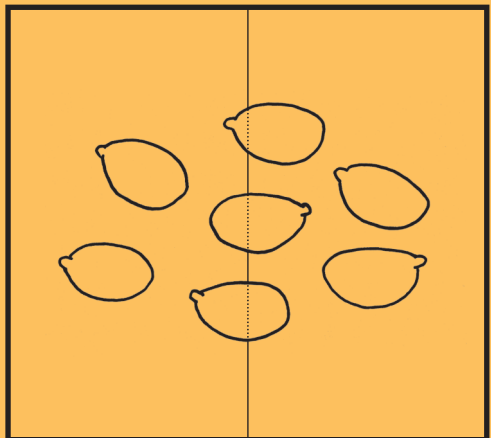
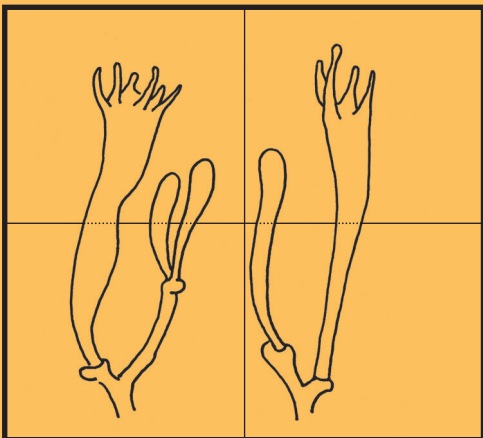
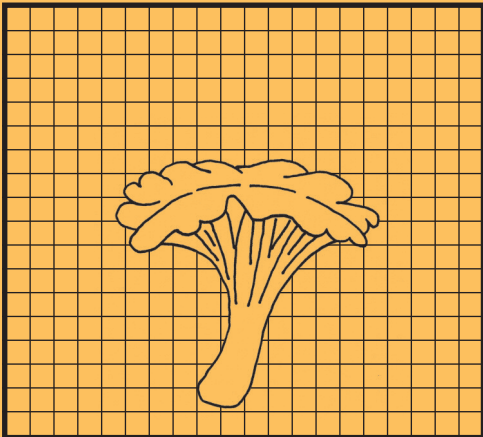


RIVISTA MICOLOGICA ROMANA

Bollettino dell'Associazione Micologica Ecologica Romana

Numero speciale (fuori serie) 2024 (2)



GIOVANNI CONSIGLIO, LEDO SETTI

Contributo alla conoscenza del genere
Limacella s.l.

Contribution to the knowledge of the genus
Limacella s.l.

RIVISTA MICOLOGICA ROMANA
BOLLETTINO dell'ASSOCIAZIONE MICOLOGICA ECOLOGICA ROMANA

Anno XL, numero speciale (fuori serie) anno 2024 (2)

Data di pubblicazione: dicembre 2024

Direttore responsabile

Luigi PERRONE

Comitato di lettura

Enrico BIZIO - Eliseo BATTISTIN - Marco CLERICUZIO - Giovanni CONSIGLIO - Matteo GELARDI - Edmondo GRILLI -
Tomaso LEZZI - Enzo MUSUMECI - Giovanni SEGNERI - Alfredo VIZZINI

Redazione

Alessandro FRANCESCANGELI - Tomaso LEZZI - Luigi PERRONE - Giovanni SEGNERI - Alfredo VIZZINI

Direzione, Redazione ed Amministrazione, Via Tuscolana 548, 00181 Roma - Tel. e Fax 06-7802490

P. IVA 02120821000 - C.F. 80074620586 • e-mail: amerass1@virgilio.it • <http://www.ameronlus.it>

Autorizzazioni del Tribunale di Roma N. 97 per la versione on line del 22.05.2018

Periodico quadrimestrale

La Rivista è proprietà dell'A.M.E.R. La riproduzione parziale o totale degli articoli pubblicati sarà consentita solo previa autorizzazione. La pubblicazione è inviata gratuitamente ai Soci in regola con la quota associativa.

Quota associativa annuale: **Euro 35,00**

Numeri arretrati: **Euro 10,00** per l'Italia e per l'estero (per i numeri cartacei devono essere aggiunte le spese postali).

I versamenti per la quota associativa devono pervenire all'Associazione entro il mese di marzo di ogni anno.

Il pagamento può essere effettuato tramite il seguente bonifico bancario, intestato a A.M.E.R., APS, Via Tuscolana 548, 00181 Roma, presso:

Credit Agricole Italia S.p.a., Viale Regina Margherita, 188 - Roma - Codice IBAN: (per l'Italia) IT 88 V 06230 03201 000 064 338 746 - (dall'estero) BIC/SWIFT: CRPPIT2PXXX.

Il pagamento dei numeri arretrati si effettua anch'esso tramite il bonifico sopra citato.

ASSOCIAZIONE MICOLOGICA ECOLOGICA ROMANA - A.M.E.R. - APS

Presidente

Aldo GURRIERI

Segretario Generale

Leonardo GIULIANI

Tesoriere

Luciano DEL MASTRO

Consiglio Direttivo

Maria Luisa ACETO - Alessandro BUDRONI - Fabio DE STEFANI - Luciano DEL MASTRO - Gaetano FANELLI

Alessandro FRANCESCANGELI - Umberto FRANCESCANGELI - Leonardo GIULIANI -

Aldo GURRIERI - Massimo NAPOLI - Giovanni SEGNERI

Garante

Vincenzo ALFANO

GIOVANNI CONSIGLIO, LEDO SETTI

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DEL GENERE *LIMACELLA* S.L.

Riassunto

Alcune specie del genere Limacella sensu lato vengono documentate con fotografie a colori in habitat e con descrizioni macro- e micromorfologiche nonché con un'analisi molecolare multigenica.

Abstract

Some species of the Genus Limacella sensu lato are documented with colour photographs in habitat, macro- and micromorphological descriptions as well as a multigenic molecular analysis.

Keywords *Agaricales, Pluteineae, Amanitaceae, Catatrama furnacea, Catatrama subtropicana, Limacella delicata, Limacella glioderma, Limacella vinosorubescens, Limacellopsis guttata, Zhuliangomyces glischrus, Zhuliangomyces illinitus, Zhuliangomyces marchettii, taxonomy, Italy.*

Introduzione

Il genere *Limacella* sensu lato, descritto da Earle (EARLE 1909: 447) con *Limacella delicata* (Fr.) Earle ex Konrad & Maubl. come specie tipo, comprende una settantina di nomi di taxa [Index Fungorum (<https://www.indexfungorum.org>); MycoBank (<https://www.mycobank.org>)], corrispondenti a una cinquantina di specie, e ha una diffusione mondiale (SMITH 1945; PEGLER 1983; NEVILLE & POUMARAT 2004; FERREIRA *et al.* 2013; HOSSEN & LI 2017; USMAN & KHALID 2020; HUANG *et al.* 2022). Esso è caratterizzato da un cappello da leggermente viscido a piuttosto glutinoso, dal filo lamellare fertile, dal gambo che può essere asciutto o fortemente vischioso, da un anello (se presente) membranoso oppure vischioso, da una trama lamellare divergente, da una pileipellis ixotrichodermica, da basidiospore piccole, non amiloidi, con superficie da liscia ad asperulata e da abbondanti giunti a fibbia (SINGER 1986; GMINDER 1994; NEVILLE & POUMARAT 2004; TULLOSS *et al.* 2016). Il genere è distribuito principalmente in Europa e America, ma alcune specie sono state trovate in Asia (SMITH 1945; HONGO 1978; PEGLER 1983, 1986; YANG & CHOU 2002; NEVILLE & POUMARAT 2004; SATO *et al.* 2010; FERREIRA *et al.* 2013; KUMARI *et al.* 2013; YANG 2015; HOSSEN & LI 2017; NASCIMENTO & WARTCHOW 2018; YANG *et al.* 2018; KUMLA *et al.* 2019). In realtà il genere *Limacella* sensu lato comprende quattro generi, *Limacella* sensu stricto, *Catatrama* Franco-Mol. (FRANCO-MOLANO 1991: 501), *Limacellopsis* Zhu L. Yang, Q. Cai & Y.Y. Cui (YANG *et al.* 2018: 366) e *Zhuliangomyces* Redhead (REDHEAD 2019).

Recenti studi molecolari, combinati con i dati macro- e micromorfologici, hanno contribuito a chiarire la tassonomia dei quattro generi e prodotto diverse nuove specie (HOSSEN & LI 2017; YANG *et al.* 2018; USMAN & KHALID 2020; HUANG *et al.* 2022).

Lo scopo di quest'articolo è quello di fornire un contributo originale alla conoscenza del genere *Limacella* sensu lato, basato sullo studio morfologico e molecolare delle raccolte personali degli autori e di quelle ottenute in prestito dall'Erbario GLM di Görlitz.

Materiali e metodi

Dato il limitato numero di raccolte studiate, la descrizione dei caratteri macroscopici è stata basata sui dati di letteratura (NEVILLE & POUMARAT 2004; YANG *et al.* 2018).

Le strutture microscopiche sono state osservate principalmente su materiale secco. Le osservazioni sono state fatte usando un microscopio Zeiss Axioskop 40, in campo chiaro, in contrasto di fase e in contrasto interferenziale, usando obiettivi con ingrandimenti

10×, 20×, 40×, 63× e 100× (a immersione in olio). Frammenti delle lamelle, sezioni trasversali delle lamelle, filo delle lamelle e sezioni radiali della pileipellis sono stati montati in una soluzione acquosa di glicerina al 15% e debolmente colorati con rosso Congo. Le misurazioni delle spore sono state fatte fotografando tutte le spore (prese dall'imenoforo di esemplari maturi) presenti nel campo ottico del microscopio per mezzo del programma Mycomètre (FANNECHÈRE 2011). Le dimensioni sporali, con esclusione dell'appendice ilare, sono date come media meno 2 × deviazione standard-media più 2 × deviazione standard della lunghezza × media meno 2 × deviazione standard-media più 2 × deviazione standard della larghezza; Q = media meno deviazione standard-media più deviazione standard del rapporto lunghezza/larghezza; Q_m = media del rapporto lunghezza/larghezza; V_m = media del volume (in μm³). Il volume sporale approssimato è stato calcolato come quello di un ellissoide (GROSS 1972; MEERTS 1999). Le fotomicrografie sono state fatte con una camera digitale Canon PowerShot A640. Gli acronimi degli Erbari seguono THIERS (2020). Le citazioni di autore seguono l'Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org/authorsoffungalnames.htm>).

Estrazione del DNA, amplificazione e sequenziamento

Per le sequenze ottenute nel presente lavoro il DNA è stato estratto e amplificato da campioni essiccati secondo le metodiche presentate in ALVARADO *et al.* (2010, 2012). L'amplificazione PCR è stata realizzata mediante i primer ITS1 e ITS4 per la regione ITS (GARDES & BRUNS 1993, WHITE *et al.* 1990); per amplificare la regione LSU/28S del rDNA sono stati usati LR0R and LR5 (VILGALYS & HESTER 1990; CUBETA *et al.* 1991); per il gene del fattore di allungamento della traslazione 1a (tef1), EF1-728F, EF1-983F e EF1-1567R (CARBONE & KOHN 1999; REHNER & BUCKLEY 2005) e per il gene della seconda subunità più grande della RNA polimerasi II (rpb2), bRPB2-6F2 (reverse di bRPB2-6R2), bRPB2-7.1R2 e bRPB2-7R2 (LIU *et al.* 1999; MATHENY *et al.* 2007). Queste sequenze sono state integrate con quelle dei generi *Amanita* Pers., *Catarama*, *Limacella*, *Limacellopsis* e *Zhulianangomyces*, selezionate mediante l'algoritmo BLASTn (ALTSCHUL *et al.* 1990) fra quelle presenti, rispettivamente, in UNITE (<https://unite.ut.ee>) e in GenBank (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>), preferendo i voucher dotati sia di sequenze ribosomiali (ITS e LSU) sia di sequenze non ribosomiali (RPB2 e TEF1).

Le sequenze sono state assemblate separatamente e controllate a vista per eventuali errori di lettura con MEGA 6.0 (TAMURA *et al.* 2013), preallineate con la sua applicazione MUSCLE (EDGAR 2004) e quindi corrette manualmente. Gli allineamenti ITS, LSU, RPB2 e TEF1 sono stati effettuati separatamente. Nell'allineamento ITS la regione 18S è stata eliminata. Dopo i tagli in testa e in coda, i gap sono stati sostituiti con punti interrogativi.

Analisi filogenetiche

Le matrici dei dati ITS, LSU, RPB2 e TEF1 sono state combinate in un'unica matrice multigenica (2609 BP, 136 sequenze), che comprendeva le seguenti partizioni (siti variabili/siti totali/sequenze): 440/620/118 (ITS), 282/860/92 (LSU), 293/680/39 (RPB2) e 187/449/37 (TEF1). La matrice è stata analizzata utilizzando i criteri di inferenza bayesiana (BI) e di massima verosimiglianza (ML) mediante il programma MESQUITE (MADDISON & MADDISON 2017), con il quale sono stati ottenuti i file .nex e .phy. Il file .nex è stato caricato in MrBayes 3.2.7a (ZHANG *et al.* 2019) della piattaforma CIPRES Science Gateway v. 3.3 (MILLER *et al.* 2010) ed è stata effettuata un'analisi bayesiana con i dati ITS-LSU-RPB2-TEF1 partizionati (modello GTR+G+I, due corse simultanee, quattro catene, temperatura fissata a 0,2 e campionamento ogni 10000 generazioni fino a raggiungere i parametri di convergenza [deviazione standard inferiore a 0,01 e PSRF (Potential Scale Reduction Factor) (GELMAN & RUBIN 1992) uguale a 1], dopo 1.330.000 generazioni. Come previsto nella procedura, sono stati "bruciati" il 25% degli alberi, quelli del tratto iniziale e quelli della coda finale. Il file .phy è stato caricato nel programma RAxML (STAMATAKIS 2006) utilizzando l'algoritmo di ricerca standard e 1000 riproduzioni di bootstrap usando il modello GTR + GAMMA. Gli alberi in

formato .tre sono stati letti con il programma SEAVIEW version 4 (Gouy *et al.* 2010) e salvati in formato vettoriale per la stampa. Nella **Figura 1** è mostrato l'albero dell'inferenza bayesiana con i valori della probabilità posteriore (PP) combinati con quelli delle proporzioni di bootstrap (BP). Le soglie di significatività sono state indicate sui nodi sia per la probabilità posteriore (PP) che per il bootstrap (BP). Come outgroup è stato utilizzato *Pluteus romellii* (Britzelm.) Lapl. Il radicamento è stato fatto in FigTree v.1.4.0. (<http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>). Tutte le sequenze impiegate sono elencate in **Tabella 1**.

Albero filogenetico

Dato l'ancora limitato numero di studi molecolari sul genere *Limacella* sensu lato, nell'albero filogenetico sono rappresentate solo le specie studiate dagli autori nel presente contributo e altre geneticamente vicine. Non poche entità del genere manifestano una morfologia poco differenziata e spesso per questo motivo e la concausa di errate interpretazioni nei depositi internazionali di GenBank e UNITE sono presenti sequenze che portano lo stesso nome ma sono riferite a taxa diversi. Le errate interpretazioni, purtroppo, rappresentano un fenomeno abbastanza diffuso nei data base pubblici. Viceversa, vediamo talvolta "apparentati" nello stesso clado "nomi" riferiti a specie diverse. In quest'ultimo caso i nomi differenti da quello da noi considerato rappresentativo del clado possono costituire una determinazione sbagliata oppure individuare specie criptiche, dotate di sequenze identiche ma proposte come differenti per la loro morfologia o per i loro caratteri edafici ed ecologici. In altre parole la combinazione di una grande plasticità morfologica e di una relativamente scarsa variabilità nella sequenza ITS, il sopravvalutato "codice a barre" dei funghi, rende difficile in molti casi una netta separazione delle varie specie.

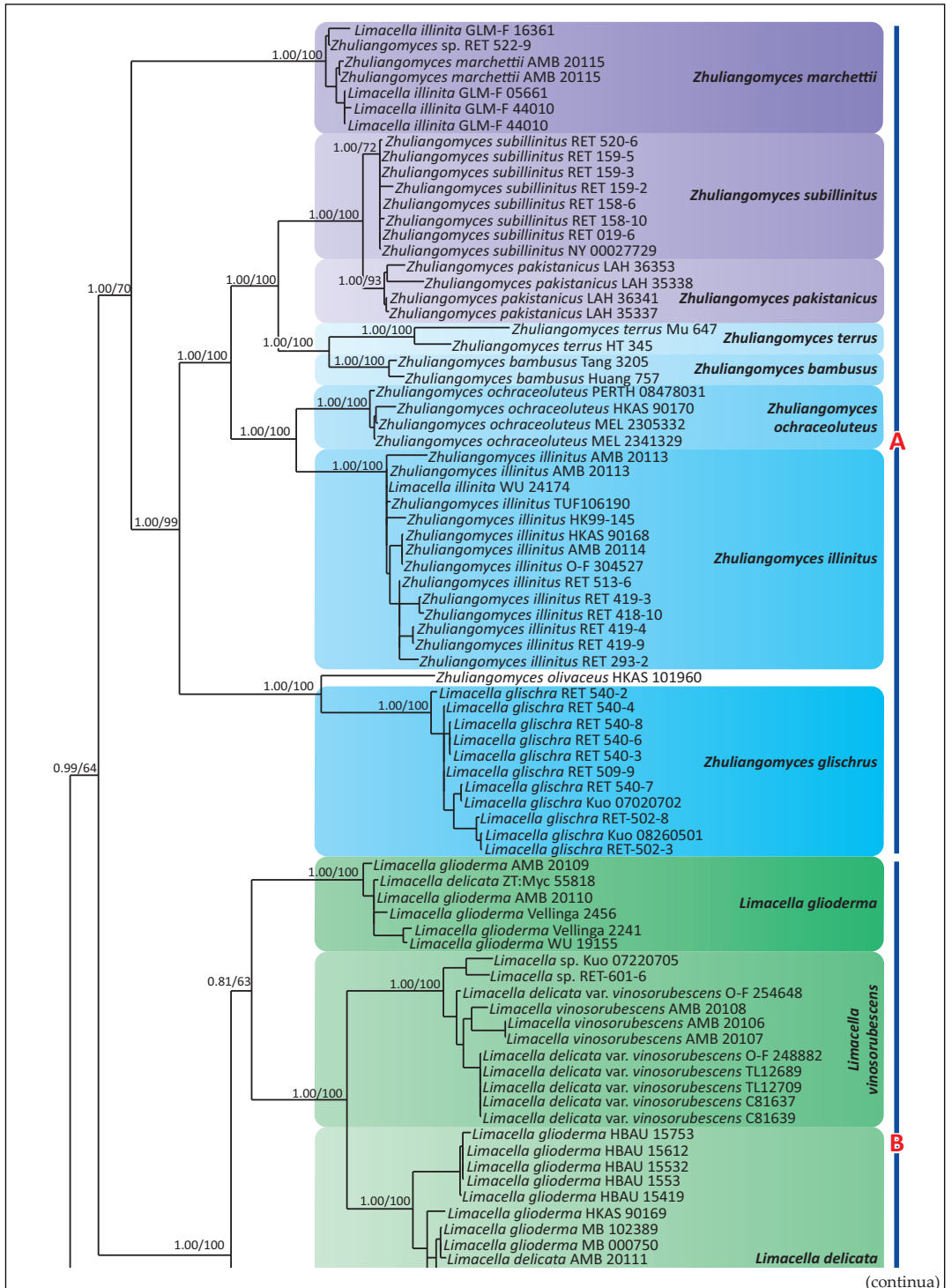
Poiché non ci sono determinazioni certe, basate sull'analisi molecolare, delle specie trattate in questo articolo, i riferimenti iconografici, così come i dati di distribuzione geografica, proposti in ciascuna scheda descrittiva vanno sempre considerati "con beneficio d'inventario".

Discussione dei risultati molecolari

I trattamenti statistici dell'inferenza bayesiana e della massima verosimiglianza non producono esattamente la stessa topologia. Ciò può essere spiegato considerando il fatto che mentre MrBayes obbedisce alla regola di maggioranza del 50% e a un preciso vincolo (deviazione standard < 0.01 e PSRF = 1), RAXML non ha nessun tipo di vincolo e i valori di supporto BP possono essere poco significativi nei cladi più ancestrali per acquistare maggiore significato man mano che ci si avvicina ai nodi evolutivi "più recenti". Per questa ragione è stato deciso di adottare come base il filogramma di MrBayes e di usare i valori BP solo quando le due tipologie coincidono.

L'analisi del filogramma di **Figura 1** mostra che lo spazio filogenetico può essere suddiviso in cinque regioni. Nella regione A (PP = 1.00; BP = 70%) sono presenti tutte le specie a oggi sequenziate del genere *Zhuliangomyces*. La regione B (PP = 0.81; BP = 63%) comprende le specie del genere *Limacella* sensu stricto. La regione C (PP = 1.00; BP = 75%) comprende le specie del genere *Catatrampa*. La regione D (PP = 0.96; BP = 55%) comprende alcune specie del genere *Amanita*. Infine nella regione E (PP = 1.00; BP = 100%) troviamo le sequenze a oggi disponibili del genere *Limacellopsis*.

Nell'ambito del genere *Zhuliangomyces*, osserviamo che *Z. marchettii* occupa una posizione isolata rispetto alle altre specie congeneriche, in un clado fortemente supportato (PP = 1.00; BP = 100%) nel quale sono rappresentate una raccolta italiana e quattro raccolte tedesche. Prima del nostro studio, la specie è stata indicata come *Zhuliangomyces* sp. oppure identificata erroneamente come *Limacella illinita* (= *Zhuliangomyces illinitus*). In questa regione filogenetica osserviamo che si dispongono in posizione reciprocamente "sister" *Z. subillinitus* (Guzmán) Redhead e *Z. pakistanicus* Usman & Khalid (PP = 1.00; BP = 100%); *Z. terrus* T. Huang & L.P. Tang e *Z. bambusus* T. Huang & L.P. Tang (PP = 1.00; BP = 100%); *Z. ochraceoluteus* (P.D. Orton) Redhead e *Z. illinitus* (PP = 1.00; BP = 100%); mentre in posizione basale rispetto a questo



(continua)

Figura 1. Filogramma di sequenze dei generi *Amanita*, *Catatrama*, *Limacella*, *Limacellopsis* e *Zhuliangomyces* basato sull'analisi combinata con i metodi dell'inferenza bayesiana (MrBayes) e della massima verosimiglianza (RAXML) di una matrice di quattro regioni geniche nucleari (nrITS, nrLSU, RPB2 e TEF1). Sui nodi sono riportati i valori della probabilità bayesiana posteriore (PP) e delle proporzioni di bootstrap (BP).

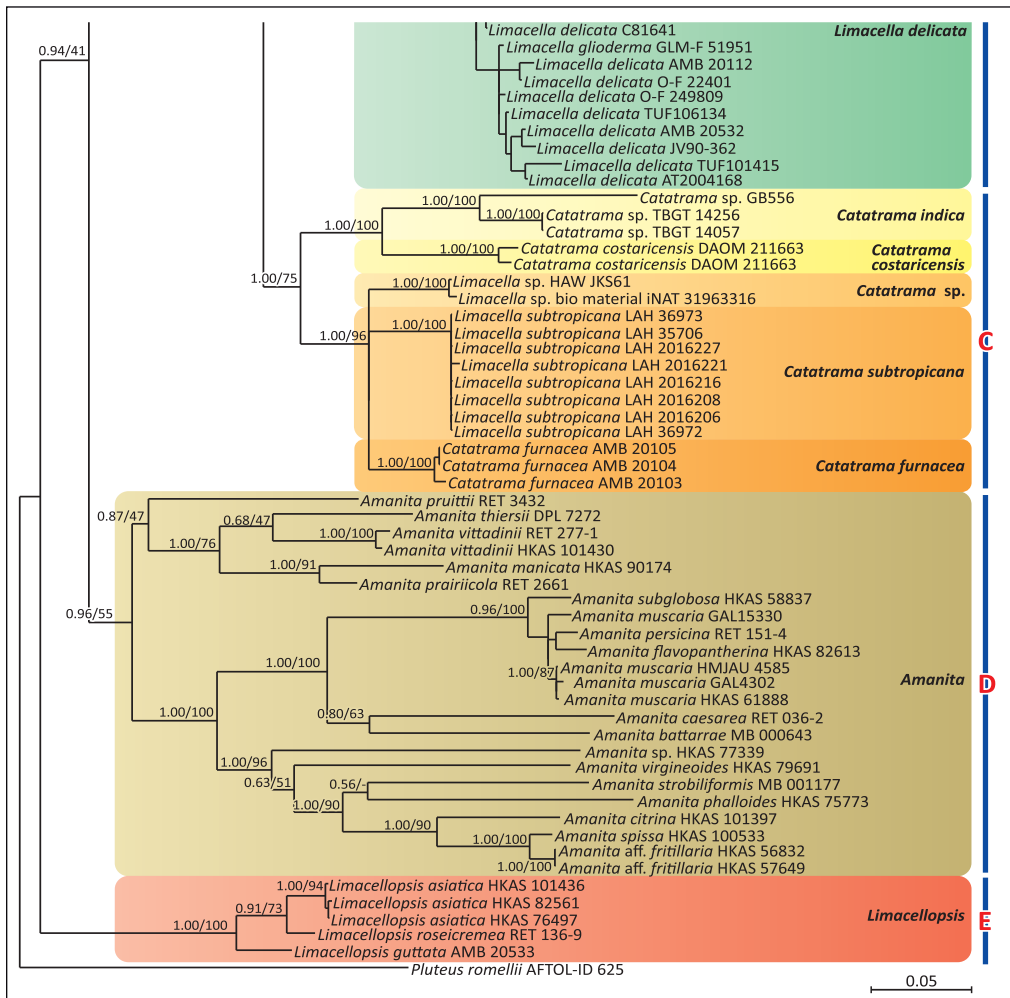


Figura 1. Filogramma di sequenze dei generi *Amanita*, *Catatrama*, *Limacella*, *Limacellopsis* e *Zhuliangomyces* basato sull'analisi combinata con i metodi dell'inferenza bayesiana (MrBayes) e della massima verosimiglianza (RAxML) di una matrice di quattro regioni geniche nucleari (nrITS, nrLSU, RPB2 e TEF1). Sui nodi sono riportati i valori della probabilità bayesiana posteriore (PP) e delle proporzioni di bootstrap (BP).

gruppo (PP = 1.00; BP = 99%) si colloca *Z. glischrus*. La regione B non presenta supporti statistici del tutto soddisfacenti (PP = 0.81; BP = 63%), tuttavia viene confermata la forte affinità fra *L. delicata* e *L. vinosorubescens* (PP = 1.00; BP = 100%), già considerate due varietà della medesima specie (GMINDER 1994: 395) e l'indipendenza di *L. glioderma*, che assume una posizione basale rispetto a queste due. Va sottolineato il fatto che il filogramma di **Figura 1** è un albero filogenetico multigenico ma non tutti i voucher contribuiscono con tutti e quattro i marcatori (ITS, LSU, RPB2 e TEF1). Ciò può determinare una disomogeneità del clado e valori di supporto "insoddisfacenti". In futuro è probabile che l'integrazione del clado di *Limacella glioderma* con altre sequenze fornisca risultati statisticamente migliori. L'intero genere *Limacella* sensu stricto è "sister" al genere *Catatrama* (regione C) in una relazione fortemente supportata (PP = 1.00; BP = 100%). Nel clado /*Catatrama* osserviamo, oltre alle specie correttamente determinate nel genere [*C. costaricensis* Franco-Mol., *C. indica* C.K. Pradeep, Zhu L. Yang, Q. Cai

Tabella 1. Sequenze ITS, LSU, RPB2 e TEF1 del genere *Limacella* sensu lato

SPECIE	NOME DEL VOUCHER	VOUCHER	nrITS	nrLSU	rpb2	tef1	ORIGINE GEOGRAFICA
<i>Amanita</i> aff. <i>fritillaria</i>		HKAS 56832	KJ466372	KJ466479	KJ466644	KJ481979	China
<i>Amanita</i> aff. <i>fritillaria</i>		HKAS 57649	KJ466373	KJ466480	KJ466645	KJ481980	China
<i>Amanita battarrae</i>		MB 000643	MH508267	MH486389	MH485881	MH508690	Germany
<i>Amanita caesarea</i>		RET 036-2		KF877205	KF877042	KF877105	Italy
<i>Amanita citrina</i>		HKAS 101397	MH508311	MH486456	MH485936	MH508732	France
<i>Amanita flavopantherina</i>		HKAS 82613	MH508355	MH486519			China
<i>Amanita manicata</i>		HKAS 90174		KT833801	KT833818	KT833831	China
<i>Amanita muscaria</i>		HKAS 61888	MH508439	MH486651	MH486100	MH508908	China
<i>Amanita muscaria</i>		GAL15330	DQ060891	DQ060871			non indicata
<i>Amanita muscaria</i>		GAL4302	DQ060910	DQ060890			non indicata
<i>Amanita muscaria</i>		HMJAU 4585		KT833803		KT833833	Russia
<i>Amanita persicina</i>		RET 151-4 (paratype)	NR_154668	NG_056956			non indicata
<i>Amanita phalloides</i>		HKAS 75773	JX998031	JX998060	KJ466612	JX998000	USA
<i>Amanita prairiicola</i>		RET 266-2	HQ625015	HQ539727			USA
<i>Amanita pruitii</i>		RET 343-2	HQ625011	HQ539729			USA
<i>Amanita</i> sp.		HKAS 77339	KJ466417	KJ466482	KJ466647	KJ481981	China
<i>Amanita spissa</i>		HKAS 100533		MH486891	MH486294	MH509113	France
<i>Amanita strobiliformis</i>		MB 001177	MH508614	MH486895	MH486298	MH509117	Germany
<i>Amanita subglobosa</i>		HKAS 58837	JN943177	JN941152	JQ031121	KJ482004	China
<i>Amanita thiersii</i>		DPL 7272		HQ539752			USA
<i>Amanita virgineoides</i>		HKAS 79691	MH508649	KJ466495	KJ466663	KJ481996	China
<i>Amanita vittadinii</i>		HKAS 101430	MH508651	MH486950	MH486342	MH509169	Italy
<i>Amanita vittadinii</i>		RET 277-1		HQ539757			France

Tabella 1. Sequenze ITS, LSU, RPB2 e TEF1 del genere *Limacella* sensu lato. (cont.)

