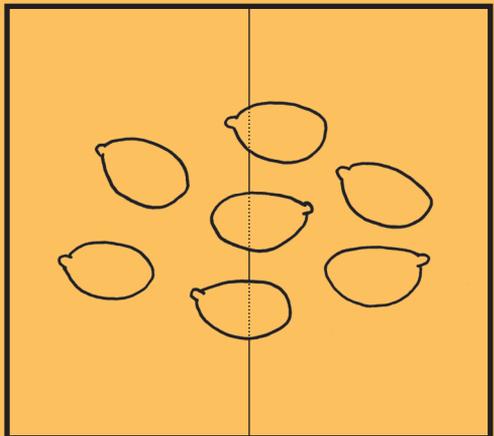
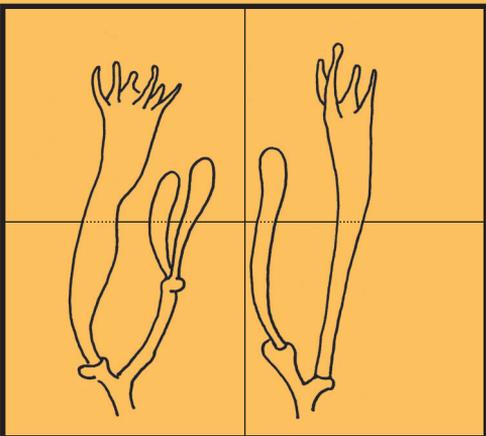
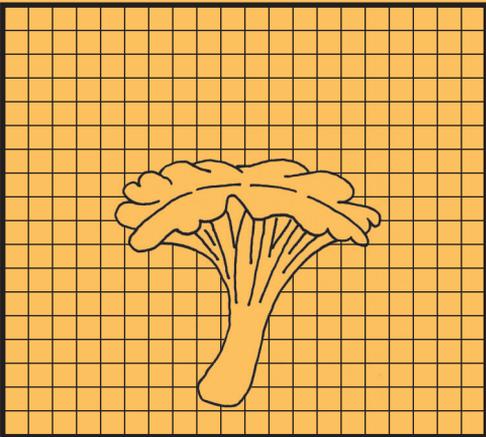


# RIVISTA MICOLOGICA ROMANA

Bollettino dell'Associazione Micologica Ecologica Romana

121



<p>CLAUDIO ANGELINI, CRISTIANO LOSI  <b>Fungus flora of the Dominican Republic. IX. Some unrecorded polyporoid, corticioid and clavarioid fungi / Flora fungina della Repubblica Dominicana. IX. Alcuni funghi poliporoidi, corticioidi e clavarioidi non segnalati</b></p>	3
<p>ALFREDO VIZZINI, LUIGI PERRONE, TOMASO LEZZI,          MAURO CITTADINI, ENRICO ERCOLE  <b>Segnalazione di <i>Pluteus multiformis</i> (<i>Agaricales, Pluteaceae</i>) per il Lazio e prima raccolta confermata molecularmente per l'Italia / Report of <i>Pluteus multiformis</i> (<i>Agaricales, Pluteaceae</i>) for Lazio and first molecularly confirmed collection for Italy</b></p>	15
<p>MARIO CERVINI, ROBERTO CAGNOLI, ENRICO BIZIO  <b><i>Inocybe areolae</i> e <i>Inocybe pinophila</i>, due nuove specie della sottosezione <i>Tardinae</i> / <i>Inocybe areolae</i> and <i>Inocybe pinophila</i>, two new species from the subsection <i>Tardinae</i></b></p>	34
<p>RUBRICA MICOLOGICA / MYCOLOGICAL SECTION  <b>Alcune <i>Polyporales</i> Gäum.</b>          A cura di GIOVANNI SEGNERI /  <b>Some <i>Polyporales</i> Gäum.</b>          Edited by GIOVANNI SEGNERI</p>	64
<p><b>La Micologia altrove</b>          A cura di Luigi Perrone /  <b>Mycology elsewhere</b>          Edited by Luigi Perrone</p>	76
<p><b>Ricordo di</b>          ANDRÉ BIDAUD e PATRICK REUMAUX /  <b>Memory of</b>          ANDRÉ BIDAUD and PATRICK REUMAUX</p>	78

## RIVISTA MICOLOGICA ROMANA

BOLLETTINO dell'ASSOCIAZIONE MICOLOGICA ECOLOGICA ROMANA - APS

Anno XL n. 121 - gennaio-aprile 2024

Data di pubblicazione: marzo 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

