mycological observations: 17-20. Nomenclatural notes on some omphalioid genera in Canada: Chrysomphalina, Rickenella, Gerronema, Omphalina*. *Acta Mycologica Sinica* 1: 297-304.

- REDHEAD S.A. – 1987: *The Xerulaceae (Basidiomycetes), a family with sarcodimitic tissues*. Canadian Journal of Botany 65: 1551-1562.
- REDHEAD S.A. – 2012: *Nomenclatural novelties*. Index Fungorum 14: 1.
- REDHEAD S.A. – 2013: *Nomenclatural novelties*. Index Fungorum 15: 1-2.
- REDHEAD S.A. – 2016a: *Nomenclatural novelties*. Index Fungorum 290: 1.
- REDHEAD S.A. – 2016b: *Nomenclatural novelties*. Index Fungorum 291: 1.
- REDHEAD S.A., MONCALVO J.-M., VILGALYS R. & LUTZONI F. – 2002a: *Phylogeny of agarics: Partial systematics solutions for bryophilous omphalinoid agarics outside of the Agaricales (Euagarics)*. Mycotaxon 82: 151-168.
- REDHEAD S.A., LUTZONI F., MONCALVO J.M. & VILGALYS R. – 2002b: *Phylogeny of agarics: partial systematics solutions for core omphalinoid genera in the Agaricales (Euagarics)*. Mycotaxon 83: 19-57.
- ROBICH G. – 2016: *Mycena d'Europa, Vol. 2*. Associazione Micologica Bresadola, Trento.
- RONIKIER A. & ARONSEN A. – 2007: *Type study of Mycena phaeophylla reveals its conspecificity with M. clavata*. Mycologia 99: 924-935.
- SINGER R. – 1951: *New genera of fungi V*. Mycologia 43: 598-604.
- SINGER R. – 1964: *Die Gattung Gerronema*. Nova Hedwigia 7: 53-92.
- SINGER R. – 1970: *Omphalinae (Clitocybeae – Tricholomataceae, Basidiomycetes)*. Flora Neotropica, 3: 1-84.
- SINGER R. – 1982: *Hydropus (Basidiomycetes – Tricholomataceae – Myceneae)*. Flora Neotropica, 32: 1-152.
- SINGER R. – 1986: *The Agaricales in modern taxonomy. 4th edition*. Koeltz Scientific Books, Koenigstein, 981 pp.
- STAMATAKIS A. – 2006: *RAxML-VI-HPC: maximum likelihood-based phylogenetic analyses with thousands of taxa and mixed models*. Bioinformatics 22: 2688-2690.
- VILGALYS R. & HESTER M. – 1990: *Rapid genetic identification and mapping of enzymatically amplified ribosomal DNA from several Cryptococcus species*. Journal of Bacteriology 172: 4238-4246.
- VIZZINI A., CONSIGLIO G., SETTI L. & ERCOLE E. – 2012 [2011]: *The phylogenetic position of Haasiella (Basidiomycota, Agaricomycetes) and the relationship between H. venustissima and H. splendidissima*. Mycologia 104: 777-784.
- WHITE T.J., BRUNS T., LEE S.S. & TAYLOR J. – 1990: *Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics*. In: Innis M.A., Gelfand D.H., Sninsky J.J. & White T.J. (Eds.) - *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications*. Academic Press, New York, pp. 315-322.
- WILSON A.W. & DESJARDIN D.E. – 2005: *Phylogenetic relationships in the gymnopoid and marasmioid fungi (Basidiomycetes, euagarics clade)*. Mycologia 97: 667-679.
- YANG Z.L., LI Y.C., TANG L.P., SHI G.Q. & ZENG G. – 2012: *Trogia venenata (Agaricales), a novel poisonous species which has caused hundreds of deaths in southwestern China*. Mycological Progress 11(4): 937-945.

Siti consultati

<http://www.indexfungorum.org/>, ultimo accesso il 20/09/2019.