SPECIE	NOME DEL VOUCHER	VOUCHER	nrITS	nrLSU	rpb2	tef1	ORIGINE GEOGRAFICA
<i>Catatrama costaricensis</i>		DAOM 211663		KT833804	KT833819	KT833834	Costa Rica
<i>Catatrama costaricensis</i>		DAOM211663		AF261440			Costa Rica
<i>Catatrama furnacea</i>		AMB 20103	PQ636766	PQ636790			Italy
<i>Catatrama furnacea</i>		AMB 20104	PQ636767	PQ636791	PQ634398	PQ634406	Italy
<i>Catatrama furnacea</i>		AMB 20105	PQ636768	PQ636792	PQ634399	PQ634407	Italy
<i>Catatrama indica</i>		TBGT 14057		KT833805	KT833820		India
<i>Catatrama</i> sp.		GB556		KP311385			Australia
<i>Catatrama</i> sp.	<i>Limacella</i> sp.	HAW:JKS61	MK412603				USA
<i>Catatrama</i> sp.	<i>Limacella</i> sp.	iNAT 31963316	MW018913				USA
<i>Catatrama</i> sp.		TBGT 14256		KT833806	KT833821		India
<i>Catatrama subtropicana</i>	<i>Limacella subtropicana</i>	LAH 2016206	OK283073				Pakistan
<i>Catatrama subtropicana</i>	<i>Limacella subtropicana</i>	LAH 2016208	OK283074				Pakistan
<i>Catatrama subtropicana</i>	<i>Limacella subtropicana</i>	LAH 2016216	OK283075				Pakistan
<i>Catatrama subtropicana</i>	<i>Limacella subtropicana</i>	LAH 2016221	OK283076				Pakistan
<i>Catatrama subtropicana</i>	<i>Limacella subtropicana</i>	LAH 2016227	OK283077				Pakistan
<i>Catatrama subtropicana</i>	<i>Limacella subtropicana</i>	LAH 35706	OK283078	OK283070			Pakistan
<i>Catatrama subtropicana</i>	<i>Limacella subtropicana</i>	LAH 36972	OK283072				Pakistan
<i>Catatrama subtropicana</i>	<i>Limacella subtropicana</i>	LAH 36973	OK283079	OK283071			Pakistan
<i>Limacella delicata</i>	<i>Limacella glioderma</i>	AT2004168	UDB001202				Sweden
<i>Limacella delicata</i>		C81641	UDB002355				Sweden
<i>Limacella delicata</i>		AMB 20532	PQ636771				Italy
<i>Limacella delicata</i>		AMB 20111	PQ636769	PQ636793	PQ634400		Italy
<i>Limacella delicata</i>	<i>Limacella glioderma</i>	GLM-F 51951	MK412398				Germany

Tabella 1. Sequenze ITS, LSU, RPB2 e TEF1 del genere *Limacella* sensu lato. (cont.)

SPECIE	NOME DEL VOUCHER	VOUCHER	nrITS	nrLSU	rpb2	tef1	ORIGINE GEOGRAFICA
<i>Limacella delicata</i>	<i>Limacella glioderma</i>	HBAU 15419	MZ145068				non indicata
<i>Limacella delicata</i>	<i>Limacella glioderma</i>	HBAU 15532	MZ145069				non indicata
<i>Limacella delicata</i>	<i>Limacella glioderma</i>	HBAU 15533	MZ145070				non indicata
<i>Limacella delicata</i>	<i>Limacella glioderma</i>	HBAU 15612	MZ145071				non indicata
<i>Limacella delicata</i>	<i>Limacella glioderma</i>	HBAU1 5753	MW855927				non indicata
<i>Limacella delicata</i>	<i>Limacella glioderma</i>	HKAS 90169	MH508658	KT833808	KT833823	KT833836	China
<i>Limacella delicata</i>	<i>Limacella glioderma</i>	JV90-362	UDB002359				Sweden
<i>Limacella delicata</i>	<i>Limacella glioderma</i>	MB 000750		KT833809	KT833824	KT833837	Germany
<i>Limacella delicata</i>	<i>Limacella glioderma</i>	MB 102389		KT833810	KT833825	KY833838	Germany
<i>Limacella delicata</i>		AMB 20112	PQ636770	PQ636794			Italy
<i>Limacella delicata</i>		O-F 22401	UDB036507				Norway
<i>Limacella delicata</i>		O-F 249809	UDB036047				Norway
<i>Limacella delicata</i>		TUF101415	UDB019700				Estonia
<i>Limacella delicata</i>		TUF106134	UDB011688				Estonia
<i>Limacella glioderma</i>		19-X-1998, E.C. Vellinga 2241 (L)	AY176451	AY176452			Netherlands
<i>Limacella glioderma</i>		7-VIII-2000, E.C. Vellinga 2456 (UCB)	AY176453	AY176454			USA
<i>Limacella glioderma</i>		AMB 20109	PQ636773	PQ636795	PQ634401		Italy
<i>Limacella glioderma</i>		AMB 20110	PQ636774	PQ636796			Italy
<i>Limacella glioderma</i>		WU 19155	UDB0801978				Austria
<i>Limacella glioderma</i>	<i>Limacella delicata</i>	ZT:Myc 55818		KT833807	KT833822	KT833835	Switzerland
<i>Limacella vinosorubescens</i>	<i>Limacella delicata</i>	C81637	UDB002357				Denmark
<i>Limacella vinosorubescens</i>	<i>Limacella delicata</i>	C81639	UDB002356				Denmark

Tabella 1. Sequenze ITS, LSU, RPB2 e TEF1 del genere *Limacella* sensu lato. (cont.)

SPECIE	NOME DEL VOUCHER	VOUCHER	nrITS	nrLSU	rpb2	tef1	ORIGINE GEOGRAFICA
<i>Limacella vinosorubescens</i>		AMB 20107	PQ636777	PQ636799	PQ634403		Italy
<i>Limacella vinosorubescens</i>		AMB 20108	PQ636778	PQ636800	PQ634404		Italy
<i>Limacella vinosorubescens</i>		AMB 20106	PQ636776	PQ636798	PQ634402		Italy
<i>Limacella vinosorubescens</i>	<i>Limacella</i> sp.	Kuo 07220705	KX827616	KX827618			USA
<i>Limacella vinosorubescens</i>	<i>Limacella delicata</i> var. <i>vinosorubescens</i>	O-F 248882	UDB035900				Norway
<i>Limacella vinosorubescens</i>	<i>Limacella delicata</i> var. <i>vinosorubescens</i>	O-F 254648	UDB035762				Norway
<i>Limacella vinosorubescens</i>	<i>Limacella</i> sp.	RET 601-6	KX827611				USA
<i>Limacella vinosorubescens</i>	<i>Limacella delicata</i> var. <i>vinosorubescens</i>	TL12689	UDB002354				Sweden
<i>Limacella vinosorubescens</i>	<i>Limacella delicata</i> var. <i>vinosorubescens</i>	TL12709	UDB002353				Denmark
<i>Limacellopsis asiatica</i>		HKAS 101436		MH486964	MH486357	MH509184	China
<i>Limacellopsis asiatica</i>		HKAS 76497		KT833811	KT833826	KT833839	China
<i>Limacellopsis asiatica</i>		HKAS 82561 holotype		KT833812	KT833827	KT833840	China
<i>Limacellopsis guttata</i>		AMB 20533	PQ636789	PQ636804	PQ634405	PQ634408	Italy
<i>Limacellopsis roseicremea</i>	<i>Limacella roseicremea</i>	RET 136-9	MT883671	MT883670			USA
<i>Pluteus romellii</i>		AFTOL-ID 625	AY854065	AY634279	AY786063	AY883433	non indicata
<i>Zhuliangomyces bambusis</i>		Huang 757	MW732471	MW732412			China
<i>Zhuliangomyces bambusis</i>		Tang 3205	MW732473	MW732414			China
<i>Zhuliangomyces glischrus</i>	<i>Limacella glischra</i>	Kuo 07020702	KT168216	KT168227			USA
<i>Zhuliangomyces glischrus</i>	<i>Limacella glischra</i>	Kuo 08260501	KT168215				USA
<i>Zhuliangomyces glischrus</i>	<i>Limacella glischra</i>	RET 502-3	KT168220	KT168223			USA
<i>Zhuliangomyces glischrus</i>	<i>Limacella glischra</i>	RET 502-8	KT168221	KT168222			USA
<i>Zhuliangomyces glischrus</i>	<i>Limacella glischra</i>	RET 509-9	KT168214	KT168228			USA

Tabella 1. Sequenze ITS, LSU, RPB2 e TEF1 del genere *Limacella* sensu lato. (cont.)

SPECIE	NOME DEL VOUCHER	VOUCHER	nrITS	nrLSU	rpb2	tef1	ORIGINE GEOGRAFICA
<i>Zhuliangomyces glischrus</i>	<i>Limacella glischra</i>	RET 540-2	KT168212	KT168230			USA
<i>Zhuliangomyces glischrus</i>	<i>Limacella glischra</i>	RET 540-3	KT168211	KT168231			USA
<i>Zhuliangomyces glischrus</i>	<i>Limacella glischra</i>	RET 540-4	KT168218	KT168225			USA
<i>Zhuliangomyces glischrus</i>	<i>Limacella glischra</i>	RET 540-6	KT168219	KT168224			USA
<i>Zhuliangomyces glischrus</i>	<i>Limacella glischra</i>	RET 540-7	KT168213	KT168229			USA
<i>Zhuliangomyces glischrus</i>	<i>Limacella glischra</i>	RET 540-8	KT168217	KT168226			USA
<i>Zhuliangomyces illinitus</i>	<i>Limacella illinita</i>	"	O-F 304527 "	UDB037825			
<i>Zhuliangomyces illinitus</i>	<i>Limacella illinita</i>	"	WU 24174"	UDB0802119			
<i>Zhuliangomyces illinitus</i>		AMB 20114	PQ636780	PQ636802			Italy
<i>Zhuliangomyces illinitus</i>		AMB 20113	PQ652175				Italy
<i>Zhuliangomyces illinitus</i>		AMB 20113	PQ636779	PQ636801			Italy
<i>Zhuliangomyces illinitus</i>	<i>Limacella illinita</i>	HK99-145	UDB002360				Russia
<i>Zhuliangomyces illinitus</i>		HKAS 90168	MH508659	KT833814	KT833829	KT833842	China
<i>Zhuliangomyces illinitus</i>	<i>Zhuliangomyces</i> sp.	RET 293-2	KY263614	KY263621			Mexico
<i>Zhuliangomyces illinitus</i>	<i>Zhuliangomyces</i> sp.	RET 418-10	KY274808	KX868003			USA
<i>Zhuliangomyces illinitus</i>	<i>Zhuliangomyces</i> sp.	RET 419-3	KY274809	KX868004			USA
<i>Zhuliangomyces illinitus</i>	<i>Zhuliangomyces</i> sp.	RET 419-4	KY263618	KX868002			USA
<i>Zhuliangomyces illinitus</i>	<i>Zhuliangomyces</i> sp.	RET 419-9	KY263615	KX867999			USA
<i>Zhuliangomyces illinitus</i>	<i>Zhuliangomyces</i> sp.	RET 513-6	MK327265	KX868001			USA
<i>Zhuliangomyces illinitus</i>	<i>Limacella illinita</i>	TUF106190	UDB011418				Estonia
<i>Zhuliangomyces marchettii</i>		AMB 20115	PQ636781				Italy
<i>Zhuliangomyces marchettii</i>		AMB 20115	PQ636782	PQ636803			Italy
<i>Zhuliangomyces marchettii</i>	<i>Limacella illinita</i>	GLM 05661	PQ636784				Italy

Tabella 1. Sequenze ITS, LSU, RPB2 e TEF1 del genere *Limacella* sensu lato. (cont.)

SPECIE	NOME DEL VOUCHER	VOUCHER	nrITS	nrLSU	rpb2	tef1	ORIGINE GEOGRAFICA
<i>Zhuliangomyces marchettii</i>	<i>Limacella illinita</i>	GLM 16361	PQ636787				Italy
<i>Zhuliangomyces marchettii</i>	<i>Limacella illinita</i>	GLM-F 44010	PQ636786				Italy
<i>Zhuliangomyces marchettii</i>	<i>Limacella illinita</i>	GLM-F 44010	MK412355				Germany
<i>Zhuliangomyces marchettii</i>	<i>Zhuliangomyces</i> sp.	RET 522-9	MT914500				Germany
<i>Zhuliangomyces ochraceoluteus</i>		HKAS 90170		KT833815	KT833830	KT833843	China
<i>Zhuliangomyces ochraceoluteus</i>		MEL 2305332	MH508660	MH486965	MH486358	MH509185	Australia
<i>Zhuliangomyces ochraceoluteus</i>		MEL 2341329	MH508661	MH486966	MH486359	MH509186	Australia
<i>Zhuliangomyces ochraceoluteus</i>		PERTH 08478031	MH508663	MH486968		MH509187	Australia
<i>Zhuliangomyces olivaceus</i>		HKAS 101960 holotype	MH561739	MH561738	MH560356	MH560357	China
<i>Zhuliangomyces pakistanicus</i>		LAH 35337	NR_171850				Pakistan
<i>Zhuliangomyces pakistanicus</i>		LAH 35338	MN240882	MN240870			Pakistan
<i>Zhuliangomyces pakistanicus</i>		LAH 35341	MN240883	MN240871			Pakistan
<i>Zhuliangomyces pakistanicus</i>		LAH 35353	MN240884	MN240872			Pakistan
<i>Zhuliangomyces subillinitus</i>		NY 00027729	KF975375				Mexico
<i>Zhuliangomyces subillinitus</i>		RET 019-6	KP313588	KP313600			USA
<i>Zhuliangomyces subillinitus</i>		RET 158-10	KP313590	KP313598			USA
<i>Zhuliangomyces subillinitus</i>		RET 158-6	KP313589	KP313599			USA
<i>Zhuliangomyces subillinitus</i>		RET 159-2	KP313591	KP313601			USA
<i>Zhuliangomyces subillinitus</i>		RET 159-3	KP313592	KP313597			USA
<i>Zhuliangomyces subillinitus</i>		RET 159-5	KP313593	KP313596			USA
<i>Zhuliangomyces subillinitus</i>		RET 520-6	KP313587	KP313595			Panama
<i>Zhuliangomyces terrus</i>		HT 345	MW732474	MW732415			China
<i>Zhuliangomyces terrus</i>		Mu 647	MW732472	MW732413			China

Le sequenze scritte in grassetto sono state prodotte dagli autori in occasione del presente lavoro.

& Y.Y. Cui, C. sp e C. *furnacea* (vide infra)], anche una "*Limacella*" *subtropicana* A. Izhar, Niazi, Asif, Haqnawaz, H. Bashir & Khalid, che abbiamo provveduto a "spostare" nel genere *Catatrampa* (vedi dopo, nel paragrafo NOVITATES, pag. 53). La relazione fra le regioni A, B e C del filogramma e quella comprendente le *Amanita* (regione D) non è supportata in modo del tutto soddisfacente (PP = 0.94; BP = 41%). Se questo dato dovesse essere confermato da studi successivi, non sarebbe corretto assegnare i generi *Zhuliangomyces*, *Limacella* e *Catatrampa* alla famiglia *Amanitaceae* ma a una famiglia indipendente (*Limacellaceae*) da istituire ad hoc (essendo *Limacellaceae* Locq. 1984, un nome invalido). La posizione del genere *Limacellopsis* nello spazio filogenetico (regione E), basale rispetto alle *Amanita*, è piuttosto "imbarazzante". Essa indica che nella filogenesi evolutiva le specie di quest'ultimo genere sono più ancestrali rispetto a tutte le altre (*Amanitaceae*+*Limacellaceae*) rappresentando addirittura una terza famiglia indipendente dalle altre due (*Limacellopsidaceae*).

Dati microscopici

Le dimensioni sporiali medie delle specie del genere *Limacella* sensu lato cambiano molto poco all'interno di ciascun genere e anche da un genere all'altro: quelle di *Catatrampa furnacea* sono le più grandi in assoluto. La **forma delle spore** perlopiù va da subglobosa a largamente ellissoidale: quelle di *Zhuliangomyces illinitus* sono leggermente più allungate. Tutte le spore hanno l'appendice ilare ben visibile e pronunciata e sono prive di poro germinativo.

Già nel 1936 Kühner dichiarava che le spore di alcune *Limacella* sono **ornamentate** (KÜHNER 1980: 516). In ragione delle piccole dimensioni di queste spore, esse facilmente appaiono lisce se non si dispone di un'ottica adatta. Questo concetto è ripreso da NEVILLE & POUARAT (2004) che per *Catatrampa furnacea* affermano: «*Spore che sembrano lisce in maggioranza ma alcune di esse sono sottilmente verrucose (carattere visibile soprattutto e talvolta solamente nel Blu lattico).*»; per *Limacella delicata*: «*Spore che spesso sembrano lisce in tutti i mezzi di osservazione, ma talvolta molto sottilmente asperulate nel reattivo di Melzer.*»; per *Limacella glioderma*: «*Spore che in certe raccolte appaiono molto sottilmente spinulose in rosso Congo ammoniacale.*»; per *Limacella vinosorubescens*: «*Spore finemente verrucose nel fresco, ma che sembrano lisce in tutti i mezzi di osservazione negli exsiccata.*»; per *Limacellopsis guttata*: «*Spore lisce o sottilmente verrucose in rosso Congo ammoniacale o nel Blu lattico.*»; per *Zhuliangomyces illinitus*: «*Spore lisce in tutti i mezzi di osservazione su exsiccata, ma alcune sembrano molto finemente verrucose nel Blu lattico sul fresco.*».

I nostri preparati sono stati montati in L4 e debolmente colorati con rosso Congo (vide supra). Le osservazioni delle spore sono state fatte usando un microscopio Zeiss Axioskop 40 in contrasto interferenziale con un obiettivo 100× (a immersione in olio). Va sottolineato che per mettere in evidenza le ornamentazioni, molto "basse" e sottili delle spore è necessario disporre di un obiettivo con apertura numerica molto elevata e un sistema a contrasto interferenziale. Le foto che proponiamo a corredo delle singole schede sono state realizzate usando il massimo ingrandimento ottico accoppiato con l'ingrandimento digitale. In uno studio delle spore di *Zhuliangomyces illinitus* con il microscopio elettronico Capellano [inedito, in KÜHNER (1980)] riporta che «*in questa specie l'ornamentazione è relativamente alta in rapporto alle dimensioni della spora; inizialmente c'è un fine ectosporio teso come un "soffitto" al di sopra delle ornamentazioni, ma questo ectosporio sporisce più o meno completamente con la maturazione della spora; la troncutura, che presentano alcune ornamentazioni alla loro sommità, tradisce la loro origine.* ».

I **basidi** si presentano ialini, perlopiù con parete sottile, talvolta con guttule: in generale sono tetrasporici, raramente bisporici, clavati e in generale dotati di giunti a fibbia alla base talvolta visibili con difficoltà. Nella maggior parte dei casi hanno dimensioni medio-piccole: lunghezza da 21 a 34 µm, larghezza da 5,0 a 8,5 µm. Nel caso di *Limacella glioderma* sono un po' più grandi, 30-35 × 6,5-8 µm. Nel caso di *Catatrampa furnacea* assieme ai basidi "normali", clavato-fusoidi, sono stati osservati dei **crassobasidi**, da lungamente clavati a subcilindracei, piuttosto grandi, 30-37 × 6-9 µm. La **trama lamellare** varia da subregolare a divergente. In alcuni casi sul filo lamellare e, più raramente, sulla faccia lamellare sono state riscontrate delle **cellule sterili**, che

esitiamo a definire cheilocistidi e pleurocistidi, rispettivamente, in quanto non sono mai stati segnalati, a nostra conoscenza, da nessun autore. Il **rivestimento pileico** consiste generalmente di una ixocutis con transizione verso un ixotrichoderma, più o meno sviluppato. In alcuni casi sono state riscontrate rare **cellule pileocistidiformi**. In alcune raccolte sono state osservate delle **ife vascolari**. I **giunti a fibbia** sono sempre presenti, ma non sempre facilmente visibili, in tutti i tessuti del basidioma.

TASSONOMIA

Catatrama Franco-Mol., *Mycologia* 83 (4): 501. 1991

Descrizione originale (FRANCO-MOLANO 1991: 501)

Catatrama costaricensis Franco-Molano, *gen. et sp. nov.*

Familiae Tricholomatacearum Ripartitellam simulans sed tramae hymenophoralis forma sporisque echinatis diversum.

Typus: *Catatrama costaricensis*, Costa Rica. Prov. Puntarenas: Fincas Las Alturas, northwestern boundary with the buffer zone of Parque la Amistad, forest of *Quercus pilarius* Trel., 1600-1700 m, 7 Nov. 1989, Ana E. Franco-Molano and S. Dercole #304 (NY, DAOM 211663).

Etimologia: dal greco catà = “verso il basso” e dal latino trama = trama, si riferisce al fatto che le ife della trama sono orientate verso il basso.

Descrizione (da YANG *et al.* 2018: 364)

Cappello leggermente viscido, con evidenti resti di volva. **Gambo** asciutto, fibrilloso o squamuloso. Resti di volva alla base del gambo non osservati. Presente un anello rudimentale. Base del gambo subcilindrica. **Pileipellis** con struttura di ixocutis costituita da ife filamentose coricate leggermente gelatinizzate. **Basidiospore** asperulate o verrucose.

Catatrama furnacea (Letellier) Consiglio & Setti comb. nov., IF903237

≡ *Agaricus furnaceus* Letellier 1835, *Fig. champ. Suppl. pl. Bulliard*: pl. 653, basionimo

≡ *Lepiota furnacea* (Letellier) Gillet 1874, *Les Hyménomycètes ou Description de tous les Champignons qui Croissent en France*: 64

≡ *Limacella furnacea* (Letellier) Gilbert 1927, *La spore des champignons*: 96

= *Armillaria megalopus* Bres. 1881, *Fungi Tridentini* 1: 43 + pl. 47

≡ *Armillaria megalopoda* Bres. in Sacc. 1887, *Sylloge fungorum* 5: 74

≡ *Collybia megalopus* (Bres.) Ricken 1915, *Die Blätterpilze*: 400

≡ *Limacella megalopoda* (Bres.) Maire 1924, *Bulletin de la Société mycologique de France* 40: 293

= *Limacella grisea* Singer 1989, *Fieldiana, Botany, New Series*, 21: 92

= *Limacella subfurnacea* Contu 1990, *Bol. Soc. Broteriana 2e série* 63: 380

Typus: *Agaricus furnaceus* Letellier: pl. 653, *Fig. champ. Suppl. pl. Bulliard*: 91. 1835, lectotypus designato da NEVILLE & POUMARAT (2004: 193).

Descrizione originale (LETELLIER 1835: 91)

Agaricus furnaceus (Supplém. à Bull. t. 653), *Agaric des fours*.

Pédicule cylindrique, légèrement renflé en haut, terminé en bas par une pointe enveloppée d'une masse de filaments byssoïdes, jaunâtre, couvert d'écaillés brunâtres jusqu'àuprès d'un collet blanc, et lisse au-dessous, de 2 à 5 pouces de haut. Chapeau convexe, brun, puis presque plane, d'un fond jaunâtre surmonté de taches brunes, dues à l'épiderme desséché et déchiré, à bord strié. Chair blanche, assez élastique. Lamelles libres, blanches, inégales. Odeur légère de moisi, ce qui est sans doute dû à la localité de ce champignon qui poussait sous un four à pain, sur des carreaux d'argile cuite. À Saint-Leu.

Etimologia: l'epiteto specifico furnàcea fa riferimento alla crescita sotto un forno da pane.

Descrizione macroscopica (da NEVILLE & POUMARAT 2004: 194)

Cappello 3,6-11,5 cm di diametro, emisferico, poi convesso; infine quasi disteso, abbastanza frequentemente con una larga bozza centrale smussata, oppure appianato con il margine arrotondato, sovente deformato; rivestimento pileico interamente separabile, più o meno solcato radialmente nei giovani soprattutto verso il margine, vischioso ma presto asciutto, si crepa più o meno grossolanamente lasciando apparire il fondo bianco della carne, all'inizio bruno-rossastro poi da bruno-grigio a grigio-bruno seccando.