Alessandro BUDRONI - Fabio DE STEFANI - Luciano DEL MASTRO - Gaetano FANELLI

Alessandro FRANCESCANGELI - Leonardo GIULIANI - Aldo GURRIERI - Giovanni SEGNERI - Mauro TOMASSETTI

Garante

Angelo SFERRAZZA

CLAUDIO ANGELINI, CRISTIANO LOSI

FUNGUS FLORA OF THE DOMINICAN REPUBLIC. IX.  
SOME UNRECORDED POLYPOROID, CORTICIOID AND CLAVARIOID FUNGI

### Abstract

Two polyporoid (*Heterobasidion irregulare*, *Perenniporia inflexibilis*), two corticioid (*Eichleriella tenuicula*, *Stecchericium seriatum*) and five clavarioid (*Clavulinopsis corniculata*, *Phaeoclavulina eumorpha*, *Phaeoclavulina flaccida*, *Phaeoclavulina zippelii*, *Tremellodendropsis flagelliformis*) neotropical fungi all collected in the Dominican Republic are here represented and annotated.

### Riassunto

Vengono qui rappresentate con brevi note a commento due specie poliporoidi (*Heterobasidion irregulare*, *Perenniporia inflexibilis*), due specie corticioidi (*Eichleriella tenuicula*, *Stecchericium seriatum*) e cinque specie clavarioidi (*Clavulinopsis corniculata*, *Phaeoclavulina eumorpha*, *Phaeoclavulina flaccida*, *Phaeoclavulina zippelii*, *Tremellodendropsis flagelliformis*) di funghi neotropici raccolti in Repubblica Dominicana.

**Key words** *Basidiomycota*, *Aphyllophorales*, sub-tropical zone, Caribbean.

### Introduction

Following our previous contributions to the knowledge of fungi of Dominican Republic (ANGELINI & LOSI 2013a, 2013b, 2014, 2015, 2016, 2018, 2021 and 2023), here are represented other nine records not previously annotated. The collecting and research areas in the Dominican Republic have been described in detail in our previous works (ANGELINI & LOSI 2013a, 2013b, 2014) and on the website “*Neotropicalfungi – Hongos de la Republica Dominicana*” ([www.neotropicalfungi.com](http://www.neotropicalfungi.com)).

**Legend ANGE:** ANGELINI C., personal herbarium, waiting to be deposited in the Herbarium of the National Botanical Garden of Santo Domingo (Dominican Republic - JBSD).

## TAXONOMY

### POLYPOROID FUNGI

#### Family *Bondarzewiaceae* Kotl. & Pouzar 1957

**Basidiomata** effused or fan-shaped, rarely stipitate. Hyphal system usually dimitic, clamp connections present or absent but then often present in culture. **Gloeocystidia** present. **Basidiospores** usually ornamented, staining in iodine (CANNON & KIRK 2007).

#### Genus *Heterobasidion* Bref. 1888

**Basidiomata** perennial, resupinate to pileate. **Hyphal system** dimitic; generative hyphae simple septate, skeletal hyphae dextrinoid. **Basidiospores** hyaline, finely asperulate, non-amyloid.

## *Heterobasidon irregulare* Garbel. & Otrósina

**Basidiomata** pileate, sessile, single or imbricate, up to  $5 \times 2 \times 1.5$  cm. Upper surface glabrous, irregular, with a brown cuticle spreading from the base, white towards the margin. **Pore** surface white to cream, pores circular to angular or often elongated, 3-5 per mm. **Context** up to 1.5 cm thick, corky, azonate, whitish. **Basidiospores** ovoid, broadly ellipsoid to subglobose, thin- to slightly thick-walled, minutely asperulate but mainly smooth under the light microscope,  $4.2\text{-}5.6 \times 3.2\text{-}4$   $\mu\text{m}$ . **Distribution** in the Neotropics reported from Cuba. **Material studied:** in the hills, growing on the ground trunk of *Pinus caribaea* Morelet. 23 Jan. 2023, Puerto Plata, loc. Pico Isabel de Torres (in Isabel de Torres National Park) DR. **Exiccatum:** ANGE1846 (Fig. 1).



Fig. 1. *Heterobasidon irregulare*. ANGE1846.

Foto di Claudio Angelini

## Family *Polyporaceae* Fr. ex Corda 1839 (as defined in ANGELINI & LOSI 2014)

### Genus *Perenniporia* Murrill (as defined in ANGELINI & LOSI 2015)

## *Perenniporia inflexibilis* (Berk.) Ryvarden

**Basidiomata** resupinate, orbicular, effused-reflexed to pileate, solitary or fused to more compound basidiocarps; **pileus** projecting up to 0.5 cm, 2 cm wide, margin slightly undulate, upper surface velutinate-tomentose, somewhat sulcate, ochre-yellow; **pore** surface white to cream, pores round, 6-10 (-12) per mm, dissepiments rather thick. **Hyphal system** trimitic, generative hyphae with clamps, skeletal-binding hyphae predominant, dextrinoid. **Basidiospores** broadly ellipsoid to subglobose, thick-walled, not or weakly dextrinoid,

4-5.6 × 3.2-5 µm. **Distribution** pantropical (RYVARDEN 2016). **Material studied:** in the plains, growing on branches on the ground in a man-made wood with deciduous trees, 3 Dec. 2022, Sosua (P.to Plata) DR. *Exiccatum:* ANGE1781 (Fig. 2).



Fig. 2. *Perenniporia inflexibilis*. ANGE1781.

Foto di Claudio Angelini

## CORTICIOID FUNGI

Family *Auriculariaceae* Fr. 1838  
(as defined in ANGELINI & LOSI 2023)

Genus *Eichleriella* Bres. 1903

**Basidiomata** cupulate or resupinate. **Hymenophore** smooth, in some species covered by sterile spines. **Hyphal structure** monomitic (except one dimitic species), hyphae clamped. **Cystidia/gloeocystidia** often present. **Basidia** ellipsoid-ovoid, longitudinally septate, 2- or 4-celled. **Basidiospore** hyaline, cylindrical, distinctly curved (MALYSHEVA & SPIRIN 2017).

*Eichleriella tenuicula* (Durieu & Lév.) Spirin & V. Malysheva

**Basidiomata** resupinate, orbicular and then confluent, arid; **hymenophore** spiny from hyphal pegs, 150-250 × 40-65 µm, erect, tubular, 5-10 per mm, with smooth areas between pegs, upper surface white to dark brown, spines concolorous. Margin narrow, white, smooth or not differentiated, sometimes slightly reflexed. **Hyphal system** dimitic, generative hyphae with clamp-connections, up to 3.2 µm wide; hyphidia nodulose or with few branches. Skeletal hyphae predominant, up to 5 µm wide. **Cystidia** rarely observed, clavate to subfusiform. **Basidia** ellipsoid to obovate, 2-celled, with or mostly without enucleate stalk, 13.6-22 × 8-10.4 µm, with tubular to attenuate sterigmata. **Basidiospore** allantoid to suballantoid, thin-walled,

19-24 × 5.2-7.2 μm. **Distribution** in the Neotropics reported from Brazil, Mexico, Ecuador, Cuba and Guana Island. **Remarks** the species is easily recognizable because of its dimitic structure and 2-celled basidia (ALVARENGA *et al.* 2019). **Material studied:** growing on ground branches of "Limoncillo" (*Melicoccus bijugatus* Jacq.) in a hotel garden, 1 Feb. 2022, Sosua (P.to Plata) DR. *Exiccatum*: ANGE1848 (Fig. 3).



Fig. 3. *Eichleriella tenuicula*. ANGE1848.

Foto di Claudio Angelini

Family *Bondarzewiaceae* Kotl. & Pouzar 1957  
(see above)

Genus *Stecchericum* D.A. Reid 1963

**Basidiomata** effused-reflexed to pileate, **hymenial surface** aculeate. **Hyphal system** dimitic, generative hyphae with clamps and forming conducting hyphae arising in the context, traversing aculei and projecting slightly at aculei apices, naked, filled with refractive oily contents. **Basidiospores** warted, amyloid.

*Stecchericum seriatum* (Lloyd) Maas Gest.

**Basidiomata** pileate, sessile to substipitate, single or fused laterally, pliable, projecting up to 1.5 cm, 2.5 cm wide, margin even to undulate, upper surface concentrically more or less distinctly sulcate and zonate, tomentose to fibrillose, white, cream to brownish; **hymenophore** white to cream, hydroid, with very crowded subulate spines with acute tips. **Hyphal system** dimitic, generative hyphae thin- to thick-walled, with clamps, 1.6-4 μm wide; conducting hyphae 4-6 μm wide, sometimes slightly moniliform in the apical region. **Basidiospores** ellipsoid, subglobose or ovoid, finely asperulate, 2.6-3.6 × 1.6-2.8 μm, amyloid.