Lamelle di 4-12 mm di larghezza, libere, panciute, con il filo intero ma sovente irregolarmente ondulato, bianche, poi sfumate di beige o di rossastro, con alcune lamelle e lamellule troncate ad angolo ottuso.

Gambo 40-120 × 4-11 mm (la parte più stretta) × 8-18 mm (la parte più larga), all'inizio un po' allargato a livello dell'anello poi subcilindrico con la base generalmente attenuata e abbastanza spesso un po' ricurvo, finemente striato sotto le lamelle, sotto l'anello con bande vischiose, talvolta molto chiare, ma più spesso sfumate di beige o di bruno chiaro o bruno più sostenuto, presto asciutte.

Anello cotonoso con il margine spesso e doppio all'inizio, con base molto larga, sottolineato, al di sotto del margine, da una banda vischiosa e colorata del velo generale, piuttosto fragile finisce per gelificarsi e non ne resta più che una banda anulare gelificata in rilievo. Esso è talvolta scanalato nella sua faccia superiore, sia parzialmente, sia, molto più raramente, nella totalità, queste scanalature, quando esistono, prolungantisi più o meno sulla parte alta del gambo al di sotto dell'anello.

Carne bianca, spessa al disco, con odore inizialmente gradevole di farina mescolato all'odore di fiori di Mahonia e di pepe, poi nauseante alla corruzione. Talvolta l'odore non è percettibile che al taglio ed è semplicemente farinoso. Il sapore dolce rammenta l'odore.

Descrizione microscopica (da AMB 20103, AMB 20104 e AMB 20105)

Spore da globose a largamente ellissoidali, 4,7-6,5 × 4,2-6,0 μm ($n = 192$) (in media 5,6 × 5,1 μm), $Q = 1,03-1,18$, $Q_m = 1,11$, $V_m = 76,7 \mu\text{m}^3$, con parete spessa fino a 0,6 μm , ornamentate da fini verruche con la zona terminale spesso arrotondata/appiattita, alte 0,1-0,2 μm , piuttosto evidenti anche con ottiche non particolarmente performanti; appendice ilare piuttosto vistosa, lunga 0,8-1 μm .

Basidi sono stati riscontrati due tipi di basidi, entrambi tetrasporici: a) da lungamente clavati a subcilindracei, 30-37 × 6-9 μm , con pareti ispessite fino a 1,5 μm e sterigmi lunghi fino a 4,5 μm ; b) clavato-fusoidi, con la parte superiore leggermente più stretta e con la zona mediana leggermente rigonfia, 21-24 × 7,0-8,5 μm .

Trama lamellare da subregolare a divergente, composta da ife larghe fino a 15 μm , ialine in L4.

Cellule sterili sul filo lamellare sono state riscontrate rare cellule cistidiformi da subglobose a otriformi, fino a piriformi, fino a 22 × 16 μm .

Rivestimento pileico formato da una ixocutis con transizione a un ixotrichoderma, composta da ife larghe 2- 5,3 μm , gelatinizzate, lisce, cilindracee, terminanti in elementi da indifferenziati a leggermente rigonfi, arrotondati all'apice, lisci; ife della trama cilindriche, larghe fino a 12 μm . Ife vascolari frequenti.

Giunti a fibbia presenti in quasi tutte le parti del basidioma.

Habitat specie termofila, cresce spesso nelle zone sabbiose lungo il litorale sotto *Pinus* spp., *Hesperocyparis macrocarpa* (Hartw. ex Gordon) Bartel, *Juniperus* spp., assieme a *Pistacia lentiscus* e *Cistus* spp., ma anche sotto latifoglie, *Quercus* spp., *Eucalyptus* spp. Settembre-Dicembre.



Catatrama furnacea (AMB 20103).

Foto di Giovanni Consiglio



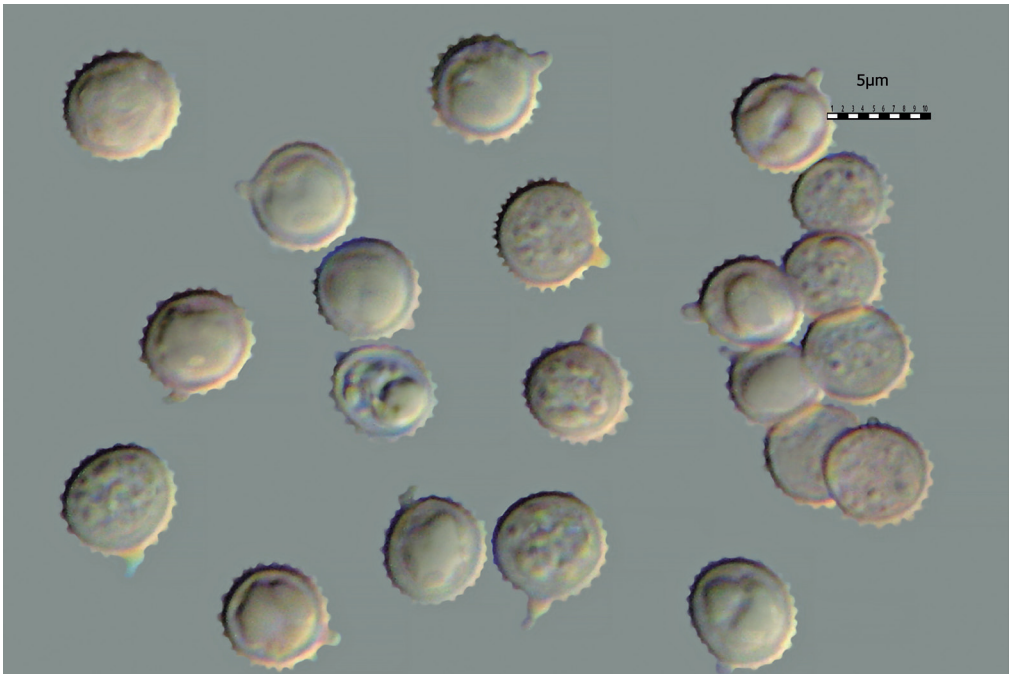
Catatrama furnacea (AMB 20104).

Foto di Giovanni Consiglio



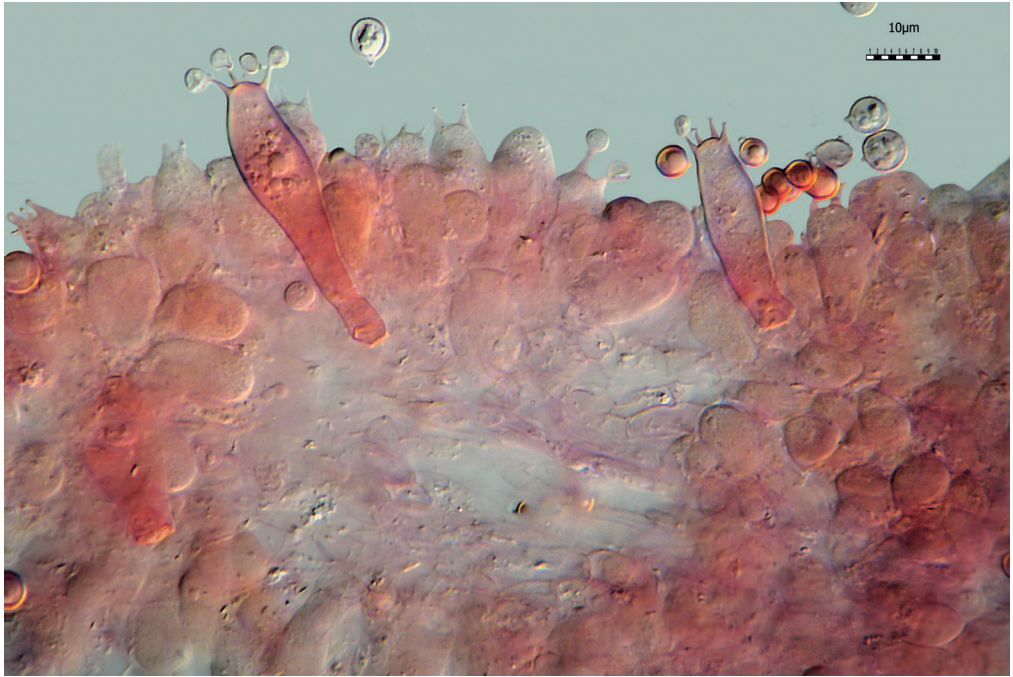
Catatrama furnacea (AMB 20105).

Foto di Giovanni Consiglio



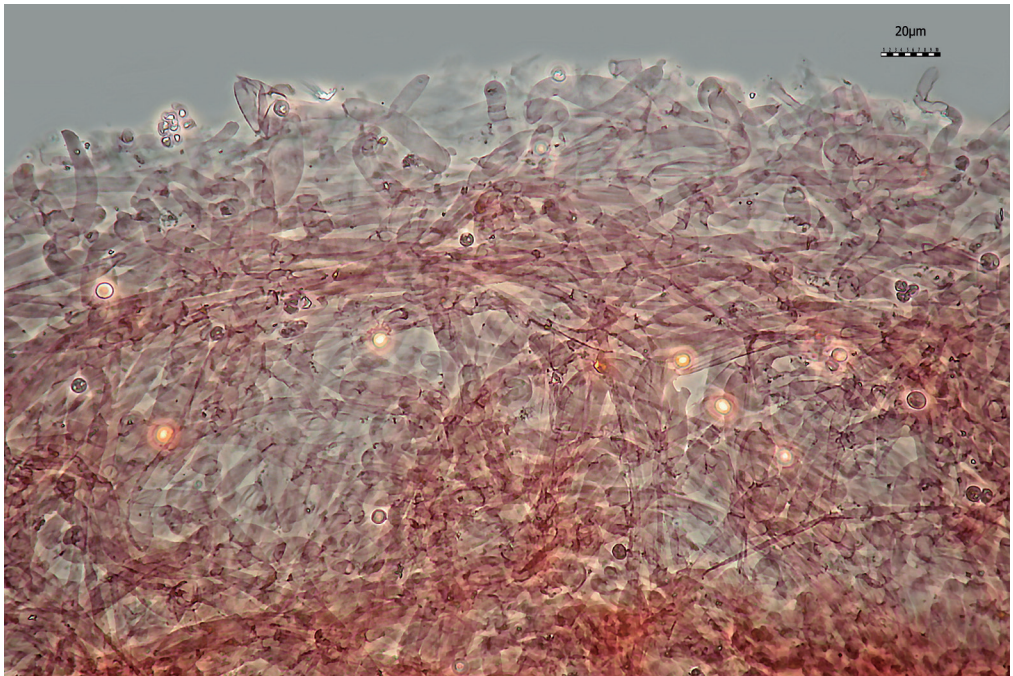
Catatrama furnacea (AMB 20104). Spore.

Foto di Ledo Setti



Catatrama furnaacea (AMB 20104). Filo lamellare con crassobasidi.

Foto di Ledo Setti



Catatrama furnaacea (AMB 20104). Pileipellis.

Foto di Ledo Setti

Materiale studiato ITALIA: 29/10/2000, Rena Majore (Aglientu, SS), sotto *Pistacia lentiscus* L. in un bosco di *Pinus pinea* L., leg. G. Consiglio, D. Antonini, M. Antonini, M. Contu e G. Perdisa, Erbario AMB 20103; 25/11/2016, Randello (Ragusa), in un bosco di *Pinus* spp. ed *Eucalyptus camaldulensis* Dehn., leg. G. Consiglio, E. Brugaletta, L. Signorino e L. La Spina, Erbario AMB 20104 e AMB 20105.

Distribuzione Algeria, Cecoslovacchia, Francia, Germania, Italia, Marocco, Romania, Spagna.

Riferimenti iconografici

COURTECUISSÉ & DUHEM (1994: 822, sub nomine *Limacella subfurnacea*); EYSSARTIER & ROUX (2011: 283, sub nomine *Limacella furnacea*); GUINBERTEAU (2011: 75, sub nomine *Limacella subfurnacea*); LUDWIG (2001: Tafel 82: 43.4, sub nomine *Limacella subfurnacea*; Tafel 83: 43.6, sub nomine *Limacella furnacea*); MARINELLI *et al.* (2003: 48, sub nomine *Limacella subfurnacea*); PÉREZ-DE GREGORIO (1994: lám. 622, sub nomine *Limacella furnacea*); ROUX (2006: 954, sub nomine *Limacella furnacea*); ZUCCHERELLI (1996: 146 e 148, sub nomine *Limacella subfurnacea*).

Osservazioni

Le sequenze delle nostre tre raccolte di *Catratrama furnacea* sono praticamente identiche e confluiscono in un clado fortemente supportato (PP = 1.00; BP = 100%), “sister” a *Catratrama subtropicana* e a una specie di *Catratrama* ancora inedita (**Figura 1**). Per la “diatriba” sul trio *furnacea-subfurnacea-grisea* rimandiamo alla lunga trattazione del problema svolta da NEVILLE & POUMARAT (2004: 192-208). In mancanza di un numero sufficiente di raccolte per dirimere la questione, abbiamo aderito alla posizione di questi autori. Per quanto riguarda l’ornamentazione delle spore di *C. furnacea* gli autori francesi riportano che esse sono “*dichiarate talvolta verrucolose, talvolta parzialmente verrucolose o addirittura non verrucolose*”. Le foto riportate a corredo della scheda di *C. furnacea* non lasciano alcun dubbio al riguardo. In questa specie va sottolineata la presenza di crassobasidi.

Limacella Earle, *Bulletin of the New York Botanical Garden* 5: 447. 1909

Descrizione originale (EARLE 1909: 447)

Putrescent, solitary or gregarious; pileus fleshy, viscid, discrete from the stipe; lamellae free; spores white; veil forming an annulus; stipe central, slender, fleshy, no cortex.

Type, Agaricus delicatus Fries, Syst. Myc. I: 23. 1821. (Syll. 5: 70, as Lepiota delicata).

This is Lepiota § B. pilei cuticula viscosa, of the Sylloge.

Typus: *Agaricus* (rango indefinito *Lepiota*) *delicatus* Fr. 1821, nom. sanct. (FRIES, *Systema mycologicum* 1: 23. 1821)

Etimologia: limacèlla, diminutivo di “*limax, limácis*” = lumaca, per la vischiosità dei basidiomi.

Descrizione (da NEVILLE & POUMARAT 2004: 178)

Capello più o meno vischioso, senza resti di velo generale membranoso. **Pilipellis** con suprapellis da ixotrichoderma a ixocutis. **Lamelle** da libere a sublibere. **Sporata** da bianca a biancastra, che seccando spesso diventa crema o giallastra. **Spore** ialine, generalmente di piccola taglia, raramente di taglia media, che appaiono lisce o da finemente rugolose a subpunteggiate a seconda dell’età del materiale studiato (fresco o secco) e del mezzo di osservazione, non cianofili, non amiloidi; alcune, soprattutto su materiale fresco, possono essere destrinoidi. **Basidi** claviformi, tetrasporici. **Cistidi** assenti. **Trama lamellare** divergente, nettamente visibile nei giovani basidiomi, ma può apparire più o meno irregolare o aggrovigliata negli esemplari maturi, con subimenio cellulare. **Gambo** centrale, asciutto o vischioso, con una cintura glutinosa o un anello cortinoide, carnoso o membranoso, ma sprovvisto di volva membranosa

o pulverulenta. **Carne** putrescibile, non amiloide, spesso contenente delle acrofisalidi, ife con giunti a fibbia.

Indubbiamente micorrizica, formante basidiomi sul suolo ma talvolta su legno marcio per alcuni taxa, il cui carattere micorrizico probabilmente non è obbligatorio ma facoltativo almeno in questo caso. Infatti, MOSER & JULICH (1990: III *Limacella* testo) pensano piuttosto che questo genere sia verosimilmente saprotrofo e solo accidentalmente micorrizico. Soprattutto nell'emisfero Nord. Una quindicina di specie censite nel mondo secondo SINGER (1986: 454).

Limacella delicata (Fr.) Konrad & Maubl., *Icones Selectae Fungorum* 6: 39. 1926

≡ *Agaricus* (rango indefinito *Lepiota*) *delicatus* Fr. 1821, nom. sanct. (Fries, *Systema mycologicum* 1: 23. 1821), basionimo.

≡ *Lepiota delicata* (Fr.) Gillet, *Les Hyménomycètes, ou, Description de tous les champignons (fungi): qui croissent en France, avec l'indication de leurs propriétés utiles ou vénééreuses*: 73. 1874.

≡ *Armillaria delicata* (Fr.) Boud. in *Icones Mycologicae*: 12 + pl. 23. 1909.

≡ *Limacella delicata* (Fr.) Earle, *Bulletin of the New York Botanical Garden* 5: 447. 1909.

≡ *Amanita (Limacella) delicata* (Fr.) E.-J. Gilbert, *Le Genre Amanita Pers.*: 168. 1918.

= *Agaricus (Lepiota) mesomorphus* (Bull. : Fr.) rango indefinito ßß *roseus* Alb. & Schwein., *Conspectus fungorum in Lusatae Superioris agro Niskiensi crescentium, e methodo Persooniana*: 146. 1805, non *Agaricus mesomorphus* (Bull.: Fr.), *Systema mycologicum* 1: 23. 1821

= *Limacella roseofloccosa* Hora, *Transactions of the British mycological Society* 43 (2): 450. 1960

Typus: FRIES, *Icones selectae hymenomycetum nondum delineatorum*: tavola 15, figura 2. 1867, neotypus designato da NEVILLE & POUMARAT (2004: 187).

Descrizione originale (FRIES 1821: 23)

Pileo viscoso laevi, lamellis liberis, stipite e velo fugaci floccoso. Species pulcherrima, A. mesomorphus ß A. S. p. 146. *Stipes 2 unc. longus, 1 lin. crassus, fistulosus, roseus, floccis flavo-albis vestitus. Pileus convexo-planus, subumbonatus, uncialis, flavus, miti suffusa rubedine. Lamellae magis ventricosae. Tenuis, odore saporeve nullo. In abiegnis madidis Lusatae, Smolandiae. Aug., Sept. (v.v.).*

Etimologia: l'epiteto specifico *delicata* fa riferimento all'aspetto del fungo.

Descrizione macroscopica (da NEVILLE & POUMARAT 2004: 187)

Cappello 30-50 mm di diametro, tendente ad appianarsi a maturità ma conservando generalmente un umbone centrale largo e basso, con rivestimento inizialmente vischioso ma che può seccarsi piuttosto rapidamente e talvolta anche sfilacciato o screpolato verso il margine, di colore rosa, rosa-brunastro, bruno-rosastro, che schiarisce più o meno con l'età, con il centro che può essere un po' più scuro.

Lamelle di 5-6 mm di larghezza, biancastre, panciute, mediamente fitte, da sublibere a leggermente adnate, con il filo concolore, regolare.

Gambo 30-44 × 4-9 (la parte più stretta) × 5-11 (la parte più larga) mm, di lunghezza vicina al diametro del cappello, da biancastro a ocra-giallastro, con fibrille longitudinali talvolta sfumate di rosa, subcilindrico, svasante leggermente in alto e talvolta un po' attenuato verso la base, con zona anulare irregolare verso il terzo superiore, formata da fiocchi subconcolori con il rivestimento pileico, fiocchi che si possono ritrovare anche sulla parte inferiore del gambo dove costituiscono dei braccialetti incompleti. Con l'età questi fiocchi, quando ci sono, tendono a collassare e finiscono per apparire solo come delle scaglie o delle macchie un po' colorate sul fondo più chiaro del gambo.

Carne biancastra, con odore subnullo o talora leggero di farina e solo al taglio; sapore subnullo o leggermente farinoso.

Descrizione microscopica (da AMB 20111, AMB 20112 e AMB 20532)

Spore da globose a largamente ellissoidali, $3,6-5,4 \times 3,3-5,0 \mu\text{m}$ ($n = 192$) (in media $4,5 \times 4,2 \mu\text{m}$), $Q = 0,98-1,18$, $Q_m = 1,08$, $V_m = 41,7 \mu\text{m}^3$, ialine, con parete spessa fino a $0,8 \mu\text{m}$, da lisce a leggermente sabbiato-punteggiate, con piccolissime verruche puntiformi, piramidali, estremamente difficili da visualizzare se non con obiettivi con apertura numerica molto elevata e sistemi a contrasto interferenziale: appendice ilare piuttosto vistosa, lunga $0,8-1,2 \mu\text{m}$.

Basidi tetrasporici, clavati, $22-27 \times 5-7 \mu\text{m}$, con sterigmi lunghi $3,5-4 \mu\text{m}$. Sono stati rinvenuti rari basidi bisporici fino a $32 \times 10 \mu\text{m}$, a parete leggermente spessa.

Trama lamellare da subregolare a divergente, composta da ife larghe fino a $17 \mu\text{m}$, ialine in L4.

Cellule sterili sono state riscontrate rare cellule cistidiformi da lungamente cilindracee, fino a $48 \times 10 \mu\text{m}$, a leggermente rigonfie, sul filo lamellare; da piriformi a otriformi sulla faccia lamellare.

Rivestimento pileico formato da una ixocutis poco aerifera, piuttosto cotonosa, con transizione ad un ixotrichoderma, composta da ife diritte al centro e coricate al bordo, larghe $1,5-3,4 \mu\text{m}$, leggermente gelatinizzate, lisce, cilindracee, terminanti in elementi da indifferenziati a leggermente rigonfi, fino a $6 \mu\text{m}$. Sono state riscontrate rare **cellule cistidiformi**, clavate, fino a $26 \times 10 \mu\text{m}$, spesso con contenuto giallastro rifrangente, a parete spessa $0,9-1 \mu\text{m}$, lisce; ife della trama cilindriche, larghe fino a $17 \mu\text{m}$.

Ife vascolari osservate nella trama.

Giunti a fibbia presenti in tutte le parti del basidioma, visibili specialmente nelle cellule della suprapellis e alla base dei basidi.

Habitat boschi misti di latifoglie (*Fagus sylvatica* L., *Acer* sp., *Carpinus betulus* L., *Quercus ilex* L., *Arbutus unedo* L. e di conifere [*Picea abies* (L.) H. Karst., *Abies alba* Mill., *Pinus* spp.]. Giugno-Novembre.

Materiale studiato ITALIA: 11/09/2005, Rio Ri (Vidiciatico, Bologna) in un bosco misto di *Fagus sylvatica* e *Abies alba*, leg. G. Consiglio e G. Spisni, Erbario AMB 20111; 22/08/2016, Ziano (Trento), in un bosco di *Picea abies*, leg. M. Maletti e L. Polidori, Erbario AMB 20112; 22/08/2024, Folgarida (Trento), in un bosco di *Picea abies*, leg. M. Maletti, Erbario AMB 20532.

Distribuzione Estonia, Francia, Germania, Gran Bretagna, Italia, Olanda.

Riferimenti iconografici

EYSSARTIER & ROUX (2011: 285); LÆSSØE & PETERSEN (2019: 351); LUDWIG (2001: Tafel 82: 43.3 B, sub nomine *Limacella glioderma*); MIGLIOZZI & COCCIA (1991: Tavola 61); ROLLIN & ANTHOINE (2001: 28, sub nomine *Limacella roseofloccosa*); WILHELM (1995: 127, sub nomine *Limacella roseofloccosa*).

Osservazioni

Senza l'ausilio della biologia molecolare è estremamente difficile separare nettamente fra loro le tre specie del genere *Limacella* sensu stricto. Tenuto conto delle confusioni e delle sinonimie abusive riportate in letteratura, non è ragionevole fidarsi delle identificazioni fatte di queste tre specie (NEVILLE & POUMARAT 2004). Si pensi che in Index Fungorum le tre specie vengono sinonimizzate con *Limacella delicata* considerata come unico taxon di riferimento, mentre la genetica (Figura 1) mostra che si tratta di tre specie indipendenti. L'albero filogenetico di Figura 1 conferma la confusione delle identificazioni in quanto nello stesso clado, sia pure alquanto "variegato", troviamo sequenze etichettate *L. delicata* accanto a sequenze riferite a *L. glioderma*. L'assegnazione delle varie sequenze a *L. glioderma* e a *L. vinosorubescens* appare più "univoca".

Mentre la separazione di *L. vinosorubescens* dalla coppia *delicata-glioderma* sembra relativamente facile (vedi dopo), le ultime due sono molto simili. *L. delicata* si contraddistingue



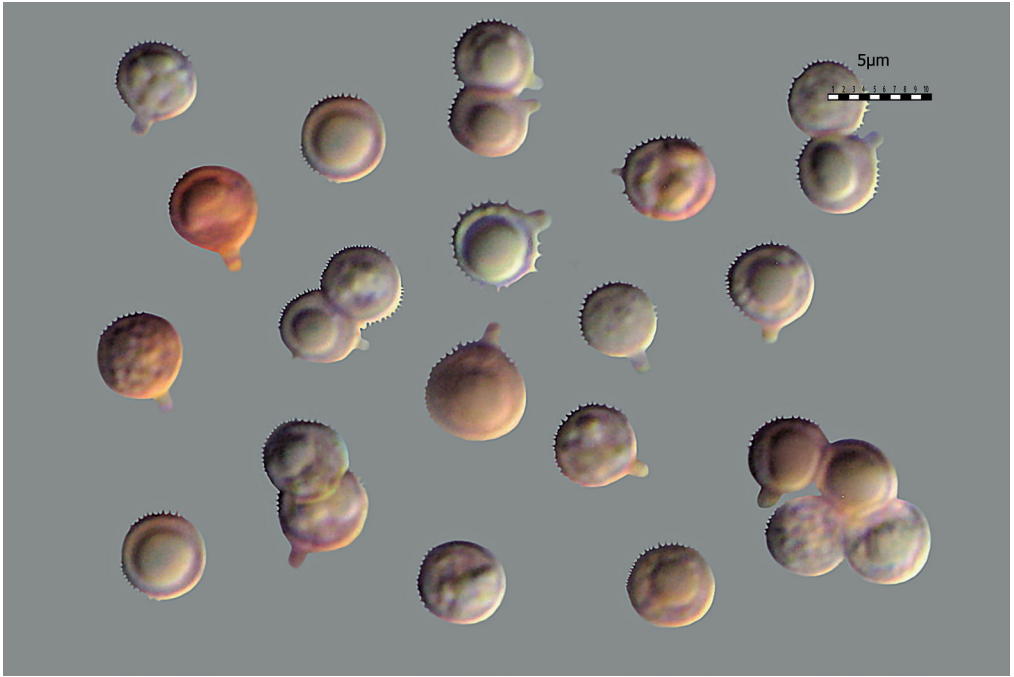
Limacella delicata (AMB 20111).