**Distribution** widespread in the neotropical area. **Material studied:** in the plains, growing on a large branch on the ground in a man-made wood with deciduous trees, 14 Dec. 2022, Sosua (P.to Plata) DR. *Exiccatum:* ANGE1775 (Fig. 4).



Fig. 4. *Stecchericum seriatum*. ANGE1775.

Foto di Claudio Angelini

## CLAVARIOID FUNGI

Family *Clavariaceae* Chevall.  
(as defined in ANGELINI & LOSI 2023)

Genus *Clavulinopsis* Overeem  
(as defined in ANGELINI & LOSI 2023)

### *Clavulinopsis corniculata* (Schaeff.) Corner

**Basidiomata** up to 4,5 cm high, solitary to gregarious, mostly branched dichotomously, clear yellow to egg yellow, firm. Branches cylindric with blunt cornute or elongate-subulate and acute apices; stem distinct. **Hyphal system** monomitic; hyphae 2-6.4  $\mu\text{m}$  wide, thin- to slightly thick-walled, with clamps. **Cystidia** none. Scattered unbranched **hyphydia** present. **Basidia** 30-50  $\times$  4-8  $\mu\text{m}$ , with 4 sterigmata up to 7.4  $\mu\text{m}$  long, narrowly clavate, sometimes stalked. **Basidiospores** broadly ellipsoid to subglobose or nearly globose, hyaline, smooth, slightly thick-walled, uniguttulate (rarely multiguttulate), 4.4-5.8  $\times$  4.2-5.2  $\mu\text{m}$ , with prominent apiculus. **Distribution** widespread in the Neotropics (The Global Biodiversity Information Facility). **Material studied:** in the mountains, growing on litter in a mixed forest with *Pinus occidentalis* Sw., 7 Dec. 2016, Jarabacoa (La Vega) DR. *Exiccatum:* ANGE876 (Fig. 5).



Fig. 5. *Clavulinopsis corniculata*. ANGE876.

Foto di Claudio Angelini

### Family *Gomphaceae* Donk 1961

**Basidiomata** funnel-shaped or club-shaped or coralloid and repeatedly branched, rarely resupinate or hypogeous. **Hyphal system** mostly monomitic, most species with clamp connections. **Basidiospores** ellipsoidal or elongate, hyaline to yellowish-brown, smooth or ornamented usually staining in cotton blue (CANNON & KIRK 2007).

#### Genus *Phaeoclavulina* Brinkmann 1897

**Basidiomata** clavarioid. **Clamps** always present. **Basidiospores** brownish, verrucose, subreticulate or reticulate. Terricolous or lignicolous (BEGEROW *et al.* 2018).

#### *Phaeoclavulina eumorpha* (P. Karst.) Giachini

**Basidiomata** up to 7 × 5 cm, ramarioid, repeatedly branched. Branches cylindrical, mostly dichotomous, cream, yellow, ochre to brown, paler when young. **Stipe** up to 5 cm long, up to 0.5 cm thick, growing from a white mycelial felt. **Hyphal system** monomitic, hyphae hyaline, thin-walled, with clamp connections, ampullate septa present. **Rhizomorph hyphae** 1.6-2.4 μm wide, often encrusted; in **trama** hyphae 2.4-5.6(-8) μm wide, sometimes encrusted, crystal aggregates present. **Basidia** up to 60 μm long and 5.6-7.2 μm wide, clavate, 4-sterigmata. **Basidiospores** 5.6-9 (10.4) × 2.8-4.8 μm, ellipsoid to lacrimoid, verruculose. **Distribution** in the Neotropics reported from Mexico (GONZÁLES-ÁVILA *et al.* 2013). **Material studied:** in the plains, growing on litter in a man-made wood with deciduous trees, 25 Dec. 2020, Sosua (P.to Plata) DR, Loc. Puerto Chiquito. *Exiccatum*: ANGE1460; in the hills, growing on leaf litter in a broad-leaved forest, 16 Jan. 2023, Sosua (P.to Plata) DR, Loc. Cemetery. *Exiccatum*: ANGE1836 (Fig. 6).



Fig. 6. *Phaeoclavulina eumorpha*. ANGE1836.

Foto di Claudio Angelini

### *Phaeoclavulina flaccida* (Fr.) Giachini

**Basidiomata** up to  $7.5 \times 4$  cm, ramarioid, repeatedly branched. **Branches** 1-3 mm thick, more or less cylindrical, mostly forked towards the apices, pale yellow, cream, ochre or grey with olivaceous tinges; apices acute, at first white then concolorous with branches. **Stipe** up to  $26 \times 6$  mm, terete to irregularly compressed, olive-brown, arising from extensive mycelial mat and rhizomorphic strands, and almost completely covered with the white mycelium. **Hyphal system** monomitic, hyphae hyaline, thin- to slightly thick-walled, with clamp connections; ampulliform clamps present. **Rhizomorph hyphae**  $1-2.4 \mu\text{m}$  wide, often encrusted. In **trama** hyphae  $2.4-12 \mu\text{m}$  wide. **Basidia**  $20-26 \times 5.6-8 \mu\text{m}$ , clavate to narrowly clavate, 4-sterigmata. **Basidiospores**  $4.6-6.4 \times 2.4-3.6 \mu\text{m}$ , ellipsoid, comma- to teardrop-shaped, ornamentation of small spines. **Distribution** in the Neotropics reported from Mexico (GONZÁLES-ÁVILA *et al.* 2013). **Remarks** this epithet is used here sensu GIACHINI & CASTELLANO (2011). **Material studied:** in the plains, growing in the litter in the natural part of the National Botanical Garden of Santo Domingo, 9 Nov. 2017, Santo Domingo (National District) DR. *Exiccatum*: ANGE919 (Fig. 7); in the hills, growing on leaf litter in a broad-leaved forest, 26 Nov. 2020, Sosua (P.to Plata) DR, Loc. Cemetery. *Exiccatum*: ANGE1456 (Fig. 8).

### *Phaeoclavulina zippelii* (Lév.) Overeem

**Basidioma** up to  $13 \times 5$  cm, solitary to gregarious on the ground, ramarioid, repeatedly branched, stipitate or substipitate. **Branches** 1-4 mm thick, cylindric, yellowish, pale ochraceous to fuliginous-ochraceous, tips simple or bifid, at first white then concolorous with branches. **Stipe** up to  $25 \times 4$  mm, cylindric, ochraceous, arising from a white mycelial mat and



Fig. 7. *Phaeoclavulina flaccida*. ANGE919.

Foto di Claudio Angelini



Fig. 8. *Phaeoclavulina flaccida*. ANGE1456.

Foto di Claudio Angelini



Fig. 9. *Phaeoclavulina zippelii*. ANGE839.

Foto di Claudio Angelini



Fig. 10. *Phaeoclavulina zippelii*. ANGE1033.

Foto di Claudio Angelini

rhizomorphic strands. **Hyphal system** monomitic, hyphae 2-12  $\mu\text{m}$  wide, thin- to slightly thick-walled, with clamp connections. In **trama** hyphae 2-8  $\mu\text{m}$  wide. **Rhizomorph hyphae** 1.6-3.2  $\mu\text{m}$  wide, sometimes encrusted. **Basidia** up to 65  $\mu\text{m}$  long and 10  $\mu\text{m}$  wide, narrowly clavate, with 2 stout sterigmata up to 10  $\mu\text{m}$  long. **Basidiospores** 10.4-14.4  $\times$  6-8  $\mu\text{m}$  (spore-body), echinulate with acute spines up to 2.4  $\mu\text{m}$  tall, ellipsoid to lacrimoid, apiculus pronounced. **Distribution** common tropical species (CORNER 1970). **Material studied:** in the mountains, growing on litter in a mixed forest with *Pinus occidentalis*, 7 Dec. 2016, Jarabacoa (La Vega) DR. *Exiccatum*: ANGE839 (Fig. 9); *ibidem* 18 Dec. 2017. *Exiccatum*: ANGE1033 (Fig. 10).

### Family *Tremellodendropsidaceae* Jülich 1982

**Basidiomata** arbuscular with several ranks of branching. **Hyphal system** monomitic, hyphae with clamp connections. **Basidia** long-stalked or elongate, completely or incompletely cruciately septate, with 4 well-developed sterigmata. **Basidiospores** subglobose to ellipsoidal, hyaline, smooth, not staining in iodine, sometimes germinating directly to produce secondary spores (CANNON & KIRK 2007). The family comprises only the type genus:

#### Genus *Tremellodendropsis* (Corner) D.A. Crawford 1954

The genus comes between *Homobasidiomycetes* and *Heterobasidiomycetes* (CORNER 1970) with subtremellaceous (CORNER 1953) or truly tremellaceous (CRAWFORD 1954) basidia.