Foto di Giovanni Consiglio



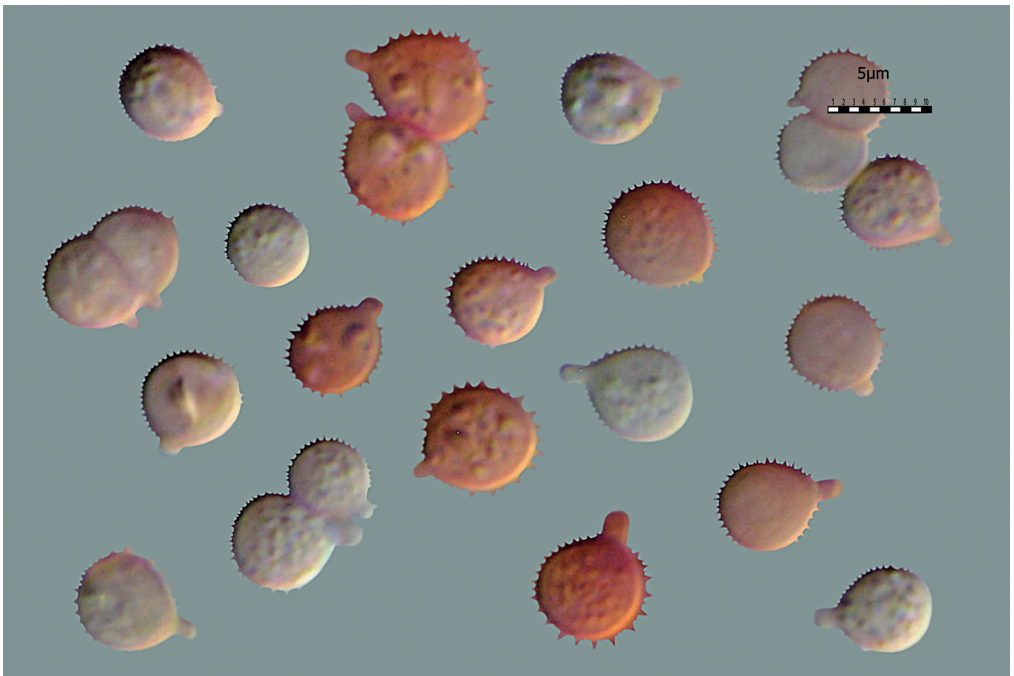
Limacella delicata (AMB 20112).

Foto di Marco Maletti



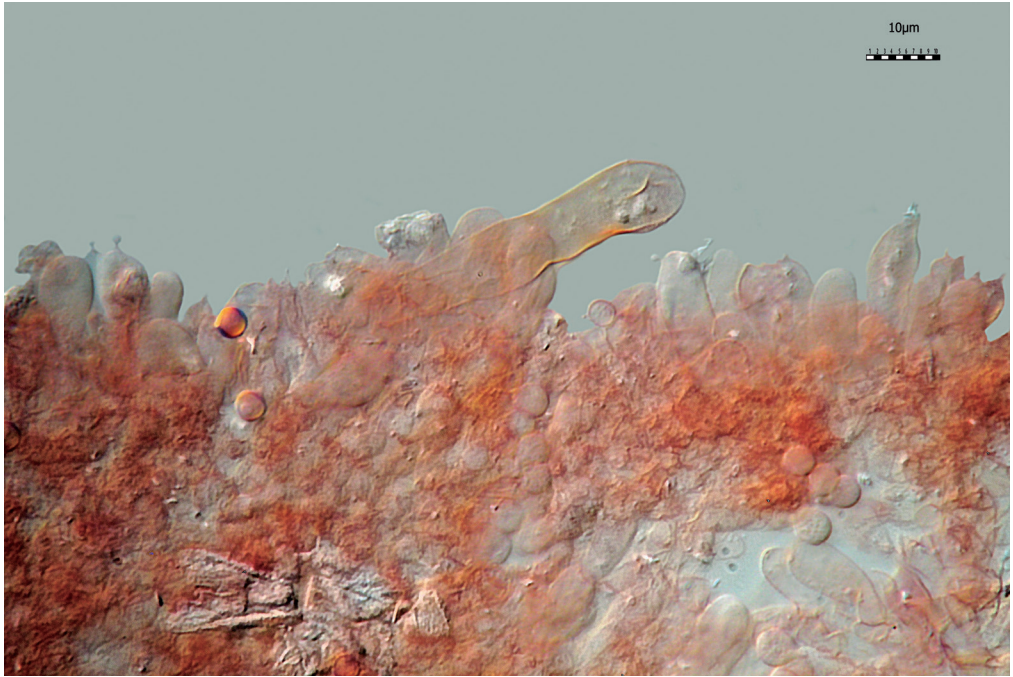
Limacella delicata (AMB 20532). Spore.

Foto di Ledo Setti



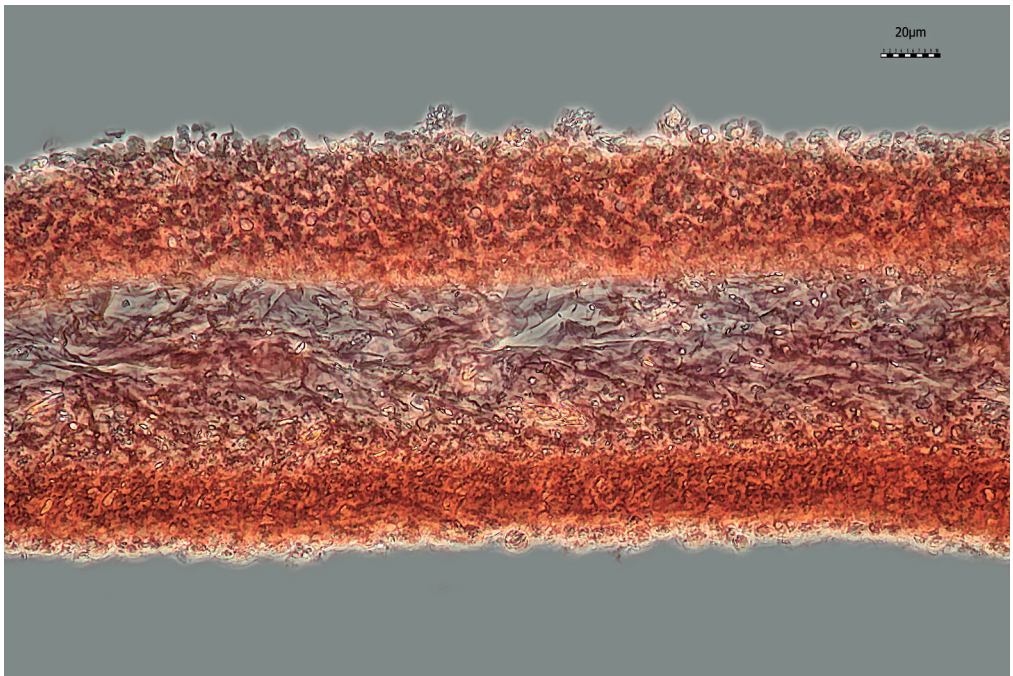
Limacella delicata (AMB 20111). Spore.

Foto di Ledo Setti



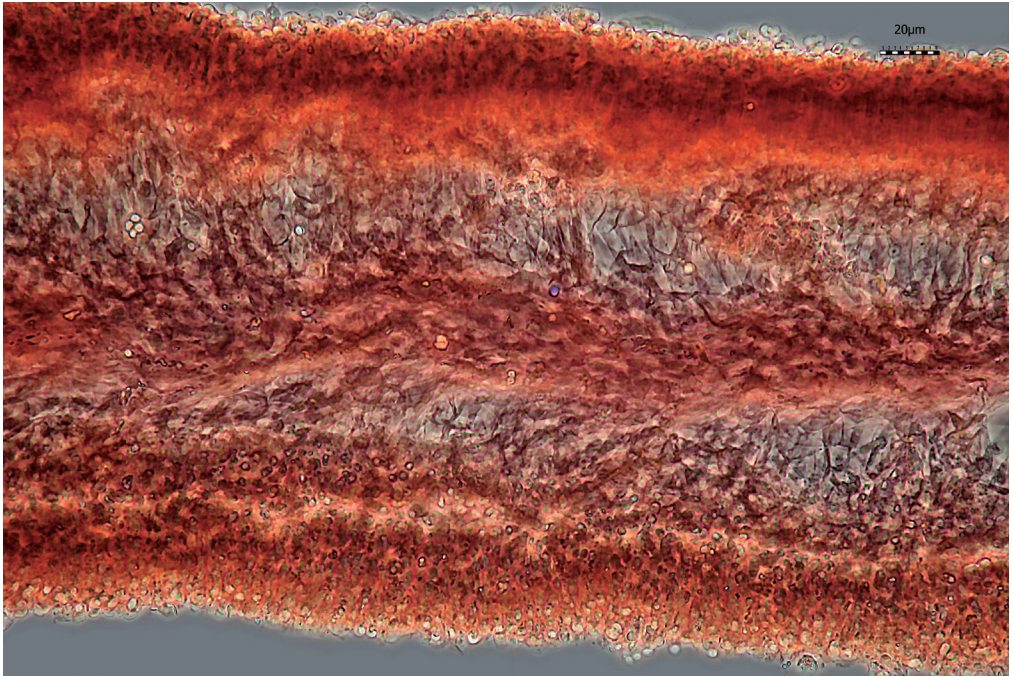
Limacella delicata (AMB 20111). Cellula sterile sul filo lamellare.

Foto di Ledo Setti



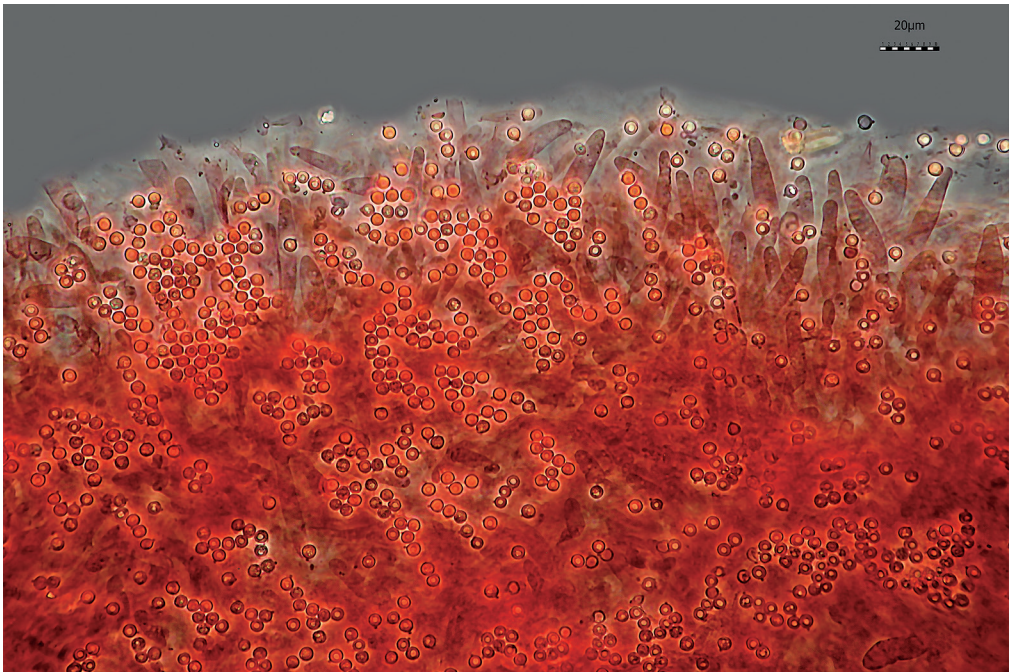
Limacella delicata (AMB 20111). Trama lamellare.

Foto di Ledo Setti



Limacella delicata (AMB 20532). Trama lamellare.

Foto di Ledo Setti



Limacella delicata (AMB 20532). Pileipellis ixotrichodermica.

Foto di Ledo Setti

per un portamento relativamente gracile e il cappello più disteso di colore rosa, laddove *L. glioderma* è tendenzialmente più robusta e mostra un cappello di colore bruno-rosso con riflessi arancione.

Le spore sono dette "sovente lisce in tutti i mezzi di osservazione su exsiccata, ma talvolta molto sottilmente asperulate nel reattivo di Melzer" (NEVILLE & POUMARAT 2004: 188). Le nostre foto non lasciano dubbi riguardo all'ornamentazione. In questa specie va rimarcata la presenza di cellule cistidiformi sia nell'imenio che nella pileipellis. In una delle nostre raccolte il cappello è ricoperto dal glutine di colore giallo che ne maschera il fondo su toni rossi.

Nell'opera più volte citata (NEVILLE & POUMARAT 2004) non viene segnalata la presenza di *L. delicata* in Italia. Le nostre raccolte rappresentano quindi una novità assoluta.

Limacella glioderma (Fr.) Maire, *Bulletin trimestriel de la Société mycologique de France* 40 (4): 294. 1926 ("1924")

- ≡ *Agaricus gliodermus* Fr., *Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-akademiens förhandlingar* 8: 43. 1851, basionimo.
- ≡ *Lepiota glioderma* (Fr.) Gillet, *Les Hyménomycètes, ou, Description de tous les champignons (fungi): qui croissent en France, avec l'indication de leurs propriétés utiles ou vénéneuses*: 73. 1874.
- ≡ *Armillaria glioderma* (Fr.) Quél., *Mémoires de la Société d'Emulation de Montbéliard*, Sér. II, 5: 541. 1875.
- ≡ *Gyrophila glioderma* (Fr.) Quél., *Enchiridion Fungorum in Europa media et praesertim in Gallia vigentium*: 9. 1886.
- ≡ *Limacella delicata* var. *glioderma* (Fr.) Gminder, *Zeitschrift für Mykologie* 60 (2): 386. 1994

Typus: FRIES, *Icones selectae hymenomycetum nondum delineatorum*: tavola 15, figura 1. 1867, neotypus designato da NEVILLE & POUMARAT (2004: 212).

Descrizione originale (FRIES 1851: 43)

Agaricus (Lepiota) gliodermus, pileo leviter carnosu molli e campanulato convexo laevi viscoso, stipite cavo araneoso-farcto floccoso-squamoso, supra annulum incompletum laevi, lamellis liberis confertis ventricosis candidis.

Upsaliae in silva: Sunnerstad, Sept.

Statura et stipes A. clypeolarii (male antea picti), sed e pileo viscoso inter A. illinitum et delicatum proximum inserendus: stipes 3 unc. longus, 2-3 lin. crassus, aequalis, mollis, albidus, dense floccoso-squamosus. Pileus gibbus l. obtusus, 1½ unc. latus l. parum ultra, laevis, glaber, rufovaccinus, non ita glutinosus ut A. illinitus. Lamellae approximatae, latae, immacolatae.

Etimologia: l'epiteto specifico glioderma, composto del greco "glia" = colla, glutine e "dèrma" = pelle, fa riferimento alla vischiosità di cappello e gambo.

Descrizione macroscopica (da NEVILLE & POUMARAT 2004: 213)

Cappello 22-60 mm di diametro, da subemisferico a largamente umbonato, conservante spesso questa silhouette a maturità, più raramente disteso con largo umbone, con il margine leggermente debordante (circa 1 mm), coperto, allo stato fresco, da un velo vischioso nettamente sfumato di giallo, che sormonta il rivestimento pileico da rossiccio e bruno-rossastro, spesso un po' più scuro al centro, a maturità, la colorazione risultante che appare tanto più arancione quanto più il velo glutinoso giallo è ancora abbastanza spesso e umido; con l'età e l'essiccamento del velo glutinoso, la componente gialla si spegne o sparisce completamente e rimane solamente il colore proprio del rivestimento pileico, rosa-brunastro.

Lamelle di 30-90 mm di larghezza, libere, da biancastre a crema, poi fino al giallastro alla fine.

Gambo 22-81 × 3-10 (nella parte più stretta) × 4-12 (nella parte più larga) mm, generalmente più lungo del diametro del cappello, da claviforme per la parte situata sotto l'anello, soprattutto allo stato giovane, a subcilindrico, talvolta attenuato verso il basso; la parte alta del gambo al di sopra della zona anulare porta spesso delle fini fibrille longitudinali di un bel rosa-lilla, ma tende spesso a impallidire al biancastro a maturità oppure conserva una tonalità rossastra al di sotto della zona anulare; il colore di fondo è crema con dei braccialetti sovrapposti o dei fiocchi, all'inizio un po' glutinosi nella loro superficie a causa del velo giallastro, appaiono superficialmente di colore giallastro-arancione allo stato fresco, passando al rosastro con l'età, la sfumatura gialla essendo più marcata su questi fiocchi, di colore proprio più chiaro che sul cappello.

Carne biancastra, sfumata di rosastro nel gambo, rosa sotto il rivestimento nella parte alta del gambo quando questa parte è sfumata di rosa esteriormente; con odore farinoso o di cetriolo, talvolta soltanto al taglio, e fucace; sapore farinoso.

Descrizione microscopica (da AMB 20109 e AMB 20110)

Spore da globose a largamente ellissoidali, 4,0-5,7 × 3,7-5,3 µm (n = 128) (in media 4,9 × 4,5 µm), Q = 1,01-1,17, Q_m = 1,09, V_m = 52,1 µm³, con parete spessa fino a 0,5 µm, spesso echinulate, cosparse da piccolissime escrescenze puntiformi, costituite da verruche coniche, molto sottili, difficilmente visibili se non con un sistema a contrasto interferenziale o più difficilmente anche con contrasto di fase, ialine in L4; appendice ilare piuttosto vistosa, lunga 0,8-1,1 µm.

Basidi 30-35 × 6,5-8 µm, tetrasporici, clavati, con sterigmi lunghi fino a 5 µm.

Trama lamellare da regolare a subregolare, composta da ife larghe fino a 8 µm, ialine in L4.

Cheilocistidi non osservati.

Pleurocistidi non osservati.

Rivestimento pileico formato da una ixocutis molto aerifera, piuttosto cotonosa, nella zona centrale con transizione verso un ixotrichoderma con ife con tendenza a essere più erette, larghe 4,0-8,8 µm, leggermente gelatinizzate, lisce, cilindroidi, terminanti in elementi indifferenziati, lisci, larghi 2,9-6,6 µm; ife della trama cilindriche, larghe fino a 8 µm.

Giunti a fibbia presenti in tutte le parti del basidioma.

Habitat in boschi misti di latifoglie (*Fagus sylvatica*, *Corylus avellana* L., *Quercus* spp.) e di conifere [*Picea abies*, *Abies alba*, *Pinus sylvestris* L., *Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carrière]. Luglio-Novembre.

Materiale studiato ITALIA: 17/11/2012, Niscemi (Caltanissetta), in una sughereta, leg. G. Consiglio, A. Buda e L. Setti, Erbario AMB 20109; 06/10/2016, Roncosanbaccio (Pesaro-Urbino), in un bosco misto di latifoglie, leg. M. Maletti, Erbario AMB 20110.

Distribuzione Belgio, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Giappone, Gran Bretagna, Italia, Lituania, Norvegia, Olanda, Spagna, Svezia, Svizzera, Ucraina, USA.

Riferimenti iconografici

BREITENBACH & KRÄNZLIN (1995: 161); COURTECUISE & DUHEM (1994: 820); DÄHNCKE (1993: 483); DÄHNCKE & DÄHNCKE (1980: 294); EYSSARTIER & ROUX (2011: 283); LÆSSØE & PETERSEN (2019: 351); LANCONELLI *et al.* (1998: 81); LUDWIG (2001: Tafel 82: 43.3 A); MAZZA (1994: 21); ROUX (2006: 955); TABARÉS (1993: lámina 579, sub nomine *Limacella glyoderma*).

Osservazioni

Secondo NEVILLE & POUMARAT (2004: 215) *L. glioderma* si distingue da *L. delicata* "per il portamento generalmente più slanciato, il colore del cappello più rosastro o rosso-bruno sfumato



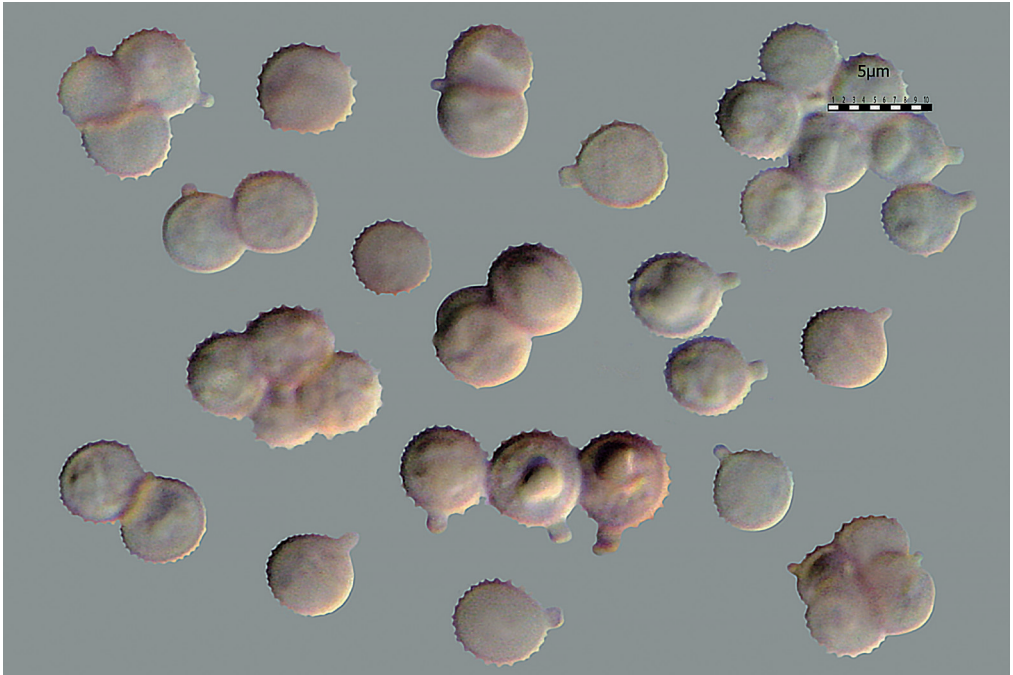
Liimacella glioderma (AMB 20109).

Foto di Giovanni Consiglio



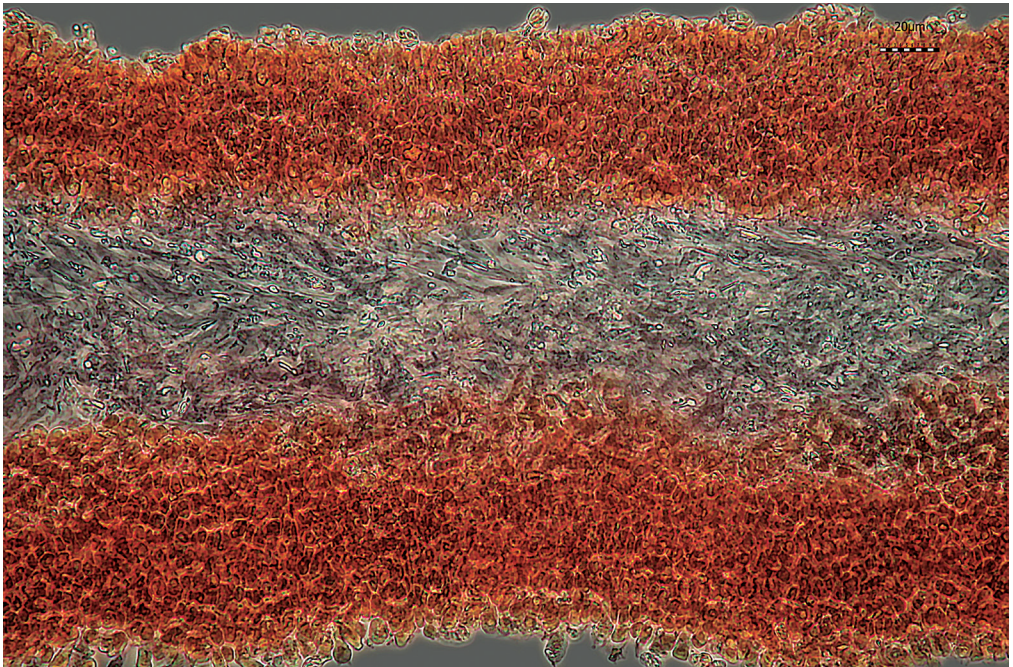
Limacella glioderma (AMB 20110).

Foto di Marco Maletti



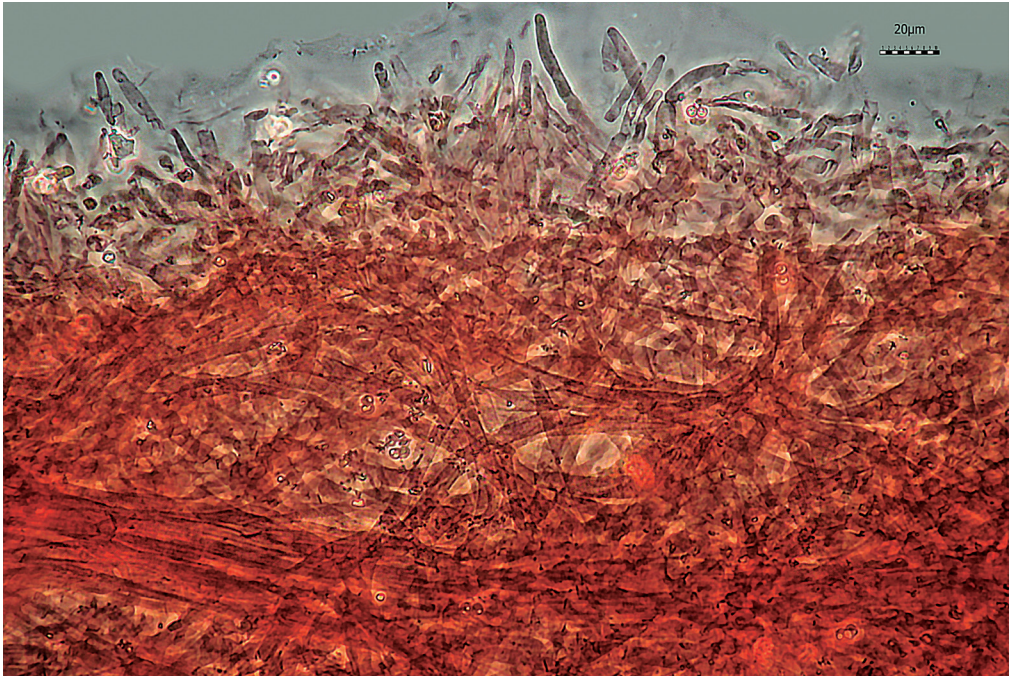
Limacella glioderma (AMB 20109). Spore.

Foto di Ledo Setti



Limacella glioderma (AMB 20110). Trama lamellare.

Foto di Ledo Setti



Limacella glioderma (AMB 20109). Pileipellis.

Foto di Ledo Setti

di arancione, la cuticola più vischiosa e l'odore di farina generalmente netto". Le due specie sono nettamente separate su base genetica (Figura 1).

Limacella vinosorubescens Furrer-Ziogas, *Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde* 47 (12): 214. 1969

≡ *Limacella delicata* var. *vinosorubescens* (Furrer-Ziogas) Gminder, *Zeitschrift für Mykologie* 60: 395. 1994.

- *Lepiota haematites* s. Imbach, *Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde* 22: 190. 1944.

Typus: holotypus conservato nell'Erbario di Furrer-Ziogas con il n° 107/24-26.