#### *Tremellodendropsis flagelliformis* (Berk.) D.A. Crawford

**Basidiomata** up to 5 cm high, solitary to caespitose, branched, whitish, buff to brownish, tough. **Branches** cylindrical to flattened, sometimes narrowly flabellate, the tips elongate-subulate



Fig. 11. *Tremellodendropsis flagelliformis*. ANGE875.

Foto di Claudio Angelini

or cristate; stem distinct. **Hyphal system** monomitic; hyphae 1.8-6 µm wide, thin- to slightly thick-walled, with clamps. **Cystidia** none. **Basidia** 4-sterigmata, 56-64 × 12-14.4 µm, broad clavate, often rather abruptly clavate, with a narrowed stalk-like part, the apex aseptate to incompletely cruciately septate. **Basidiospores** broadly ellipsoid to subglobose or ovoid, thin- to slightly thick-walled, hyaline, with granular contents, 6.8-11 × 5.6-7.4 µm. **Distribution** seemingly rare in the neotropical area: Brazil (CORNER 1970) and Cuba (The Global Biodiversity Information Facility). **Material studied:** in the mountains, growing on litter in a mixed forest with *Pinus occidentalis*, 7 Dec. 2016, Jarabacoa (La Vega) DR. *Exiccatum*: ANGE875 (Fig. 11).

### Acknowledgments

Claudio Angelini wishes to thank P. Suarez, F. Jiménez, T. Clase, E. Septimo, M.C. Nova (Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso, Santo Domingo, Dominican Republic) for their interest and encouragement in studying fungi of the Dominican Republic and for their active cooperation in providing herbarium material preserved at their institution.

### Authors' addresses

CLAUDIO ANGELINI

Jardin Botanico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso. Santo Domingo (Dominican Republic),  
Via Cappuccini, 78/8, 33170 Pordenone (Italy).  
E-mail: claudio\_angelini@libero.it

CRISTIANO LOSI

Cannaregio, 3608, 30121 Venezia (Italy).  
E-mail: cristianolosi@gmail.com

### Literature cited

- ALVARENGA R.L.M., SPIRIN V., MALYSHEVA V., GIBERTONI T.B. & LARSSON K.-H. – 2019: Two new genera and six other novelties in *Heterochaete* sensu lato (*Auriculariales*, *Basidiomycota*). *Botany* 97: 439-451.
- ANGELINI C. & LOSI C. – 2013a: Polyporoid fungi in the Dominican Republic. First part. *Ganodermataceae* & *Hymenochaetaceae*. *Rivista Micologica Romana, Bollettino AMER* 89: 27-39.
- ANGELINI C. & LOSI C. – 2013b: Annotated list of steroid fungi in the Dominican Republic. II. *Bollettino AMER* 90: 31-38.
- ANGELINI C. & LOSI C. – 2014: Annotated list of *Polyporaceae* in the Dominican Republic. III. *Rivista Micologica Romana, Bollettino AMER* 91: 31-45.
- ANGELINI C. & LOSI C. – 2015: Annotated list of polyporoid fungi in the Dominican Republic. IV. *Rivista Micologica Romana, Bollettino AMER* 96: 3-19.
- ANGELINI C. & LOSI C. – 2016: Fungus flora of the Dominican Republic. 5<sup>th</sup> Part. Other Polyporoid, Corticioid and Stereoid fungi. *Rivista Micologica Romana, Bollettino AMER* 98 (2): 3-22.
- ANGELINI C. & LOSI C. – 2018: Annotated list of fungus flora of the Dominican Republic. VI. *Rivista Micologica Romana, Bollettino AMER* 103: 3-22.
- ANGELINI C. & LOSI C. – 2021: Fungus flora of the Dominican Republic. VII. Some unreported polyporoid, stereoid and corticioid fungi. *Rivista Micologica Romana, Bollettino AMER, numero speciale (fuori serie)*: 3-33.
- ANGELINI C. & LOSI C. – 2023: *Fungus flora of the Dominican Republic. VIII. Some unrecorded polyporoid, corticioid, stereoid and clavarioid fungi. Rivista Micologica Romana, Bollettino AMER, primo numero speciale (fuori serie)*: 3-18.
- BEGEROW D., McTAGGART A. & AGERER R. – 2018: *Syllabus of Plant Families. Basidiomycota and Entorrhizomycota*. Borntraeger Science Publishers, Stuttgart.
- CANNON P.F. & KIRK P.M. – 2007: *Fungal Families of the World*. CAB International.
- CORNER E.J.H. – 1953: Addenda *Clavariaceae*. III. *Ann. Bot.* 17: 347-368.

- CORNER E.J.H. – 1970: Supplement to “A monograph of *Clavaria* and allied genera”. *Beihefte zur Nova Hedwigia* 33.
- CRAWFORD D.A. – 1954: Studies on New Zealand *Clavariaceae*. I. *Trans. Roy. Soc. New Zealand* 82: 617-631.
- GIACHINI A.J. & CASTELLANO M.A. – 2011: A new taxonomic classification for species in *Gomphus* sensu lato. *Mycotaxon* 115: 183-201.
- GONZÁLES-ÁVILA P., TORRES-MIRANDA A., VILLEGA-RÍOS M. & LUNA-VEGA I. – 2013: Species diversity and ecological patterns of *Phaeoclavulina* species in Mexico with implications for conservation. *North American Fungi* 8: 1-32.
- MALYSHEVA V. & SPIRIN V. – 2017: Taxonomy and phylogeny of the *Auriculariales* (Agaricomycetes, Basidiomycota) with stereoid basidiocarps. *Fungal Biology* 121: 689-715.
- RYVARDEN L. – 2016: Neotropical polypores. Part 3. *Polyporaceae, Obba - Wrightoporia*. *Synopsis Fungorum* 36. Fungiflora.

ALFREDO VIZZINI, LUIGI PERRONE, TOMASO LEZZI, MAURO CITTADINI, ENRICO ERCOLE

SEGNALAZIONE DI *PLUTEUS MULTIFORMIS* (AGARICALES, PLUTEACEAE)  
PER IL LAZIO E PRIMA RACCOLTA CONFERMATO MOLECOLARMENTE PER L'ITALIA

### Riassunto

Vieni qui riportata la prima raccolta italiana (Lazio) di *Pluteus multiformis* corredata da una descrizione macroscopica e microscopica e relativa analisi molecolare filogenetica. La specie, appartenente a *Pluteus* sezione *Celluloderma*, è stata finora segnalata in Spagna e Turchia. Considerando le sequenze ambientali ITS (ottenute da campioni di suolo) presenti nei database pubblici GenBank ed UNITE, la specie parrebbe essere presente anche in Sardegna, Sicilia ed Estonia. I caratteri microscopici distintivi di *P. multiformis* sono l'estrema variabilità nella forma degli elementi della pileipellis, la rarità dei pleurocistidi e la presenza di cheilo- e caulocistidi clavati, questi ultimi poco organizzati in ciuffi e quindi non formanti flocculi. Il pileo, striato al margine, di colore bruno scuro al centro e più chiaro al margine (con sfumature olivastre nelle raccolte turche), è rugoso-grinzoso-venoso al disco, le lamelle possiedono un filo brunastro (assente o non visibile nella raccolta italiana), lo stipe è bianco-grigiastro, liscio e la crescita è apparentemente terricola (su radici morte nella raccolta italiana), generalmente in aree termofile mediterranee.

### Abstract

The first Italian collection (Lazio) of *Pluteus multiformis* is reported here, accompanied by a macroscopic and microscopic description and related molecular phylogenetic analysis. The species, belonging to *Pluteus* section *Celluloderma*, has so far been reported in Spain and Turkey. Considering the ITS environmental sequences (obtained from soil samples) present in the public GenBank and UNITE databases, the species appears to also be present in Sardinia, Sicily, and Estonia. The distinctive microscopic characteristics of *P. multiformis* are the extreme variability in the shape of the elements of the pileipellis, the rarity of the pleurocystidia, and the presence of clavate cheilo- and caulocystidia, the latter poorly organized into tufts and therefore not forming flocs. The pileus, striated at the margin, dark brown in the center and lighter at the margin (with olive shades in the Turkish collections), is rugose-venose on the disc, the lamellae have a brownish edge (absent or not visible in the Italian collection), the stipe is greyish-white, smooth and the growth is apparently terrestrial (on dead roots in the Italian collection), usually in Mediterranean thermophilous areas.