Descrizione originale (FURRER-ZIOGAS 1969: 214)

Pileo primo obtuse conico, postea explanato-umbonato, udo jove viscido, siccitate micaceo vel minute granuloso-squamoso, e purpureo sanguineo-roseo, haud striato, 40-70 mm lato. Lamellis adnexis, dein emarginato-subliberis, latis, crenatis, cremeorosis, maturitate vinaceis, marginem versus obscuriore. Stipite cylindrico vel subattenuato, albo dein roseo-fibrilloso, ad apicem farinoso, primo e velo fere annulato et dein fibrillis floccosis dense ornato, sicco (raro partibus superioribus guttulis aquosis obtecto), pleno, 40-60 × 8-12 mm. Caro vinosa, fragili, odore saporeque intense farinaceo. Sporis subglobosis, hyalinis, haud amyloideis, levibus, 3,5-5,5 × 3-4,5 μm. Basidiis clavatis, 4-sporigeris, 20 × 6 μm. Cystidiis nullis. Hab. ad terram in silvis mixtis (Fagus, Picea), autumno. Typus (Bremgartenwald bei Bern, leg. Widmer, 6.10.1964) in herbario Furrer-Ziogas sub n° 107/24-26 conservatus est.

Etimologia: l'epiteto specifico *vinosorubescens* fa riferimento al colore del cappello.

Descrizione maroscopica (da NEVILLE & POUMARAT 2004: 219)

Cappello 23-49 mm di diametro, con rivestimento separabile, vischioso ma seccantesi piuttosto rapidamente, bruno-rosso vinoso, talvolta un po' più scuro al centro, talvolta macchiato. Sovente dopo la maturazione, la vischiosità del cappello si ritira in piccoli isolotti conferendo, almeno temporaneamente, un aspetto zigrinato. Il rivestimento largamente staccabile, si sfoglia spesso spontaneamente con l'età, mettendo a nudo la carne sottostante; a questo stadio, tutte le parti del fungo essendo virate al rosa-rossastro, non c'è più o quasi più (alcuni lembi del rivestimento potendo essere persistiti sul cappello) un colore bruno-vinoso, e l'identificazione con le caratteristiche di partenza diventa allora difficile!

Lamelle larghe 3-7 mm, libere, un po' panciute arrotondate, bianco-carnicino all'inizio ma presto sfumate di rossastro-brunastro, più intensamente colorate nelle parti sfregate o con l'età, ma senza macchie vinose, con il filo intero, concolore.

Gambo 30-53 × 3-6 (nella parte più stretta) × 5-8 (nella parte più larga) mm, subcilindrico, rosa-vinoso, anche al di sopra della zona anulare, di aspetto fibroso, in leggero rilievo; al di sotto di questa zona, il gambo è decorato da fiocchi rosso-vinosi disposti a zig-zag. Con l'età diventa rosa-rossastro.

Carne sottile, che arriva solo a 2,5-3 mm al disco e 1 mm a metà raggio, sfumata di rossastro-vinoso, specialmente nel cappello; con odore debole, talvolta leggermente di mandorla amara, ma, al taglio, molto netto e forte di farina, anche un po' terroso alla fine; sapore farinoso.

Descrizione microscopica (da AMB 20106, AMB 20107 e AMB 20108)

Spore da globose a largamente ellissoidali, 3,6-5,5 × 3,2-5,0 μm ($n = 192$) (in media 4,5 × 4,1 μm), $Q = 1,00-1,19$, $Q_m = 1,10$, $V_m = 41,1 \mu\text{m}^3$, con parete spessa fino a 0,8 μm , da lisce a leggermente sabbiato-punteggiate, con piccolissime verruche puntiformi, estremamente difficili da visualizzare se non con obiettivi ad apertura numerica molto elevata e con sistemi a contrasto di fase interferenziale, ialine in L4, con appendice ilare piuttosto vistosa, lunga 0,8-1,2 μm .

Basidi 26-34 × 6-7,5 μm , tetrasporici, clavati, con sterigmi lunghi fino a 4,5 μm . Sono stati riscontrati alcuni basidi con parete spessa fino a 1,2 μm , intensamente colorati in rosso Congo.

Trama lamellare da subregolare a divergente, composta da ife larghe fino a 12 μm , ialine in L4.

Cellule sterili sul filo lamellare sono state riscontrate cellule cistidiformi da otriformi a piriformi, a volte largamente cilindracee, di rado lageniformi, 25-33 × 8-14 μm ; sulla faccia lamellare sono state riscontrate rare cellule cistidiformi simili a quelle presenti sul filo.

Rivestimento pileico formato da una ixocutis molto aerifera, piuttosto cotonosa, con transizione a un ixotrichoderma, composta da ife larghe 3,5-7,5 μm , gelatinizzate, lisce, cilindracee, terminanti in elementi da indifferenziati a leggermente rigonfi, lisci; ife della trama cilindriche, larghe fino a 12 μm . Sono state riscontrate cellule pileocistidiformi, da largamente cilindracee a lungamente lageniformi, a volte da subcapitulate a capitulate, fino a 47 × 10 μm .

Ife vascolari occasionalmente osservate nella trama.

Giunti a fibbia presenti in tutte le parti del basidioma, distintamente anche alla base dei basidi.

Habitat in boschi misti di latifoglie (*Quercus* spp., *Fagus sylvatica*, *Castanea sativa*, *Carpinus betulus*) e di conifere (*Picea abies*).

Materiale studiato ITALIA: 25/07/1996, Panarotta (Pergine Valsugana, Trento), in un bosco di *Picea abies*, leg. G. Consiglio, G. Marasca e B. Oss-Emer, Erbario AMB 20106; 28/09/2006,



Limacella vinosorubescens (AMB 20106).

Foto di Giovanni Consiglio



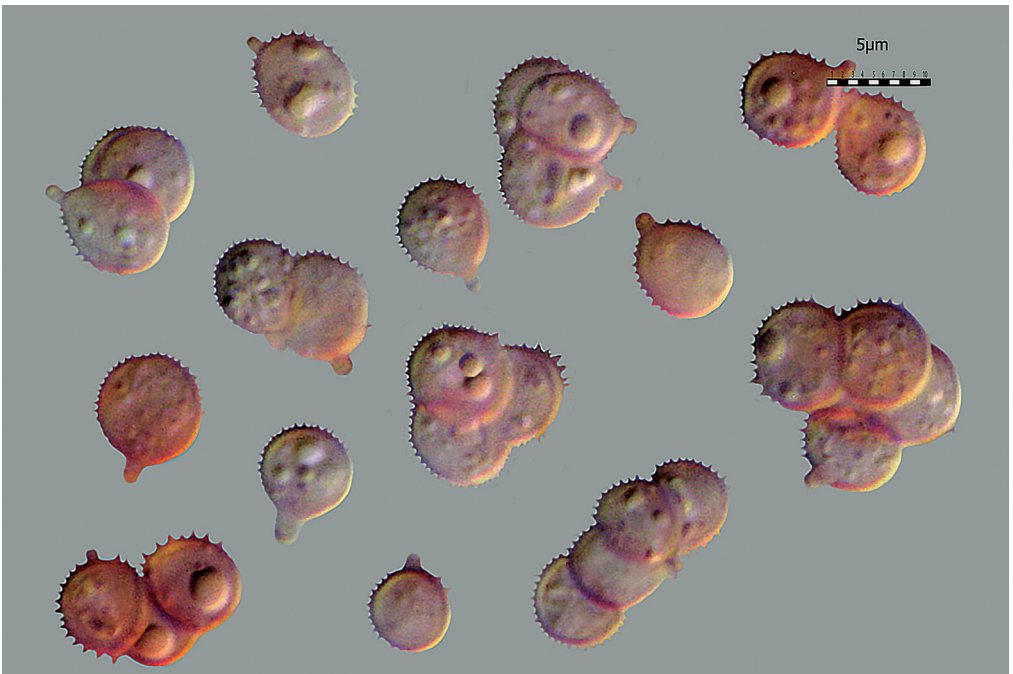
Limacella vinosorubescens (AMB 20107).

Foto di Giovanni Consiglio



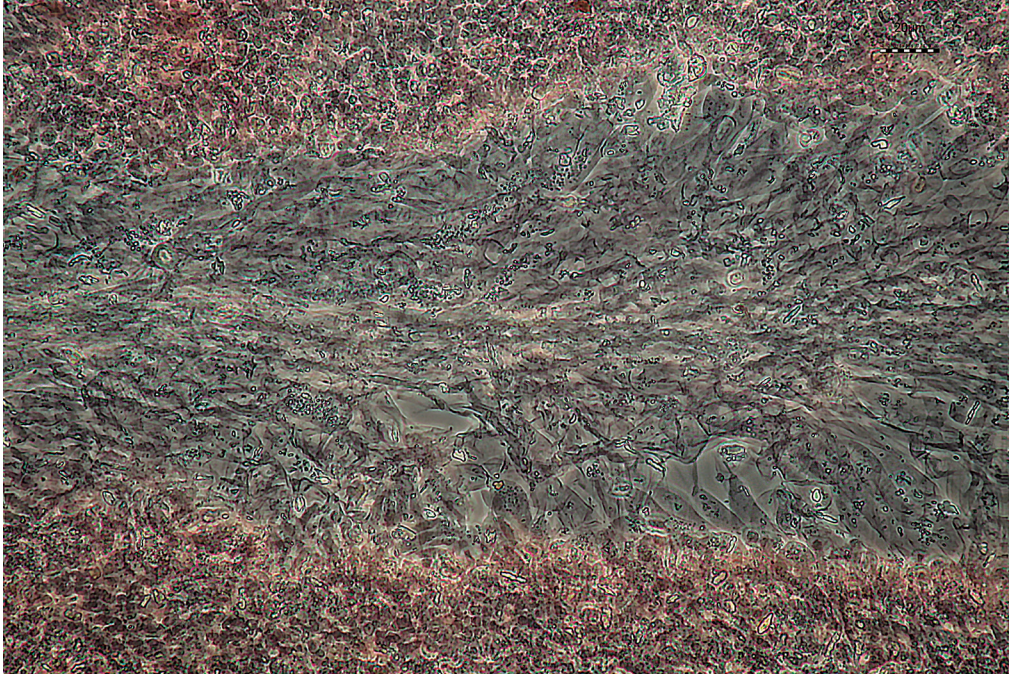
Limacella vinosorubescens (AMB 20108).

Foto di Giovanni Consiglio



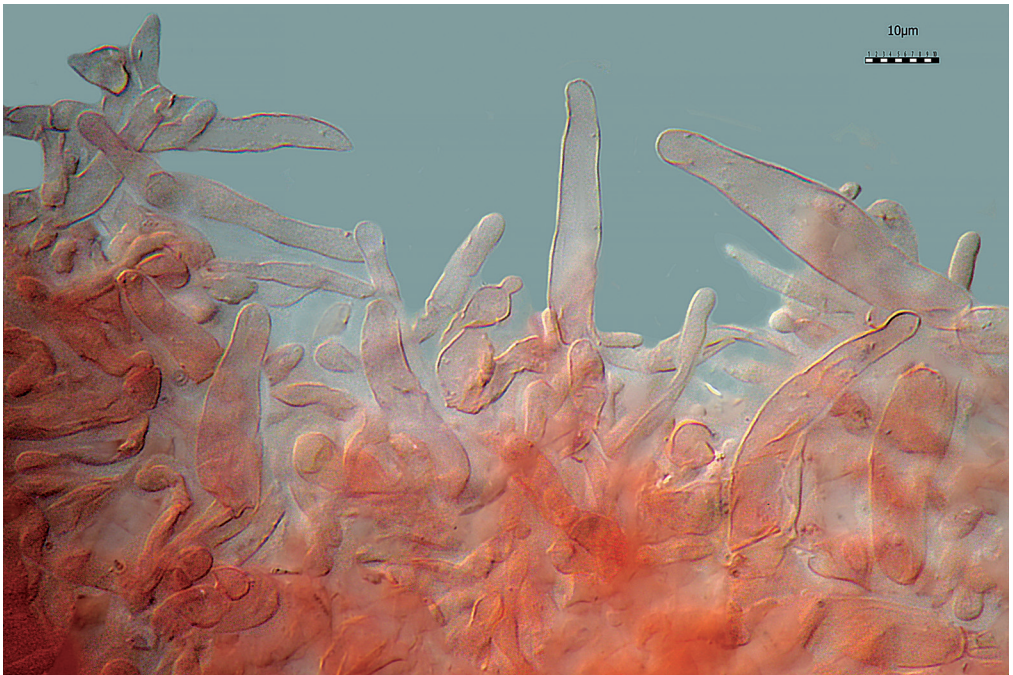
Limacella vinosorubescens (AMB 20106). Spore.

Foto di Ledo Setti



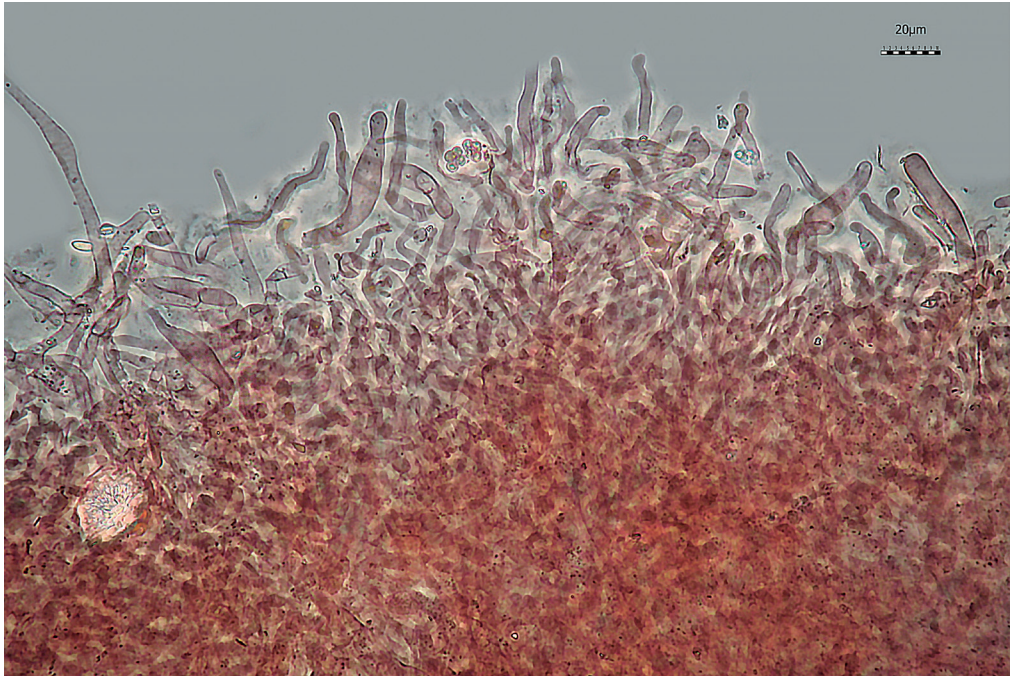
Limacella vinosorubescens (AMB 20108). Trama lamellare.

Foto di Ledo Setti



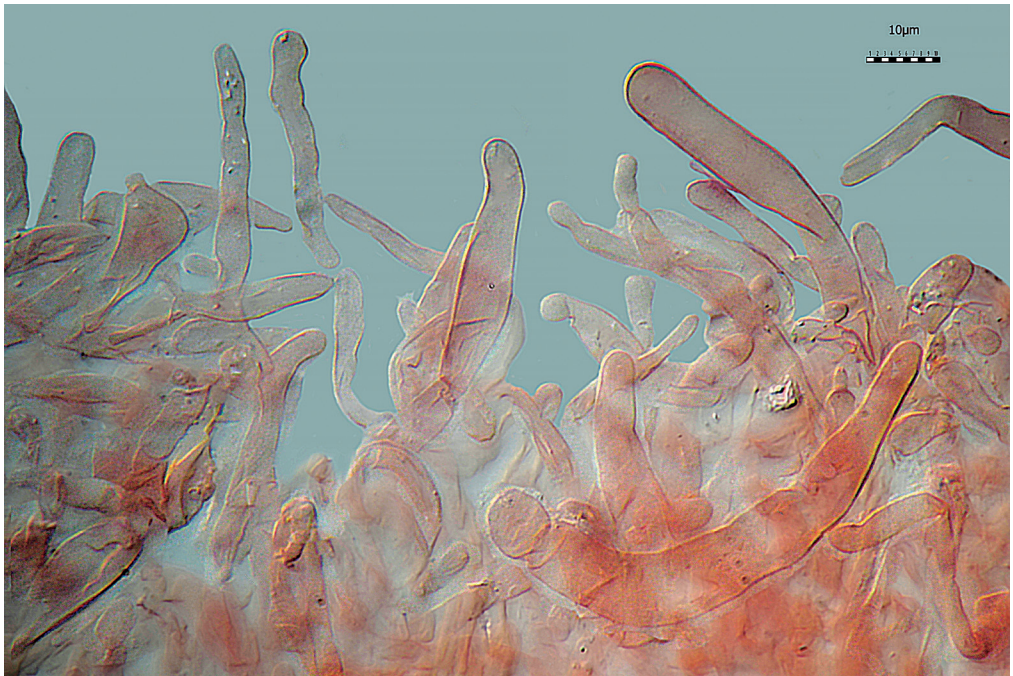
Limacella vinosorubescens (AMB 20106). Cellule sterili sul filo lamellare.

Foto di Ledo Setti



Limacella vinosorubescens (AMB 20106). Pileipellis ixotrichodermica.

Foto di Ledo Setti



Limacella vinosorubescens (AMB 20106). Cellule sterili nella pileipellis.

Foto di Ledo Setti

Cervarezza Terme (Ventasso, Reggio Emilia), in un bosco misto di latifoglie e conifere, leg. G. Consiglio, Erbario AMB 20107; 09/10/2007, Bosco Fontana (Marmirolo, Mantova), in un bosco misto di latifoglie, leg. G. Consiglio e L. Setti, Erbario AMB 20108.

Distribuzione Danimarca, Francia, Germania, Gran Bretagna, Italia, Olanda, Svizzera.

Riferimenti iconografici

BREITENBACH & KRÄNZLIN (1995: 165); FURRER-ZIOGAS (1969); LÆSSØE & PETERSEN (2019: 351); LUDWIG (2001: Tafel 81: 43.2); MOSER & JÜLICH (1994: III *Limacella*); ROLLIN & ANTHOINE (2001: 28).

Osservazioni

L. vinosorubescens si caratterizza per il cappello bruno-rosso vinoso (inde nomen). La carne e le lamelle di questa specie tendono ad arrossare in un tempo più o meno lungo. In seguito alla distensione del cappello il velo glutinoso tende a frammentarsi in piccole placche e conferisce così alla superficie pileica un aspetto zigrinato. Da riscontrare la presenza nell'imenio e nella pileipellis di cellule sterili cistidiformi. Sul piano molecolare osserviamo che *L. vinosorubescens* è sister a *L. delicata*, giustificando parzialmente la sua subordinazione a questa specie nella varietà posta in essere da GMINDER (1994).

Limacellopsis Zhu L. Yang, Q. Cai & Y.Y. Cui, *Biosystematics and Ecology*, Series 34: 366. 2018

Descrizione originale (da YANG *et al.* 2018: 367)

Pileus slightly viscid. Stipe dry or only slightly viscid, glabrous or fibrillose under a large dry persistent membranous annulus. Pileipellis an ixotrichoderm composed of inflated cells in short chains, and upwards attenuate terminal cells.

Typus: *Limacellopsis guttata* (Pers.) Zhu L. Yang, Q. Cai & Y.Y. Cui, *Biosystematics and Ecology*, Series 34: 369. 2018

Etimologia: "somigliante a *Limacella*".

Descrizione (da YANG *et al.* 2018: 367)

Basidiomi di dimensioni medie o grandi. **Cappello** da convesso a piano-convesso, liscio, occasionalmente finemente fessurato, leggermente viscido; margine non striato, non appendicolato. **Lamelle** libere, fitte, da bianche a crema; lamellule da attenuate ad attenuato-arrotondate. **Gambo** subcilindrico, glabro o fibrilloso sotto l'anello; base alquanto allargata. Anello presente, da subapicale a supero, a gonnellina, membranoso, persistente. **Trama lamellare** divergente. **Subimenio** composto da cellule subglobose, ellissoidali o di forma irregolare. **Basidi** clavati. **Basidiospore** globose, subglobose o ellissoidali, non amiloidi, non destrinoidi, incolori, ialine, a parete sottile, lisce o asperulate; apicolo relativamente grande. **Pleurocistidi** e **Cheilocistidi** assenti. **Pileipellis** con la struttura di un ixotrichoderma costituito da cellule rigonfie in corte catene, con cellule terminali attenuate in alto. **Trama del gambo** composta da ife filamentose disposte longitudinalmente, mescolate a cellule lungamente ellissoidali e cellule terminali clavate o subclavate. **Giunti a fibbia** ai setti presenti in tutte le ife.

Limacellopsis guttata (Pers.) Zhu L. Yang, Q. Cai & Y.Y. Cui, *Biosystematics and Ecology*, Series 34: 369. 2018

≡ *Agaricus guttatus* Pers., in HOFFMANN, *Naturgetr. Abbild. Beschr. Schwämme* 3: tab. 22. 1793, *nom. sanct.* (FRIES, *Systema mycologicum* 1: 27. 1821), basionimo [non *Agaricus guttatus* Schaeffer 1770, *Fungorum qui in Bavaria et Palatinatu circa Ratisbonam nascuntur icones nativis coloribus expressae*: pl. 240 et 1774, ibidem Index = *Tricholoma* sp. (benché pubblicato successivamente il nome proposto da Persoon è valido perché sanzionato)]

≡ *Lepiota guttata* (Pers.) Quél., *Bulletin de la Société botanique de France* 23: 325. 1877 ("1876")
≡ *Limacella guttata* (Pers.) Konrad & Maubl. 1948, *Encyclopedia Mycologica* 14: 70. 1949 ("1948")

= *Agaricus lenticularis* Lasch, *Linnaea* 3: 157. 1828

≡ *Agaricus lenticularis* Lasch: Fr., *Index Syst. Mycol. et Elenchus Fungorum*: 27. 1832, nom. sanct. (FRIES, *Elenchus Fungorum*: 27. 1832)

≡ *Lepiota lenticularis* (Lasch: Fr.) Gillet, *Les Hyménomycètes ou Description de tous les champignons qui croissent en France*: 66. 1874

≡ *Amanitella lenticularis* (Lasch: Fr.) Maire, *Annales Mycologici* 11: 337. 1913

≡ *Limacella lenticularis* (Lasch: Fr.) Maire, *Bulletin de la Société mycologique de France* 40 (4): 294. 1924

Typus: FRIES, *Icones selectae hymenomycetum nondum delineatorum*: tavola 15, figura 1. 1867, neotypus designato da NEVILLE & POUMARAT (2004: 212).

Descrizione originale (PERSOON in HOFFMANN, 1793: pl. 22 = 2 del fascicolo 3)

Agaricus guttatus (betropster Blätterschw.), stipitatus, pileo carnosio obtuse umbonato, pallide lateritio; lamellis pallescente albidis; stipite longo subbulboso, apice annuloque atroviridi guttato.

Etimologia: l'epiteto specifico guttata, fa riferimento alle guttule presenti all'apice del gambo e sull'anello.

Descrizione macroscopica (da NEVILLE & POUMARAT 2004: 226)

Cappello 6,6-14 cm di diametro, convesso, abbastanza frequentemente con un umbone centrale, largo e basso, un po' vischioso, almeno nel giovane, ma si secca sovente piuttosto rapidamente, con rivestimento crema-ocraceo, da beige-rosato a camoscio, generalmente più chiaro verso il margine, avente talvolta verso il bordo dei fiocchi bianchi corrispondenti ai resti del margine dell'anello.

Lamelle larghe 7-10 mm, bianche, sublibere, più o meno panciute, piuttosto fitte.

Gambo 6-16 × 1,4-2,2 cm (la parte più stretta) × 1,7-2,4 cm (la parte più larga), da subcilindrico a dilatato verso la base, che è subclavata o subbulbosa, da biancastro a crema, più o meno fibrilloso sotto un ampio anello membranoso, inserito nel quarto superiore, con la faccia superiore dell'anello e la parte sottostante del gambo sovente con delle goccioline o delle macchie, che può apparire vischioso per l'essudazione delle goccioline.

Anello membranoso, molto ampio, biancastro, allo stato giovane con delle goccioline ocraceo-olivastre che si ritrovano sul suo prolungamento cha inguaina la parte sottostante del gambo; seccando, a maturità, queste goccioline lasciano delle macchie grigio-oliva più o meno numerose; la faccia superiore dell'anello e la parte sottostante del gambo sono marcate da fini fibrille talvolta ingrigenti.

Carne biancastra, con odore e sapore più o meno nettamente di farina o di cocomero.

Descrizione microscopica (da AMB 20533)

Spore da globose a largamente ellissoidali, talvolta leggermente amigdaliformi, 3,7-5,2 × 3,3-4,9 μm (n = 32) (in media 4,5 × 4,1 μm), Q = 1,01-1,19, Q_m = 1,10, V_m = 39,9 μm³, con parete spessa fino a 0,8 μm, ornamentate da fini verruche cilindracee non facilmente visibili, ialine in L4; appendice ilare piuttosto vistosa, lunga 0,8-1 μm.

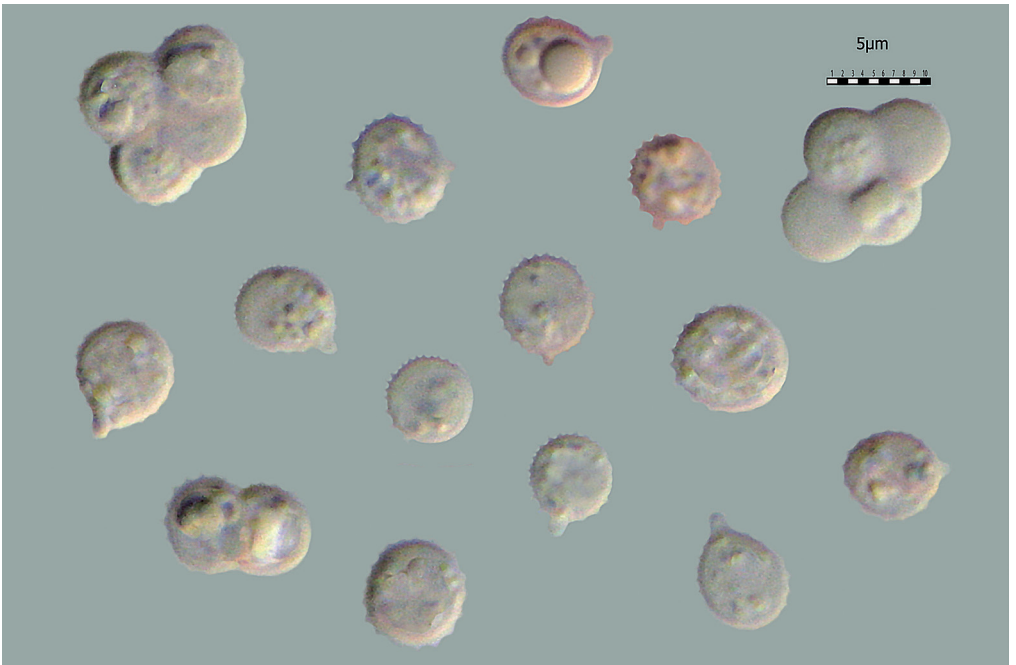
Basidi 27-33 × 7-8 μm, tetrasporici, clavati, con sterigmi lunghi fino a 3 μm. Sono stati riscontrati rari basidi 30 × 8 μm, con parete spessa fino a 1 μm, che si colorano intensamente con il rosso Congo.

Trama lamellare da subregolare a divergente, composta da ife larghe fino a 9,8 μm, ialine in L4.



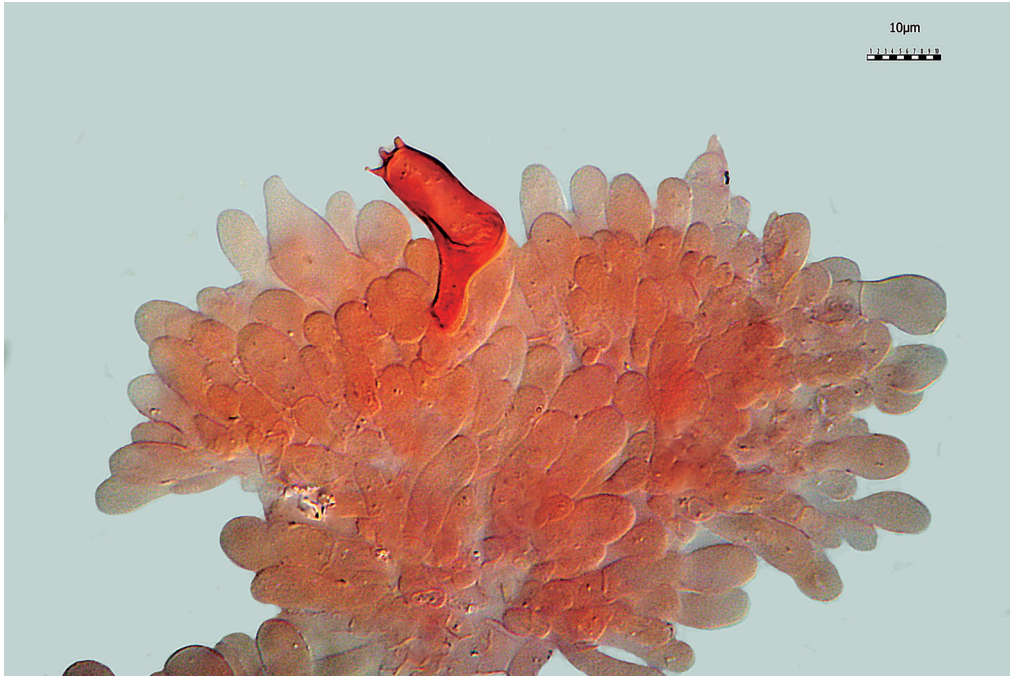
Limacellopsis guttata (AMB 20533).

Foto di Giovanni Consiglio



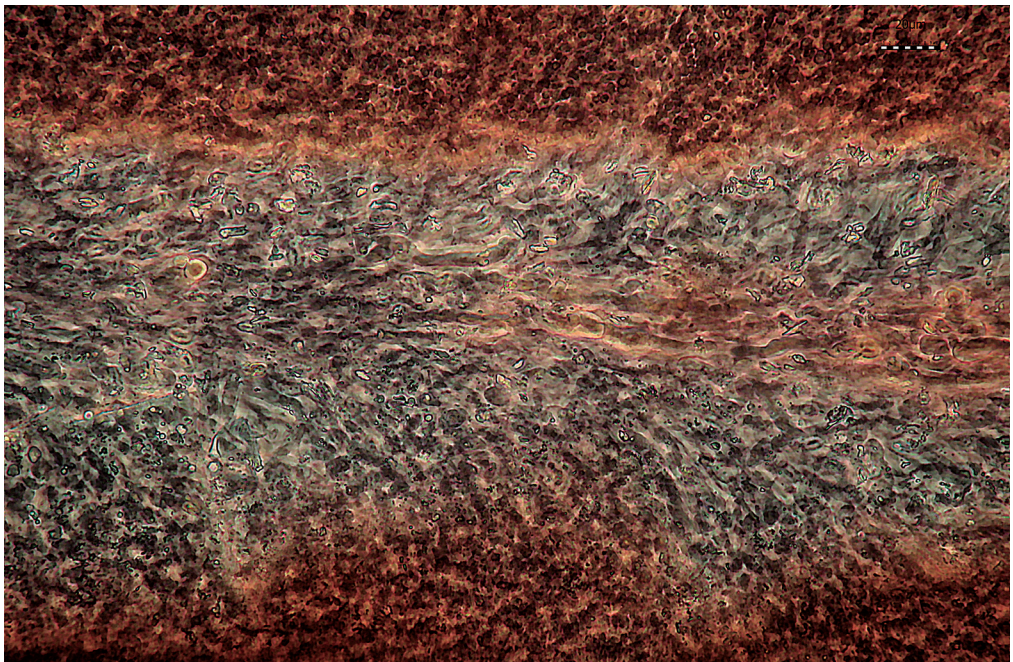
Limacellopsis guttata (AMB 20533). Spore.

Foto di Ledo Setti



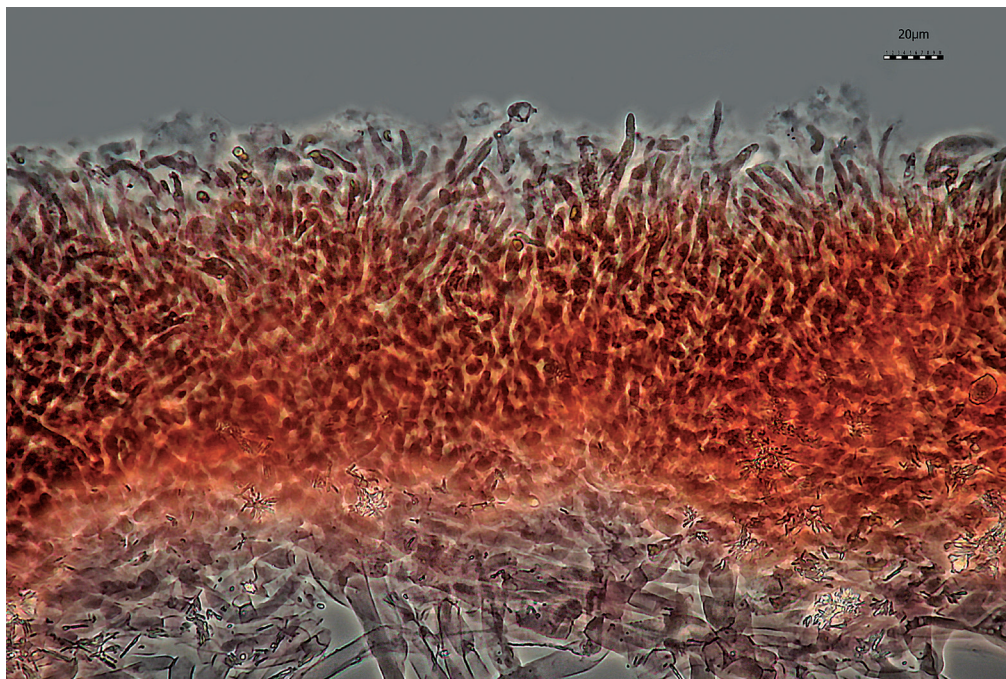
Limacellopsis guttata (AMB 20533). Imenio.

Foto di Ledo Setti



Limacellopsis guttata (AMB 20533). Trama lamellare.

Foto di Ledo Setti



Limacellopsis guttata (AMB 20533). Pileipellis.

Foto di Ledo Setti

Cellule sterili sono state riscontrate rarissime cellule cistidiformi, da largamente lageniformi a cortamente otriformi, $26 \times 11 \mu\text{m}$.

Rivestimento pileico formato da una ixocutis poco aerifera, con transizione a un ixotrichoderma, composta da ife larghe 5-12,5 μm , gelatinizzate, lisce, cilindracee, terminanti in elementi indifferenziati, lisci, 3-6,8 μm ; ife della trama cilindriche, larghe fino a 13 μm .

Ife vascolari talvolta osservate nella trama.

Giunti a fibbia presenti in tutte le parti del basidioma, visibili agevolmente anche alla base dei basidi.

Materiale studiato ITALIA 24/10/2016, Fontecorniale (Montefelcino, Pesaro-Urbino), in un bosco di *Abies cephalonica* Loudon, leg. G. Consiglio, Erbario AMB 20533.

Riferimenti iconografici

LUDWIG (2001: Tafel 81: 43.1); ROCABRUNA (1986: lamina 234, sub nomine *Limacella guttata*); COURTECUISSÉ & DUHEM (1994: 819, sub nomine *Limacella guttata*); ROUX (2006: 953, sub nomine *Limacella guttata*); EYSSARTIER & ROUX (2011: 279, sub nomine *Limacella guttata*); BREITENBACH & KRÄNZLIN (1995: 162, sub nomine *Limacella guttata*); LÆSSØE & PETERSEN (2019: 350, sub nomine *Limacella guttata*); DÄHNCKE (1993: 483, sub nomine *Limacella guttata*); DÄHNCKE & DÄHNCKE (1980: 294, sub nomine *Limacella guttata*); KONRAD & MAUBLANC (1924-1937: 9); LANGE (1935: 7A); MAZZA (1994: 20); MOSER & JÜLICH (1994: III *Limacella*, sub nomine *Limacella guttata*); PAPETTI *et al.* (1999: 135, sub nomine *Limacella guttata*).

Osservazioni

In numerose pubblicazioni questa specie è chiamata *Limacella lenticularis* (Lasch: Fr.) Maire. Entrambi i nomi sono sanzionati ma *Agaricus guttatus* è più “vecchio” di 35 anni. Oggi la specie va ascritta al genere *Limacellopsis*, che comprende taxa con anello da subapicale a supero, a gonnellina, membranoso, persistente. Nell'albero filogenetico di **Figura 1**, il genere *Limacellopsis* è basale rispetto alle *Amanita*, indicando che nella filogenesi evolutiva le specie di questo genere sono più ancestrali rispetto a tutte le altre (*Amanitaceae* + *Limacellaceae*) rappresentando addirittura una terza famiglia indipendente dalle altre due (*Limacellopsidaceae*).

Zhuliangomyces Redhead, *Index Fungorum* 385: 1. 2019

Descrizione originale (da REDHEAD 2019)

Pileus and stipe glutinous to viscid. Lacking volva traces on a central elongated stipe which has a subcylindrical to downward attenuated, scarcely enlarged base. With strongly gelatinized annulus when present. Pileipellis an ixotrichoderm composed of subcylindric cells and lacking short chains of inflated cells. Lamellae free to nearly free, crowded, with a bilateral trama. Lacking hymenial cystidia. Clamp connections abundant. Basidiospores nonamyloid, hyaline, thin-walled, smooth to slightly verruculose with a conspicuously enlarged apiculus. Terrestrial in forests.

Holotype: Zhuliangomyces olivaceus (Zhu L. Yang, Y.Y. Cui & Q. Cai) Redhead 2019.

Equal to but not replacing Myxoderma Kühner, Botaniste 17(1-4): 145 (1926) [nom. illegit.] sensu Zhuliang Yang [in Biosystematics and Ecology Series 34: 370 (2018) and Fungal Diversity 91: 216 (2018)] non Myxoderma Schmidle, Bot. Jahrb. Syst. 30: 246 (1901) [Cyanophyta].

Etymology: Named in honour of Dr Zhuliang Yang.

Typus: *Zhuliangomyces olivaceus* (Zhu L. Yang, Y.Y. Cui & Q. Cai) Redhead 2019.

Etimologia: così chiamato in onore del Dr. Zhu L. Yang.

Descrizione (da YANG *et al.* 2018: 370, come *Myxoderma* Kühner, *Le Botaniste* 17: 145. 1926)

Cappello da glutinoso a viscido. **Gambo** da glutinoso a fortemente viscido, senza anello né resti di volva sulla superficie del gambo; se presente anello di solito fortemente gelatinizzato.

Pileipellis con struttura di ixotrichoderma costituito da cellule terminali subcilindriche; cellule rigonfie in corte catene assenti.

Zhuliangomyces illinitus (Fr.) Redhead, *Index Fungorum* 385: 1. 2019

≡ *Agaricus illinitus* Fr., *Observ. mycol.* 2: 8. 1818, nom. sanct. (FRIES, *Systema mycologicum* 1: 23. 1821), basionimo

≡ *Lepiota illinita* (Fr.) Quél., *Mém. Soc. Émul. Montbéliard*, Sér. 2 5: 326. 1872

≡ *Mastocephalus illinitus* (Fr.) Kuntze, *Revis. gen. pl.* 2: 860. 1891

≡ *Amanitella illinita* (Fr.) Maire, *Annls mycol.* 11 (4): 337. 1913

≡ *Amanita illinitus* (Fr.) E.-J. Gilbert, *Le Genre Amanita Persoon*: 167. 1918

≡ *Myxoderma illinitum* (Fr.) Kühner, *Botaniste* 17 (1-4): 145. 1926

≡ *Limacella illinita* (Fr.) Maire, *Treb. Mus. Ciènc. nat. Barcelona*, sér. bot. 15 (2): 85. 1933

= *Amanita illinitus* var. *ochracea* E.-J. Gilbert, *Le Genre Amanita Persoon*: 167. 1918

≡ *Limacella illinita* f. *ochracea* (E.-J. Gilbert) Konrad & Maubl., *Icon. Select. Fung.* 6 (1): pl. 9. 1924

= *Limacella illinita* var. *argillacea* H.V. Sm., *Pap. Mich. Acad. Sci.* 30: 137. 1945 (“1944”)

= *Limacella illinita* var. *rubescens* H.V. Sm., *Pap. Mich. Acad. Sci.* 30: 136. 1945 (“1944”)

Typus: FRIES, *Icones selectae hymenomycetum nondum delineatorum*: tavola 16, figura 1. 1867, neotypus designato da NEVILLE & POUMARAT (2004: 234).

Descrizione originale (FRIES 1818: 8)

Gregarius, pileo albo viscoso margine striato, lamellis distantibus liberis, stipiteque tenui aequali supra annulum tenuem laevi candidis.

Agaricus caulescens albicans, stipite longo annulato, pileo convexo viscido. Linn. Fl. Suec. n. 1198. Ag.-Fl. Dan. s. 600.

Ag. pratotum. Retz. Scand. pag. 309.

Ag. subcavus. Schum. Saell. II. p. 262 (variet).

Ag. mucidus. γ epigaeus. Albert. et Schwein. l. c. p. 148.

Fungus totus candidus, pileolo ampliori, glutine limacino infecto, perdiculo tenuiori, cilindrico, annulo strictiori cincto. Mich. Gen. p. 171 (variet. major, pileo vix striato, qualem quoque vidi).

In ericetis nemorosis. Legi mense septembri ad pagum Flahult prope Femsjö, haud copiose.

*Descr. Solitarius l. gregarius, raro caespitosus. Stipas solidus, 3 unc. longus, aequalis tenuis, 1,5-2 lin. crassus nec ultra, strictus tenax teres laevis subfibrillosus glaber, junior viscosus, dein siccus, albus l. leviter sordidus. Annulus parvus albus prope apicem stipitis insertus (raro in medio) subviscidus, aetate flavescens fugax; saepissime quoque cortinaeformis, ut in *A. olivaceoalbo* hypothejo aliisque. Pileus leviter carnosus, fere membranaceus, junior convexus, mox planus, obtusus l. obsolete umbonatus, 1,5-2 unc. latus (semel 3 unc. fere vidi), viscosus nitens albus, l. unicolor, l. disco obscuriori vario, margine patente striato. Caro candida. Lamellae primo adnatae, mox liberae et a stipite fere remotae, alternae distinctae distantes planae candidae, apicem versus parum latiores (1,5-2 lin.).*

Icon. Florae Danicae habitu parum et praecipue colore sordido albo, sed nullo caractere differt.

*Certe diversa species ab *A. mucido*, stipite tenui cilindrico: annulo tenuiori, subfugaci et cortinaeformi in aliis speciminibus, supra quem stipes laevis; pileo striato, loco terrestri etc.*

Valde quoque probabile est plures huc referri posse species a veteribus stipite nudo descriptas, quod tamen temere facere nolui. Synonyma Michelli et Halleri, a Scopolio ad mucidum l. valentem relata, certe falsa.

Etimologia: l'epiteto specifico illinitus significa "unto, spalmato (di glutine)".

Descrizione macroscopica (da NEVILLE & POUMARAT 2004: 234)

Cappello 4-6,4 cm di diametro, convesso, talvolta un po' umbonato, il margine eccedente, unito, vischioso, con rivestimento interamente separabile, raramente completamente bianco dall'inizio, più di frequente prima sfumato di grigio al centro, talvolta anche piuttosto scuro, schiarentesi progressivamente fino al bianco al margine, restando sovente sfumato di grigiastro-crema al centro e divenendo alla fine interamente bianco o biancastro.

Lamelle larghe 0,25-0,55 cm, da libere a sublibere, sottili, poco fitte, il filo intero, con delle lamellule a bordo arrotondato, crema-biancastre.

Gambo 9-11,2 × 0,4-0,7 cm (la parte più stretta) × 0,6-1,4 cm (la parte più larga), subcilindrico, un po' allargato giusto sotto le lamelle, poco separabile dal cappello, biancastro, asciutto e molto finemente fibrilloso all'apice, vischioso sotto una zona di muco in leggero rilievo, la vischiosità ialina.

Descrizione microscopica (da AMB 20113 e AMB 20114)

Spore da subglobose a ellissoidali, a volte leggermente amigdaliformi viste di profilo, 3,8-5,8 × 3,2-4,7 μm (n = 128) (in media 4,8 × 4,0 μm), Q = 1,13-1,32, Q_m = 1,23, V_m = 40,5 μm³, con parete spessa fino a 0,6 μm, ornamentate da fini verruche cilindracee con la zona terminale spesso arrotondata/appiattita, alte fino a 0,25 μm, piuttosto evidenti anche con ottiche non particolarmente performanti; appendice ilare piuttosto vistosa, lunga 0,8-1 μm.

Basidi 23-30 × 6,5-7,0 μm, tetrasporici, clavati, con sterigmi lunghi fino a 3,5 μm.

Trama lamellare da subregolare a confusa, composta da ife larghe fino a 12 μm, ialine in LA.



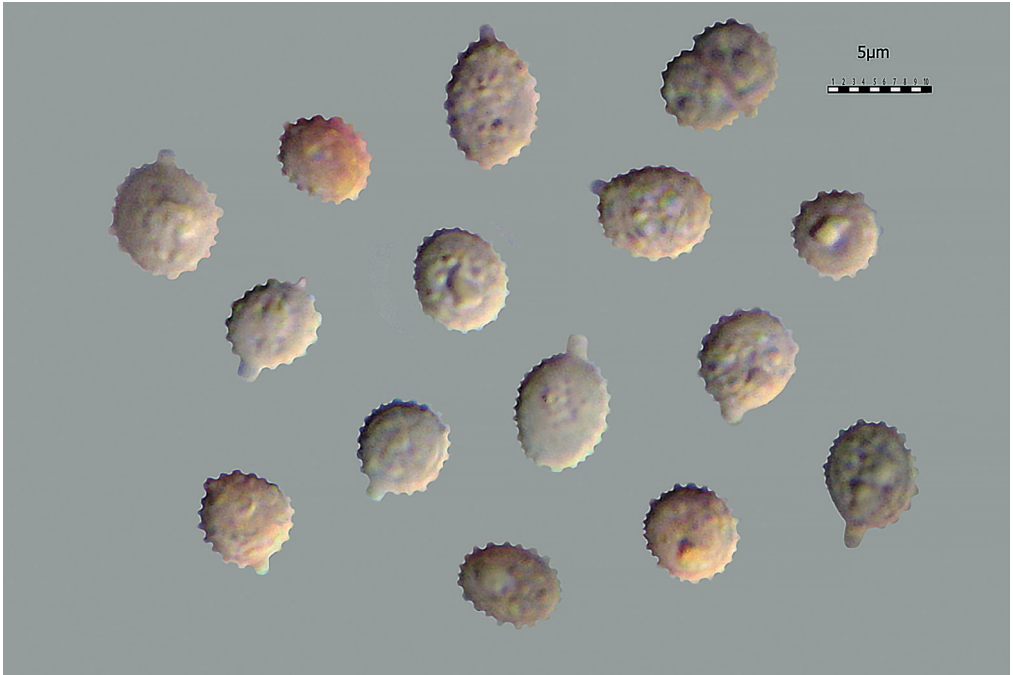
Zhuliangomyces illinitus (GC 04107L).

Foto di Giovanni Consiglio



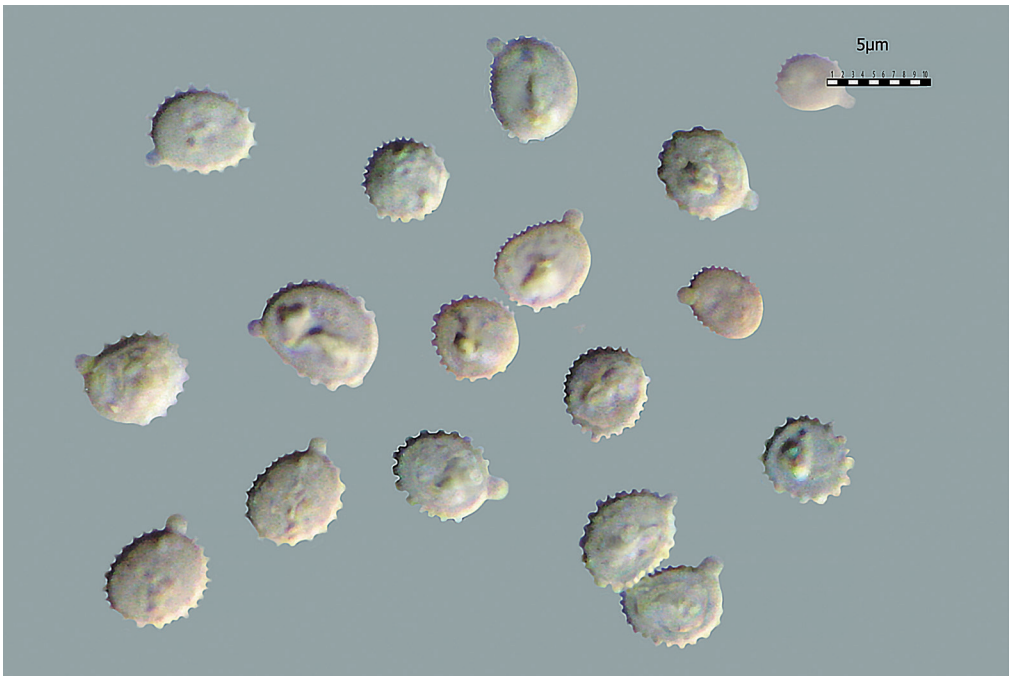
Zhuliangomyces illinitus (GC 94260).

Foto di Giovanni Consiglio



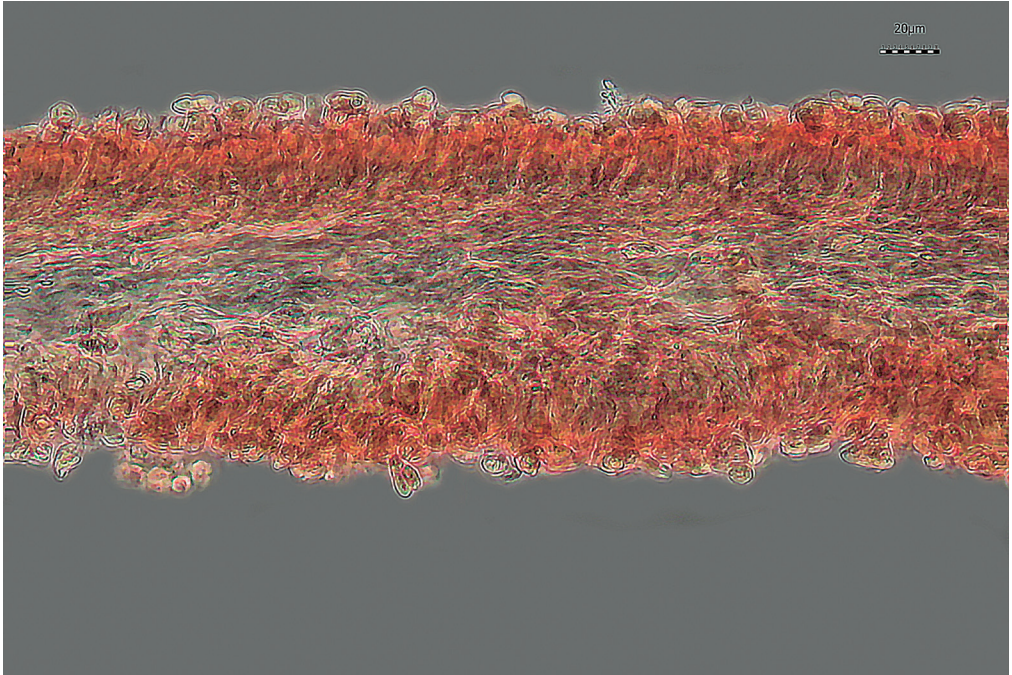
Zhulianomyces illinitus (AMB 20113). Spore.

Foto di Ledo Setti



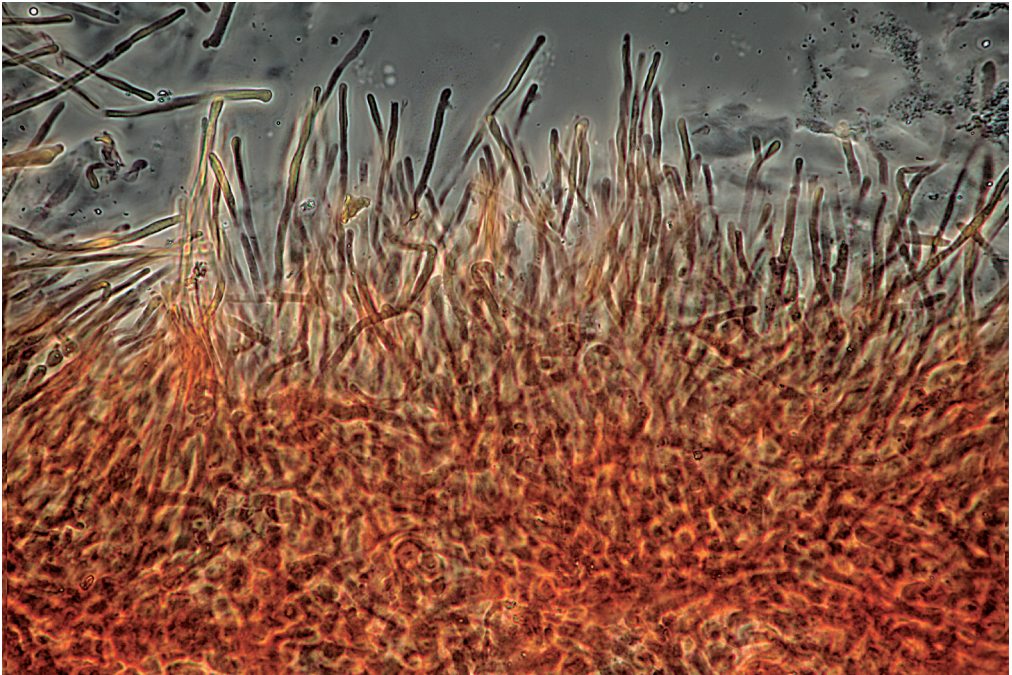
Zhulianomyces illinitus (AMB 20114). Spore.

Foto di Ledo Setti



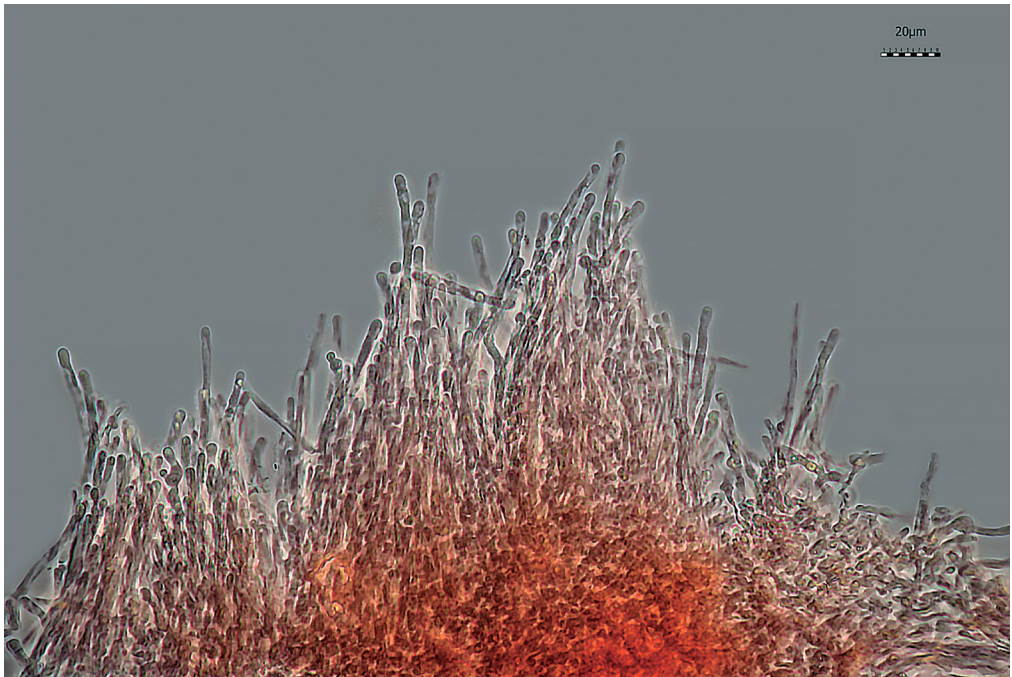
Zhuliangomyces illinitus (AMB 20114). Trama lamellare.

Foto di Ledo Setti



Zhuliangomyces illinitus (AMB 20113). Pileipellis ixotrichodermica.

Foto di Ledo Setti



Zhuliangomyces illinitus (AMB 20114). Pileipellis ixotrichodermica.

Foto di Ledo Setti

Rivestimento pileico formato da una ixocutis molto aerifera, con transizione a un ixotrichoderma, composta da ife larghe 2,5-6,5 μm , leggermente gelatinizzate, lisce, cilindracee, terminanti in elementi indifferenziati, lisci, spesso con la parte terminale leggermente allargata; ife della trama cilindriche, larghe fino a 8 μm .

Ife vascolari talvolta osservate nella trama.

Giunti a fibbia presenti in tutte le parti del basidioma.

Materiale studiato ITALIA: 19/11/1994, Cecina (Livorno), in un bosco misto di latifoglie e pini spp., leg. G. Consiglio, Erbario AMB 20113; 11/08/2004, Montalone (Bassano del Grappa, Vicenza), in un bosco di abete rosso, leg. G. Consiglio e P. Ceccon, Erbario AMB 20114.

Riferimenti iconografici

LUDWIG (2001: Tafel 83: 43.7, sub nomine *Limacella illinita*); TABARÉS (1993: làmina 379, sub nomine *Limacella illinita*); COURTECUISSÉ & DUHEM (1994: 821, sub nomine *Limacella illinita*); EYSSARTIER & ROUX (2011: 283, sub nomine *Limacella illinita*); BREITENBACH & KRÄNZLIN (1995: 163, sub nomine *Limacella illinita*); LÆSSØE & PETERSEN (2019: 350, sub nomine *Limacella illinita*); ARORA (1986: 67, sub nomine *Limacella illinita*); MOSER & JÜLICH (1994: III *Limacella*, sub nomine *Limacella illinita*); PHILLIPS (1991: 37, sub nomine *Limacella illinita*).

Osservazioni

A causa del copioso glutine che copre cappello e gambo questa specie è difficile da raccogliere e da fotografare. Come per le altre *Limacella* sensu lato le spore di *Z. illinitus* possono sembrare lisce se osservate con un microscopio non equipaggiato con ottiche performanti, ma già KÜHNER

& ROMAGNESI (1953: 434) le definiscono “sottilmente verrucose” e MORENO *et al.* (1986, 2: 989) “verruculose”. D'altra parte, in un articolo recente riguardante due nuove specie di *Zhuliangomyces* (HUANG *et al.* 2022) sono state prodotte delle foto al microscopio elettronico a scansione, che documentano in modo evidente l'ornamentazione verrucosa.

Zhuliangomyces marchettii Consiglio & Setti sp. nov., IF903240

Diagnosi originale

A Zhuliangomycete illinito differt sporis minoribus, pileipelle ixotrichodermatis structura cum nonnullis cellulis cystidiiformibus, atque DNA sequentiis. Holotypus in Italia, Brunico (Trento), in nemore Piceae abietis, 06/IX/1996 lectus, leg. G. Consiglio, in Herbario AMB sub n. 20115 conservatus est. ITS PQ636781 et PQ636782, LSU PQ636803.

Etimologia: l'epiteto specifico genitoriale marchettii rappresenta una dedica all'amico micologo Mauro Marchetti.

Descrizione macroscopica (vide supra quella di *Z. illinitus*)

Descrizione microscopica (da AMB 20115, GLM 02022, GLM 05661, GLM 16361, GLM 44010 e GLM 26443)

Spore da subglobose a largamente ellissoidali, a volte leggermente amigdaliformi viste di profilo, $3,7-5,1 \times 3,0-4,8 \mu\text{m}$ ($n = 320$) (in media $4,4 \times 3,9 \mu\text{m}$), $Q = 1,03-1,25$, $Q_m = 1,14$, $V_m = 36,7 \mu\text{m}^3$, con parete spessa fino a $0,6 \mu\text{m}$, ornamentate da fini verruche cilindracee con la zona terminale spesso arrotondata/appiattita, alte fino a $0,5 \mu\text{m}$, piuttosto evidenti anche con ottiche non particolarmente performanti; appendice ilare piuttosto vistosa, lunga $0,8-1 \mu\text{m}$.

Basidi tetrasporici, clavati, $25-28 \times 6,5-8,1 \mu\text{m}$, con sterigmi lunghi fino a $4,5 \mu\text{m}$.

Trama lamellare da subregolare a divergente, composta da ife gelificate, larghe fino a $10 \mu\text{m}$, ialine in L4.

Cellule sterili sul filo lamellare sono state riscontrate rare cellule cistidioidi, da clavate a otriformi, a parete sottile, $26-42 \times 10-18 \mu\text{m}$.

Rivestimento pileico formato da un ixotrichoderma, molto aerifero, piuttosto cotonoso, composto da ife più o meno parallele, larghe fino a $5 \mu\text{m}$, immerse in gel, lisce, cilindracee, terminanti in elementi da indifferenziati a leggermente rigonfi nella zona terminale, lisci. Sono state riscontrate rare cellule cistidiformi sparse nel gel, a parete sottile e spesso ricoperte da formazioni cristalline bianche, rifrangenti, da fusiformi a cilindriche e con estremità arrotondata, larghe fino a $11 \mu\text{m}$. Ife della trama cilindriche, larghe $5-13 \mu\text{m}$.

Ife vascolari osservate nella trama.

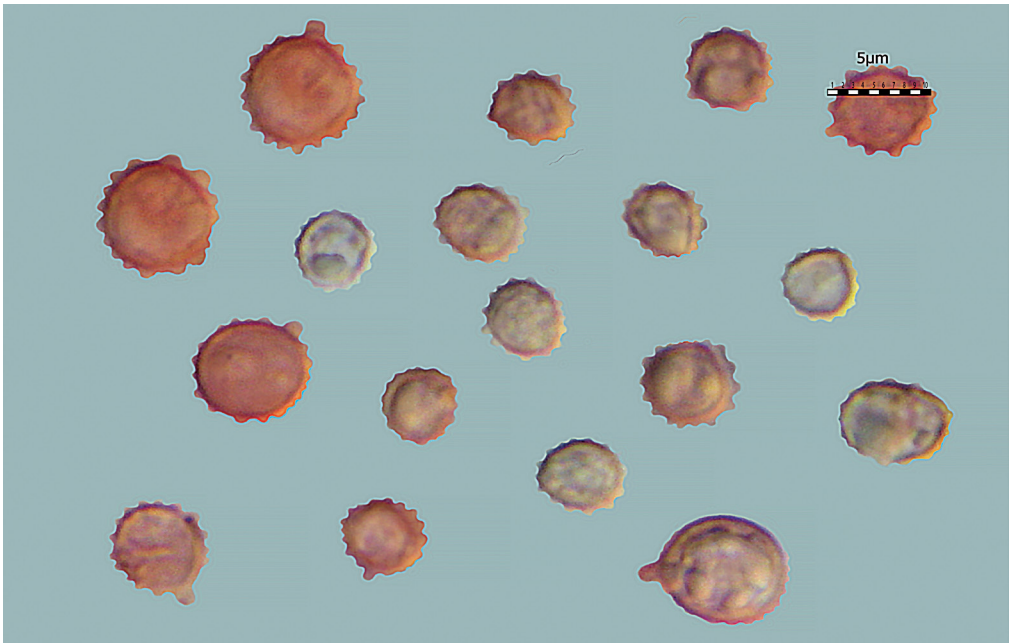
Giunti a fibbia presenti in tutte le parti del basidioma, distintamente anche alla base dei basidi.

Materiale studiato GERMANIA: 17/09/1972, Stojanów, Nieder Penzighammer, in un bosco di *Betula* spp., nell'erba alta, leg. Angsten, Erbario GLM-F 02022; 30/09/1978, Kodersdorf, in un bosco con *Betula* e *Quercus*, leg. G. Zscheschang & K. Herschel, Erbario GLM-F 05661; 16/07/1990, Vorpommern, Insel Usedom Heringsdorfer, dopo il ponte sul terrapieno ferroviario sotto alberi di latifoglie e conifere, leg. F. Schwik, Erbario GLM-F 26443; 29/0/8/1987, Dresda, Neustadt, im Park des Pionierpalastes, leg. O. Angsten, Erbario GLM-F 16361; 19/07/1998, Staatsforst Turloff, Jülchendorf, sotto *Picea*, leg. R. Krakow, Erbario GLM-F 44010; ITALIA: 06/09/1996, Brunico (Bolzano), in un bosco di *Picea abies*, leg. G. Consiglio, Erbario AMB 20115, holotypus.



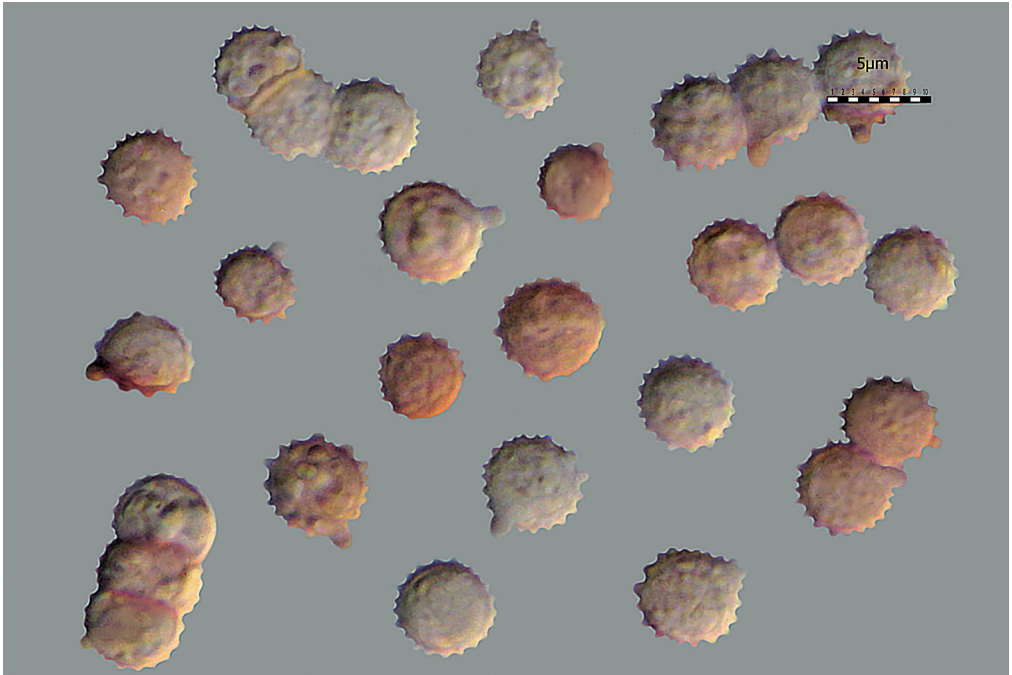
Zhuliangomyces marchettii (AMB 20115).

Foto di Giovanni Consiglio



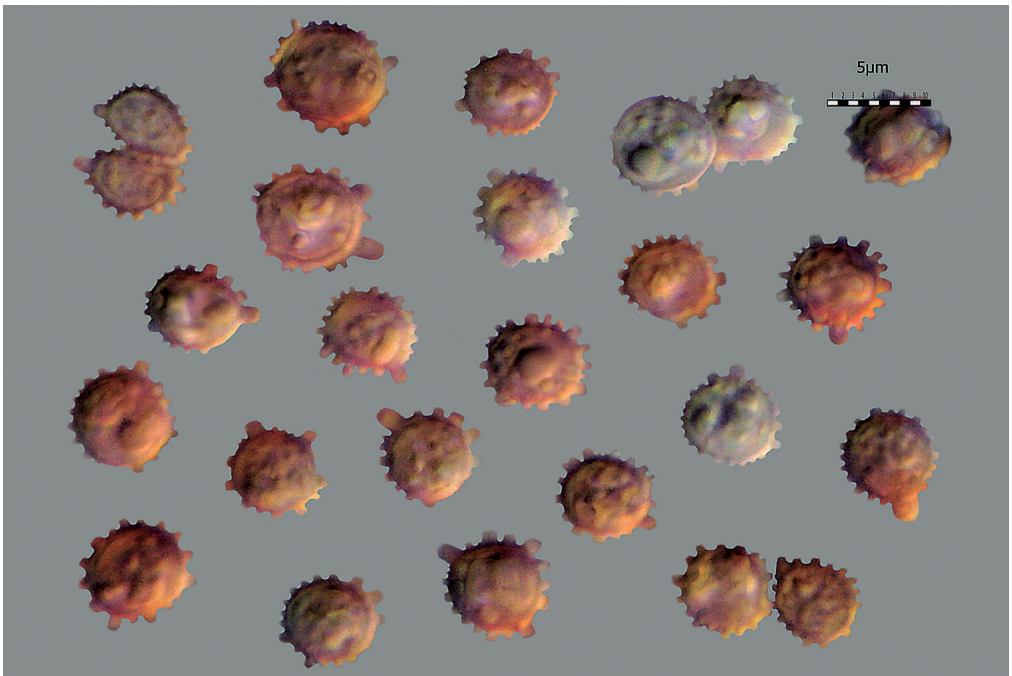
Zhuliangomyces marchettii (AMB 20115). Spore.

Foto di Ledo Setti



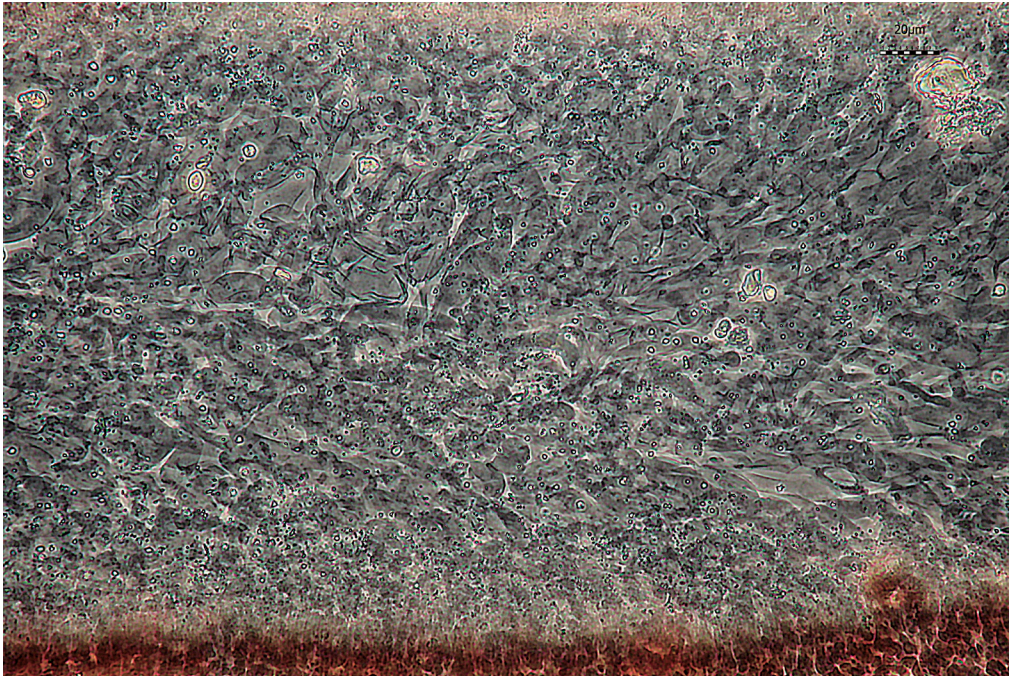
Zhuliangomyces marchettii (GLM-F 05661). Spore.

Foto di Ledo Setti



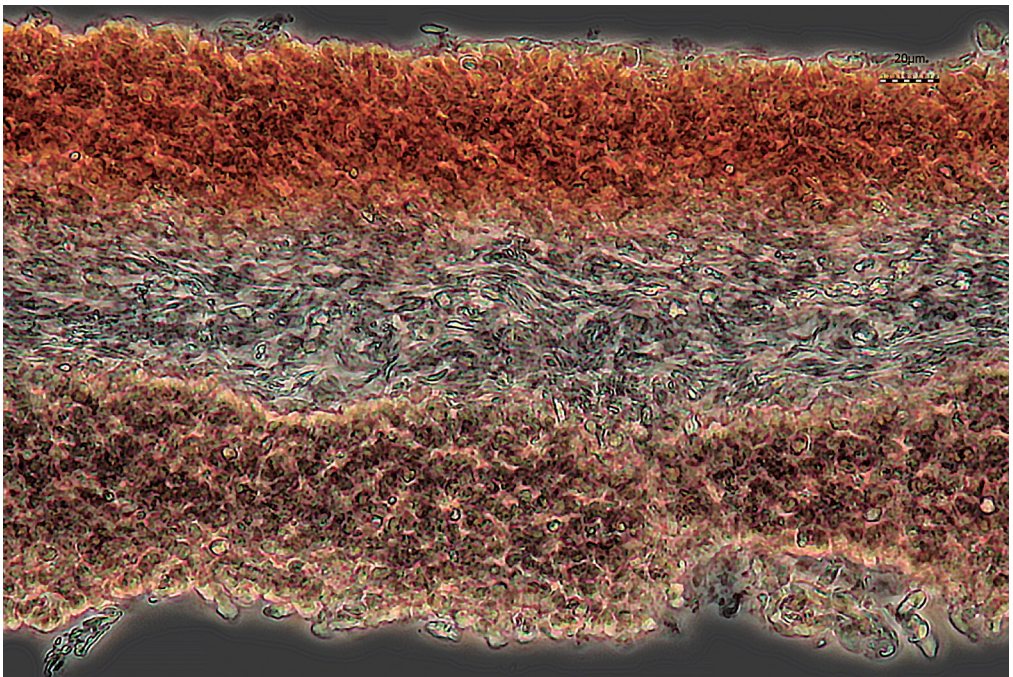
Zhuliangomyces marchettii (GLM-F 44010). Spore.

Foto di Ledo Setti



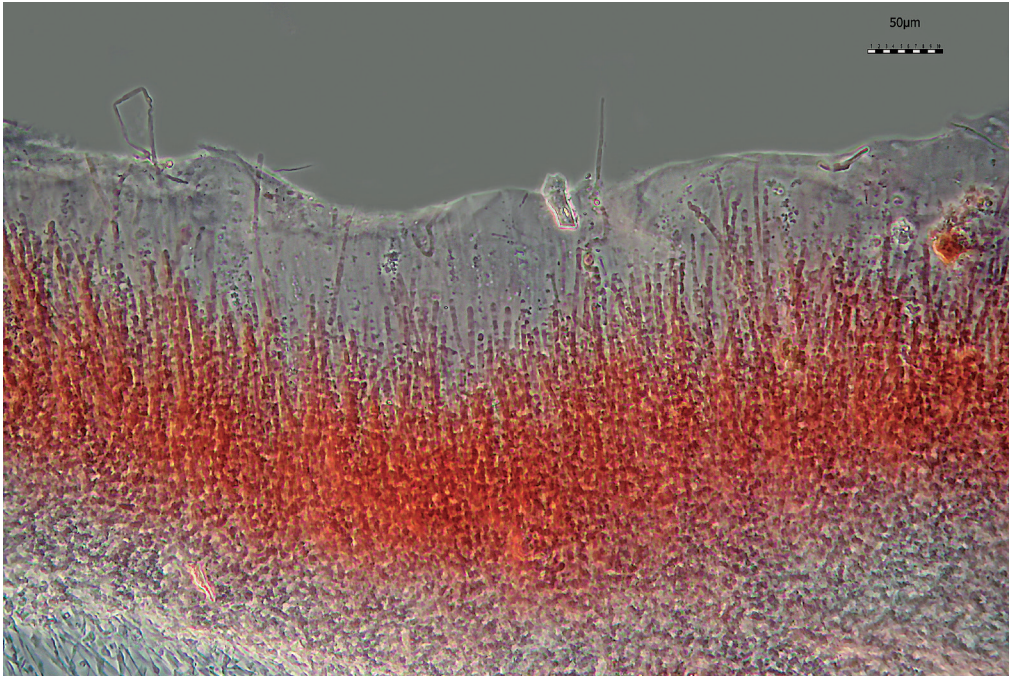
Zhuliangomyces marchettii (GLM-F 05661). Trama lamellare.

Foto di Ledo Setti



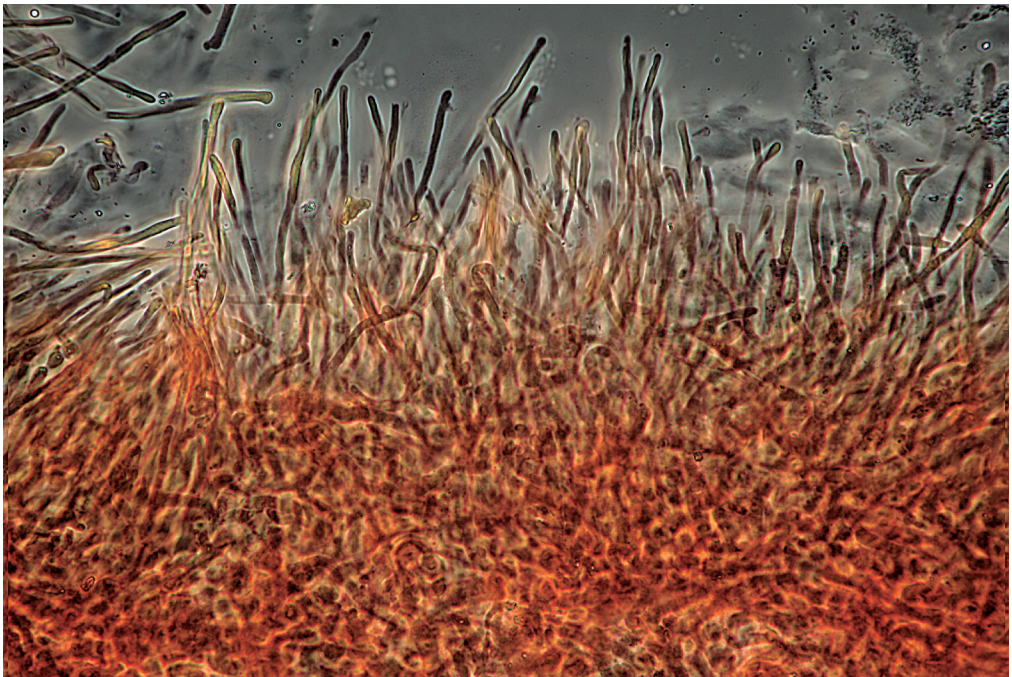
Zhuliangomyces marchettii (AMB 20115). Trama lamellare.

Foto di Ledo Setti



Zhuliangomyces marchettii (GLM-F 44010). Pileipellis ixotrichodermica.

Foto di Ledo Setti



Zhuliangomyces marchettii (AMB 20115). Pileipellis ixotrichodermica.

Foto di Ledo Setti

Osservazioni

Nell'albero filogenetico di **Figura 1**, *Z. marchettii* occupa una posizione isolata all'interno del genere *Zhulianomyces* (regione A) configurandosi come una buona specie nuova.

Macroscopicamente *Z. marchettii* è praticamente indistinguibile da *Z. illinitus* e anche sul piano microscopico le differenze non sono cospicue. Pertanto risulta indispensabile la verifica genetica.

NOVITATES

Catatrama furnacea (Letellier) Consiglio & Setti 2025, comb. nov., IF903237

Catatrama subtropicana (A. Izhar, Niazi, Asif, Haq Nawaz, H. Bashir & Khalid) Consiglio & Setti 2025, comb. nov., IF903238.

Zhulianomyces glischrus (Morgan) Consiglio & Setti 2025, comb. nov., IF903239.

Zhulianomyces marchettii Consiglio & Setti 2025, sp. nov., IF903240.

Indirizzi degli autori

GIOVANNI CONSIGLIO

Via C. Ronzani, 61 - IT 40033 Casalecchio di Reno (BO).

E-mail: giovanni.consiglio45@gmail.com

LEDO SETTI

Via Cesare Pavese, 1 - IT 46129 Suzzara (MN).

E-mail: settiledo@gmail.com

Ringraziamenti

Ringraziamo i seguenti amici e colleghi che hanno collaborato, a vario titolo, alla realizzazione del presente articolo, scusandoci fin da ora per le eventuali involontarie omissioni: Daniele e Massimo Antonini (Larciano, Pistoia), Emanuele Brugaletta (Ragusa), Gabriele Cacialli (Livorno), Piermilio Cecon (Bassano del Grappa, Vicenza), Marco Contu (Olbia, Sassari), Ulrike Damm (Senckenberg Museum für Naturkunde, Görlitz), Dorina Guadagnini (Trento), Leonardo La Spina (Mascali, Catania), Lucia Levorato (Mestre, Venezia), Marco Maletti (Pesaro), Giorgio Marasca (Pergine Valsugana, Trento), Gianfranco Medardi (Rezzato, Brescia), Guido Perdisa (Casalecchio di Reno, Bologna), Luigi Perrone (Roma), Luciano Polidori (Fano, Ancona), Carmelina Signorino (Giardini-Naxos, Messina), Gastone Spisni (Castenaso, Bologna). Un ringraziamento speciale va rivolto a Carlo Papetti (Brescia) per l'assistenza nella redazione dell'articolo.

Riferimenti bibliografici

ALBERTINI J.B. VON & SCHWEINITZ L.D. VON – 1805: *Conspectus Fungorum in Lusatae superioris agro Niskiensi crescentium. E methodo Persooniana. Cum tabulis XII aeneis pictis, species novas XCIII sistentibus: 285-293. Sumtibus Kummerianis.* Lipsiae.

ALTSCHUL S.F., GISH W., MILLER W., MYERS E.W. & LIPMAN D.J. – 1990: Basic local alignment search tool. *Journal of Molecular Biology* 215: 403-410.

ALVARADO P., MANJÓN J.L., MATHENY P.B. & ESTEVE-RAVENTÓS F. – 2010: *Tubariomyces*, a new genus of *Inocybaceae* from the Mediterranean region. *Mycologia* 102 (6): 1389-1397.

ALVARADO P., MORENO G. & MANJÓN J.L. – 2012: Comparison between *Tuber gemmadii* and *T. oligospermum* lineages reveals the existence of the new species *T. cistophilum* (*Tuberaceae*, *Pezizales*). *Mycologia* 104 (4): 894-910.

ARORA D. – 1986: *Mushrooms demystified*. Ten Speed Press. Berkeley.

AUGUADRI A., LUCCHINI G., RIVA A. & TESTA E. – 1984: *Funghi e boschi del Cantone Ticino. 1. Su terreni prevalentemente ricchi di carbonati*. Credito Svizzero, Ed. Lugano.

- BERNARD G. – 1919: Champignons observés à la Rochelle et dans les environs (Suppléments). *Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Inférieure* 37 (1): 3-13.
- BOERTMANN D. – 1996: Rosabrun Snekkehat (*Limacella delicata* var. *vinosorubescens*) i Danmark. *Svampe* 34: 31.
- BON M. – 1994: *Agaricomycetidae* rares ou intéressants du massif des Maures (et environs) récoltés aux Journées de la FAMM 1993 (Le Pradet 29 oct. - 2 nov.). *Bulletin de la Fédération des Associations Mycologiques Méditerranéennes*, N.S., 5: 25-37 + photos 4, 5, 46 et 48.
- BOUDIER É. – 1828-1920: *Icones mycologicae, ou Iconographie des champignons de France principalement Discomycetes*. P. Klincksieck, L. Lhomme, successeur. Paris.
- BREITENBACH J. & KRÄNZLIN F. – 1995: *Champignons de Suisse. Tome 4. Champignons à lames (2ème partie)*. Édition Mykologia. Lucerne.
- BRESADOLA G. – 1881: *Fungi Tridentini novi, vel nondum delineati, descripti, et iconibus illustrati*. 1. Tridenti. Riedizione 1976. Edagricole. Bologna.
- BRESADOLA G. – 1927-1933: *Iconographia Mycologica*. Comitato Onoranze Bresadoliane Trento. Mediolani.
- BULLIARD J.B.F. – 1785-1786: *Herbier de la France, ou collection complete des plantes indigenes de ce Royaume; avec leurs détails anatomiques, leurs propriétés, et leurs usages en medecine*. Paris.
- CARBONE I. & KOHN L.M. – 1999: A method for designing primer sets for speciation studies in filamentous ascomycetes. *Mycologia* 91 (3): 553-556.
- CONTU M. – 1990: Nuovi taxa di Agaricales (*Basidiomycetes*) dalla Sardegna. *Boletim da Sociedade Broteriana*, 2a série 63: 379-387.
- COURTECUISE R. – 1984: Notes de reconnaissance macroscopique des principales espèces de champignon du nord de la France. 3. Le genre *Limacella* Earle. *Bulletin de la Société mycologique du Nord* 34: 9-13.
- COURTECUISE R. – 1986: *Clé de détermination macroscopique des champignons supérieurs des régions du nord de la France*. C.R.D.P. Amiens.
- COURTECUISE R. & DUHEM B. – 1994: *Guide des Champignons de France et d'Europe*. Delachaux et Niestlé. Lausanne.
- CUBETA M.A., ECHANDI E., ABERNETHY T. & VILGALYS R. – 1991: Characterization of anastomosis groups of binucleate *Rhizoctonia* species using restriction analysis of an amplified ribosomal RNA gene. *Phytopathology* 81: 1395-1400.
- CUI Y.-Y., CAI Q., TANG L.-P., LIU J.-W. & YANG Z.-L. – 2018: The family *Amanitaceae*: molecular phylogeny, higher-rank taxonomy and the species in China. *Fungal Diversity* 91: 5-230.
- DÄHNCKE R.M. – 1993: *1200 Pilze in Farbfotos*. AT Verlag. Aarau.
- DÄHNCKE R.M. & DÄHNCKE S.M. – 1979: *700 Pilze in Farbfotos*. AT Verlag. Aarau.
- EARLE F.S. – 1909: The genera of North American gill fungi. *Bulletin of the New York Botanical Garden* 5: 373-451.
- EDGAR R.C. – 2004: MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput. *Nucleic Acids Research* 32 (5): 1792-7. (doi: 10.1093/nar/gkh340)
- EYSSARTIER G. & ROUX P. – 2011: *Le guide des champignons France et Europe*. Belin. Paris.
- FANNECHÈRE G. – 2011: *Mycomètre, logiciel d'aide à la mesure et de traitement statistique*. (http://mycolim.free.fr/DOC_SML/mycm202/Charg_Mycm202.htm).
- FAYOD V. – 1889: Prodrome d'une histoire naturelle des Agaricinés. *Annales des Sciences Naturelles, Botanique*, 7e Série 9: 181-411.
- FERNANDEZ VICENTE J.J. & FERNANDEZ SASIA R. – 1992: Una especie poco frecuente recogida en el litoral vizcaíno: *Limacella furnacea* (Let.) R. Mre. *Belarra* 9: 5-8.
- FERREIRA A.J., WARTCHOW F. & CORTEZ V.G. – 2013: *Limacella ochraceolutea* (*Agaricomycetes*) in the Atlantic Forest of southern Brazil. *Field Mycology* 14: 64-67.
- FRANCO-MOLANO A. – 1991: *Catatrama* (*Tricholomataceae*), a new genus from Costa Rica. *Mycologia* 83: 501-505.
- FRIES E.M. – 1818: *Observationes mycologicae praecipue ad illustrandam floram suevicam. Pars secunda cum tab. IV aeneis color: 286-298, Tab. 5, fig. 2-3. Sumtibus Gerhardi Bonnierii. Hafniae*.

- FRIES E.M. – 1821: *Systema mycologicum, sistens fungorum ordines, genera et species, huc usque cognitae, quas ad normam methodi naturalis determinavit, disposuit atque descripsit. 1. Ex Officina Berlingiana.* Lundae.
- FRIES E.M. – 1836-1838: *Epicrisis systematis mycologici, seu synopsis Hymenomycetum. E Typographia Academica.* Upsaliae.
- FRIES E.M. – 1851: *Nya svamp arter. Hymenomycetes in Suecia nuper detecti, quorum icones in Musoeo Academiae Scientiarum servantur. Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-akademiens förhandlingar* 8: 42-54.
- FRIES E.M. – 1854a: *Monographia Amanitarum Sueciae.* Diss. Acad. Upsaliae.
- FRIES E.M. – 1854b: *Monographia Lepiotarum Sueciae.* Diss. Acad. Upsaliae.
- FRIES E.M. – 1857: *Monographia Hymenomycetum Sueciae.* Vol. 1. Upsaliae.
- FRIES E.M. – 1867-1875: *Icones selectae hymenomycetum nondum delineatorum.* Vol. 1. P.A. Norstedt & Filii. Holmiae.
- FRIES E.M. – 1874: *Hymenomycetes Europaei sive Epicrisis Systematis Mycologici.* Upsaliae.
- FURRER-ZIOGAS C. – 1969: *Limacella vinoso-rubescens* spec. nov. *Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde* 47: 213-218.
- GARDES M. & BRUNS T. – 1993: ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes - application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Molecular Ecology* 2: 113-118.
- GELMAN A. & D.B. RUBIN – 1992: Inference from Iterative Simulation Using Multiple Sequences. *Statistical Science* 7 (4): 457-472.
- GILBERT E.-J. – 1918: *Le genre Amanita Persoon.* L. Declume. Lons-Le-Saunier.
- GILBERT E.-J. – 1927: *Le spores des champignons supérieurs.* Libraire E. Le François. Paris.
- GILBERT E.-J. – 1928: Notules sur les amanites (quatrième série). *Bulletin de la Société Mycologique de France* 44 (2): 155-169.
- GILLET C.C. – 1874: *Les Hyménomycètes ou Description de tous les Champignons qui Croissent en France.* Ch. Thomas, Alençon.
- GMINDER A. – 1994: Die trockenstieligen Arten der Gattung *Limacella* in Europa. *Zeitschrift für Mykologie* 60: 377-398.
- GROSS G. – 1972: Kernzahl und sporenvolumen bei einigen Hymenogasterarten. *Zeitschrift für Pilzkunde* 38: 109-158.
- GROVES J.W. – 1981: *Champignons comestibles et vénénéux du Canada.* Ed. Agriculture Canada. Ottawa.
- GOUY M., GUINDON S., GASCUEL S. & GASCUEL O. – 2010: SeaView version 4: a multiplatform graphical user interface for sequence alignment and phylogenetic tree building. *Molecular Biology and Evolution* 27 (2): 221-224. (doi.org/10.1093/molbev/msp259)
- GUINBERTEAU J. – 2011: *Le petit livre des champignons des dunes.* Éditions confluentes.
- GUINBERTEAU J. & COURTECUISSIE R. – 1993: Contribution à l'étude des macromycètes psammophiles de la Côte d'Argent (littoral aquitain). 2. Sur quelques taxons rares ou critiques. *Bulletin de la Société Mycologique de France* 109 (3): 123-147.
- GUINBERTEAU J., CALLAC P. & BOISSELET P. – 1998: Inventaire des communautés fongiques liées au *Cupressus macrocarpa* en zone littorale atlantique et données récentes sur les populations sauvages d'*Agaricus bisporus*. *Bulletin de la Société Mycologique de France* 114 (2): 19-38.
- HOFFMANN G.F. – 1793: *Abbildungen der Schwämme.* Heft 3. Pl. 21-30.
- HONGO H. – 1978: Higher Fungi of the Bonin Island II. *Report of the Tottori Mycological Institute* 16: 59-65.
- HORA F.B. – 1960: New check list of British agarics and boleti. Part IV. Validations, new species and critical notes. *Transactions of the British Mycological Society* 43 (2): 440-459.
- HORAK E. – 1968: *Sinopsis generum Agaricalium.* Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz 13: 1-741.
- HOSEN M.I. & LI T.H. – 2017: First report of *Limacella* from Bangladesh, with a new species description. *Phytotaxa* 332: 280-286.
- HUANG T., ZHANG W.-H., HUANG H.-Y., GU Y.-M. & LI-PING T. – 2022: Two new species of *Zhuliangomyces* from Hainan Island, China. *Phytotaxa* 575 (1): 057-067.

- IMBACH E.J. – 1944: *Lepiota haematites* (Bk.) *Armillaria haematites* (Bk. u. Br.) Rotblättriger Schirmling. *Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde* 22 (12): 190-191.
- KONRAD P. & MAUBLANC A. – 1924-1937: *Icones Selectae Fungorum*. 6 voll. Lechevalier. Paris. Ristampa 1985, G. Biella, Saronno.
- KONRAD P. & MAUBLANC A. – 1948: *Les Agaricales. Classification - Révision des Espèces. Iconographie - Comestibilité. Agaricaceae*. Encyclopédie Mycologique. Vol. 14. Paul Lechevalier. Paris.
- KÜHNER R. – 1926: *Contribution à l'étude des Hyménomycètes et spécialement des Agaricacées*. Le Botaniste 17 (1-4): 1-215.
- KÜHNER R. – 1936: Recherches sur le genre *Lepiota*. *Bulletin de la Société Mycologique de France* 52 (2): 177-238.
- KÜHNER R. – 1972: *Agaricales de la zone alpine. Amanitacées. Annales scientifiques de l'Université de Besançon, 3ème séries, Botanique* 12: 31-38.
- KÜHNER R. & ROMAGNESI H. – 1953: *Flore anaytique des champignons supérieurs (Agarics, Bolets, Chanterelles)*. Masson. Paris.
- KUMARI B., ATRI N. & UPADHYAY R.C. – 2013: Three new species of basidiomycetous fungi from India. *Turkish Journal of Botany* 37: 1188-1194.
- KUMLA J., N. SUWANNARACH & S. LUMYONG – 2019: *Limacella bangladeshana*, first record of the genus in Thailand. *Mycotaxon* 134 (3) : 529-534.
- KUNTZE O. – 1891: *Revisio generum plantarum vascularium omnium atque cellularium multarum secundum leges nomenclaturae internationales cum enumeratione plantarum exoticarum in itinere mundi collectarum*. Biodiversity Heritage Librar 2: 873.
- LÆSSØE T. & PETERSEN J.H. – 2019: *Fungi of Temperate Europe*. Princeton University Press. Princeton and Oxford.
- LANCONELLI L., BALLANTI E. & RAVA M. – 1998: *Funghi del Lughese. Oltre 360 specie di campagna e città*. Edit. Faenza.
- LETELLIER J.B.L. – 1835: *Figures des champignons servant de supplément aux planches de Bulliard peintes d'après nature & lithographiées*. Meilhac. Paris.
- LIU Y.J., WHELEN S. & HALL B.D. – 1999: Phylogenetic relationships among *Ascomycetes*: evidence from an RNA Polymerase II subunit. *Molecular Biology and Evolution* 16 (12): 1799-1808.
- LUDWIG E. – 2000: *Pilzkompendium. Band 1. Abbildungen*. IHW-Verlag. Eching.
- LUDWIG E. – 2001: *Pilzkompendium. Band 1. Beschreibungen*. IHW-Verlag. Eching.
- MADDISON W.P. & MADDISON D.R. – 2017: *Mesquite: a modular system for evolutionary analysis. Version 3.2* <http://mesquitemproject.org>
- MAIRE R. – 1913: *Études mycologiques*. Fascicule 1. *Annales Mycologici* 11 (4): 331-358, + 3 planches.
- MAIRE R. – 1914: La flore mycologique des forêts de cèdres de l'Atlas. *Bulletin de la Société Mycologique de France* 30: 199-220, t. 6-11 et fig. dans le texte.
- MAIRE R. – 1924: *Études mycologiques* (fasc. 2). *Bulletin de la Société Mycologique de France* 40 (2): 293-317.
- MAIRE R. – 1933: Fungi Catalaunici. Contributions à l'étude de la flore mycologique de la Catalogne. *Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Serie Botànica* 15 (2): 28-31. Publicacions de la Junta de Ciències Naturals de Barcelona.
- MALEŒON G. & BERTAULT R. – 1970: *Flore des champignons supérieurs du Maroc, tome I. Faculté des Sciences. Rabat*.
- MALEŒON G. & R. BERTAULT – 1971: Champignons de la Péninsule Ibérique. 1 et 2. *Acta Phytotaxonomica Barcinonensia* 11: 1-64.
- MARINELLI A., MIGLIOZZI V. & CAMBONI M. – 2003: Risultati preliminari dell'indagine micologica nel territorio dell'Oasi WWF di Palo (Roma). *Bollettino del Gruppo Micologico Bresadola, N.S.*, 45 (3): 29-51.
- MATHENY P.B., WANG Z., BINDER M., CURTIS J.M., LIM Y.W., NILSSON R.H., HUGHES K.W., HOFSTETTER V., AMMIRATI J.F., SCHOCH C.L., LANGER E.J., LANGER G.J., McLAUGHLIN D.J., WILSON A.W., FRØSLEV T.G., GE Z.-W. , KERRIGAN R.W., SLOT J.C., YANG Z.-L., BARONI T.J., FISCHER M., HOSAKA K., MATSUURA K., SEIDL M., VAURAS J. & HIBBETT D. – 2007: Contributions of rpb2 and tef1 to the phylogeny of mushrooms and allies (*Basidiomycota, Fungi*). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 43: 430-451.
- MAZZA R. – 1994: *I funghi, guida al riconoscimento*. Edizioni M. Sonzogno. Milano.

- McKNIGHT K.H. & McKNIGHT V.B. – 1987: *A field guide to mushrooms of North America*. Houghton Mifflin Co. Boston.
- MEERTS P. – 1999: The evolution of spore size in Agarics: do big mushrooms have big spores? *Journal of Evolutionary Biology* 12: 161-165.
- MÉTROD G. – 1951: La session mycologique de Sins en 1950. *Bulletin suisse de Mycologie* 29: 21-24.
- MIGLIOZZI V. & COCCIA M. – 1991: Funghi del Lazio. 4 (16-20). *Micologia italiana* 20 (2): 13-32.
- MILLER M.A., PFEIFFER W. & SCHWARTZ T. – 2010: *Creating the CIPRES Science Gate-way for inference of large phylogenetic trees*. In: Gateway Computing Environments Workshop (GCE), 14 Nov 2010. New Orleans, Louisiana: 1-8.
- MORENO G. – 1980: Notas sobre la vegetación micológica Centro Occidental Española. *Acta Botanica Malacitana* 6: 175-202. (GCE), 14 Nov 2010. New Orleans, Louisiana: 1-8.
- MORENO G., MANJON J.L.G. & ZUGAZA A. – 1986: *La guía de Incafo de los hongos de la Peninsula Iberica*. 2 vol., Incafo. Madrid.
- MORGAN A.P. – 1906: North American species of *Lepiota*. *Journal of Mycology* 12: 195-203.
- MOSER M. – 1980: *Guida alla determinazione dei funghi*. Vol. 1°. *Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales*. Saturnia. Trento.
- MOSER M. & JÜLICH W. – 1990: *Farbatlas der Basidiomyceten*. Lieferung 8. Gustav Fischer Verlag.
- MOSER M. & JÜLICH W. – 1994: *Farbatlas der Basidiomyceten*. Lieferung 12. Gustav Fischer Verlag.
- NASCIMENTO C.C. & WARTCHOW F. – 2018: *Limacella brunneovenosa*, a new species of *Limacella* sect. *Amanitellae* from Brazilian Atlantic Forest. *Current Research in Environmental and Applied Mycology* 8: 372-379.
- NEVILLE P. & POUMARAT S. – 2004: *Amaniteae: Amanita, Limacella & Torrendia*. Edizioni Candusso. Alassio.
- NONIS U. – 1986: Una specie poco comune: *Limacella furnacea* (Letel.) R. Maire = *Armillaria megalopoda* Bres. *Micologia Italiana* 15 (1): 43-44.
- ORTEGA A., VIZOSO M.T. & CONTU M. – 1991: Notas sobre la micoflora xero-termofila y sabulicola de Andalucía (primera parte). *Documents mycologiques* 21 (82): 19-42.
- ORTON P.D. – 1984: Notes on British agarics. 8. *Notes of the Royal Botanic Garden Edinburgh* 41 (3): 565-624.
- PAPETTI C., CONSIGLIO G. & SIMONINI G. – 1999: *Atlante fotografico dei funghi d'Italia*. Vol. 1. Associazione Micologica Bresadola. Fondazione Centro Studi Micologici. Vicenza.
- PAZMANY D. & M. BERES – 1989: Une apparition intéressante de l'espèce *Limacella furnacea*. *Not. Bot. Hort. Agrobot. (Cluj-Napoca)* 18-19: 55-60.
- PEGLER D.N. – 1983: *Agaric Flora of the Lesser Antilles*. Kew Bulletin Additional Series 9: 1-668.
- PEGLER D.N. – 1986: *Agaric Flora of Sri Lanka*. Kew Bulletin Additional Series 12: 1-519.
- PÉREZ-DE-GREGORIO M.-À. – 1994: *Limacella furnacea* (Let.) Maire in AA.VV., *Bolets de Catalunya*. 13. Col·lecció: Làmina 622. Societat Catalana de Micologia. Barcelona.
- PERSOON C.H. – 1801: *Sinopsis methodica Fungorum*. Pars 2. Gottingae.
- PHILLIPS R. – 1981: *Mushrooms and other fungi of Great Britain and Europe*. Ward Lock. London.
- QUÉLET L. – 1872: Les champignons du Jura et des Vosges. *Mémoires de la Société d'Emulation de Montbéliard*, Sér. II, 5: 43-322 + 22 pl.
- QUÉLET L. – 1875: Les champignons du Jura et des Vosges. III^e Partie. I. Hyméniés, Péridiés et Cupulés (III^{ème} supplément de l'Ouvrage: Les Champignons du Jura et des Vosges). II. Myxogastres. III. Nuclées. *Mémoires de la Société d'Emulation de Montbéliard*, Sér. II, 5: 429-556.
- QUÉLET L. – 1877 ("1876"): De quelques nouvelles espèces de champignons du Jura et des Vosges. *Bulletin de la Société Botanique de France* 23 (3): 324-332 + pl. 3 fig. 10.
- QUÉLET L. – 1886: *Enchiridion Fungorum in Europa media et praesertim in Gallia vigentium*: 217-226. Octavii Doin, Bibliopolae, Impensis. Lutetiae.
- RAMM E. – 1987: *Limacella vinosorubescens* Furrer. *Bulletin de la Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie* 104: 20-21.
- REDHEAD S.A. – 2019: Nomenclatural novelties. *Index Fungorum* 385: 1.

- REHNER S.A. & E. BUCKLEY – 2005: A *Beauveria* phylogeny inferred from nuclear ITS and EF1-a sequences: evidence for cryptic diversification and links to *Cordyceps* teleomorphs. *Mycologia* 97 (1): 84-98.
- RICKEN A. – 1915: *Die Blätterpilze (Agaricaceae) Deutschlands und der angrenzenden Länder*. Theodor Oswald Weigel. Halbleder.
- ROCABRUNA A. – 1986: *Limacella guttata* (Fr.) Konr. & Maubl. in AA.VV., *Bolets de Catalunya*. 5. Col·lecció: Làmina 234. Societat Catalana de Micologia. Barcelona.
- ROLLIN O. & A. ANTHOINE – 2001: *Limacella roseofloccosa* Hora 1960, espèce proche de *Limacella vinosorubescens* Furrer 1969. *Bulletin de la Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie* 131: 27-31.
- ROMAGNESI H. – 1982: Quelques espèces rares ou nouvelles de macromycètes. 9. Amanitacées. *Bulletin de la Société Mycologique de France* 98 (2): 165-173.
- ROUX P. – 2006: *Mille et un champignons*. Édition Roux. Sainte-Sigolène. France.
- SACCARDO P.A. – 1887: *Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum* 5. *Agaricineae*. Sumptibus Auctoris Typis Seminarii. Patavii.
- SATO T., UZUHASHI S., OSOYA T. & HOSAKA K. – 2010: A list of fungi found in the Bonin (Ogasawara) Islands. *Ogasawara Research* 35: 59-160.
- SEYOT P. – 1930: *Les amanites et la tribu des Amanités*. Les Arts Graphiques Modernes. Nancy.
- SINGER R. – 1986: *The Agaricales in modern taxonomy*. 4th edn. Koeltz Scientific Books. Koenigstein.
- SINGER R. – 1989: New taxa and new combinations of *Agaricales* (Diagnoses fungorum novorum *Agaricalium* IV). *Fieldiana Botany* 21: 1-133.
- SMITH H.V. – 1945: *The genus Limacella in North America*. Papers of the Michigan Academy of Science, Art and Letters 30: 125-147.
- STAMATAKIS A. – 2006: RAxML-VI-HPC: Maximum likelihood-based phylogenetic analyses with thousands of taxa and mixed models. *Bioinformatics* 22: 2688-2690.
- STIJVE T. – 1995: Worldwide occurrence of psychoactive mushrooms – un update. *Czech Mycology* 48: 11-19.
- TABARÉS M. – 1993: *Limacella glyoderma* (Fr.: Fr.) Earle in AA.VV., *Bolets de Catalunya*. 8. Col·lecció: Làmina 379. Societat Catalana de Micologia. Barcelona.
- TABARÉS M. – 1993: *Limacella glyoderma* (Fr.) Earle in AA.VV., *Bolets de Catalunya*. 12. Col·lecció: Làmina 579. Societat Catalana de Micologia. Barcelona.
- TAMURA K., STECHER G., PETERSON D., FILIPSKI A. & KUMAR S. – 2013: MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0. *Molecular Biology and Evolution* 30 (12): 2725-2729.
- THIERS B. – 1982: *The Agaricales (Gilled Fungi) of California. Amanitaceae*. Mad River Press. Eureka.
- THIERS B. – 2020 [continuously updated]: *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. (<http://sweetgum.nybg.org/ih>)
- TULLOSS R.E., KUYPER T.W.M., VELLINGA E.C., YANG Z.L., HALLING R.E., GEML J., SÁNCHEZ RAMÍREZ S., GONÇALVES S.C., HESS J. & PRINGLE A. – 2016: *The genus Amanita should not be split*. *Amanitaceae* 1: 1-16.
- USMAN M. & A.N. KHALID – 2020: *Zhulianomyces pakistanicus*, a new species of *Zhulianomyces* (*Amanitaceae*, *Basidiomycota*) from Pakistan. *Phytotaxa* 443: 198-206.
- VILA J., ROCABRUNA A., LLISTOSELLA J., TABARÉS M., LLIMONA X. & HOYO P. – 1997: Fongs nous o poc citats de Catalunya i Andorra. 2. *Revista catalana de Micologia* 20: 105-124.
- 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.
- WASSER S.P. – 1989: On systematics of the order *Amanitales*. (Abstract, Tenth Congress of European Mycologists, Tallin, Estonian SSR, August 1989). *Scrypta Mycologica*, Tartu, 17: 138.
- WASSER S.P. – 1992: *Flora Fungorum Ucrainicae. Basidiomycetes, Amanitales Jülich*. Akad. Scient. Ucrainicae. Naukova Dumka. Kiev.
- WHITE T.J., BRUNS T., LEE S. & TAYLOR J. – 1990: *Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics*. In: M.A. INNIS M.A., D.H. GELFAND, J.J. SNISKY & T.J. WHITE (eds.), *PCR protocols: a guide to methods and applications*. Academic Press. USA.

- WILHELM M. – 1995: *Limacella roseofloccosa*, Rosa-Schleimschirmeling/Limacelle rosée. *Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde* 73 (7): 125-130.
- YANG Z.L. – 2015: *Atlas of the Chinese species of Amanitaceae*. Science Press. Beijing.
- YANG Z.L. & CHOU W.N. – 2002: *Limacella taiwanensis*, a new species of Agaricales. *Mycotaxon* 83: 77-80.
- YANG Z.L., CAI Q. & CUI Y.Y. – 2018: Phylogeny, diversity and morphological evolution of *Amanitaceae*. *Biosystematics and Ecology Series* 34: 359-380.
- ZHANG C. – 2019: Molecular clock dating using MrBayes. *Vertebrata Palasiatica* 57 (3): 241-252.
- ZUCCHERELLI A. – 1996: Funghi a confronto. *Bollettino del Gruppo Micologico Bresadola, Trento* 39 (2): 145-148.