**Key words** Basidiomycota, Agaricomycetes, *Pluteineae*, *Incinerofuscus*, taxonomy, nrITS and nrLSU sequences, Italy

### Introduzione

Il genere *Pluteus* Fr., tipificato con *P. cervinus* (Schaeff.) P. Kumm., comprende specie con basidioma eterogeneo, generalmente gimnocarpico (per le poche specie velate vedi WALKER 1919; REIJNDERS 1963; GOROVOJ 1990; SINGER 1958; SINGER 2006; CORRIOL & MOREAU 2007; VIZZINI & ERCOLE 2011; HOLEC *et al.* 2018), lamelle libere, sporata rosa, trama lamellare inversa, spore lisce, non amiloidi, cianofile, da globose ad ellittiche, presenza di cistidi imeniali (cheilocistidi, spesso accompagnati da pleurocistidi), pileipellis di struttura variabile (cutis, tricoderma, imeniderma/epitelio) e crescita saprotrofa, per lo più lignicola, raramente terricola (SINGER 1956, 1958; VELLINGA & SCHREURS 1985; ORTON 1960, 1984, 1986; SINGER 1962, 1986; VELLINGA 1990; CITÉRIN & EYSSARTIER 1998; HEILMANN-CLAUSEN 2008, 2012; JUSTO *et al.* 2011a, b).

*Pluteus* con *Volvopluteus* Vizzini, Contu & Justo costituisce la famiglia *Pluteaceae* Kotl. & Pouzar, che, insieme ad *Amanitaceae* E.-J. Gilbert, *Limnoperdaceae* G.A. Escobar, *Melanoleuceaceae* Locq. ex Vizzini, Consiglio & P. Alvarado e *Volvariellaceae* Vizzini, Consiglio & P. Alvarado, forma il sottordine *Pluteineae* Aime, Dentinger & Gaya delle *Agaricales* Underw. (VIZZINI *et al.* 2024).

Le proposte di suddivisioni intrageneriche di *Pluteus* sono state per lo più basate sulla struttura della pileipellis e le caratteristiche dei cistidi imeniali. Morfologicamente, tre sezioni erano state individuate all'interno del genere: *Pluteus* sez. *Pluteus* con pileipellis in forma di cutis e pleurocistidi a parete spessa (metuloidi) e dotati di uncini apicali; *Pluteus* sez. *Hispiderma* Fayod con pileipellis formata da elementi allungati, ifoidi, organizzati come una cutis, tricotoderma o imeniderma, e pleurocistidi non metuloidi; *Pluteus* sez. *Celluloderma* Fayod con pileipellis formata da elementi corti, rigonfi (sferopedunculati, ellissoidi, piriformi) frammisti (sottosez. *Mixtini* Singer) o non (sottosez. *Eucellulodermini* Singer) con elementi allungati, e pleurocistidi non metuloidi (es. SINGER 1956, 1958, 1986; HORAK 1964, 2005, 2008; HOMOLA 1972; VELLINGA & SCHREURS 1985; ORTON 1986; VELLINGA 1990; CITÉRIN & EYSSARTIER 1998; MALYSHEVA *et al.* 2009; MINNIS & SUNDBERG 2010). Altre due sezioni, *P.* sez. *Villosi* Vellinga & Schreurs (VELLINGA & SCHREURS 1985) e *P.* sez. *Horridus* Takah. Kobay. (KOBAYASHI 2002) non hanno avuto grande seguito.

Queste tre sezioni sono state sostanzialmente confermate molecularmente, ma non così le due sottosezioni di *Pluteus* sez. *Celluloderma* che si sono dimostrate artificiali, indicando che elementi allungati nella pileipellis si sono sviluppati più volte ed in modo indipendente in specie di questa sezione (JUSTO *et al.* 2011a, b). Inoltre, alcune specie con pileipellis in forma di cutis e cistidi non metuloidi hanno trovato posto in *Pluteus* sez. *Pluteus* (es. *P. glaucotinctus* E. Horak) o in sez. *Celluloderma* [es. *P. ephebeus* (Fr.) Gillet, *P. fenzlii* (Schulzer) Corriol & P.-A. Moreau] (JUSTO *et al.* 2011a, b) e anche specie con pileipellis tricotodermica appartengono a questa ultima sezione (es. *P. mediterraneus* KAYGUSUZ *et al.* 2022).

La delimitazione delle specie di *Pluteus* della sez. *Celluloderma* solo su base morfologica è sempre stata piuttosto difficoltosa (es. SINGER 1956, 1958; HOMOLA 1972; VELLINGA & SCHREURS 1985; ORTON 1986; VELLINGA 1990; CITÉRIN & EYSSARTIER 1998; MALYSHEVA *et al.* 2009; MINNIS & SUNDBERG 2010). Recenti lavori molecolari hanno cercato di far luce all'interno dei numerosi cladi che sono stati messi in evidenza all'interno della sezione (es. JUSTO *et al.* 2011, b, c, 2012; PRADEEP *et al.* 2012; MENOLLI *et al.* 2015 a, b; ŠEVČIKOVÁ & BOROVIČKA 2015; MENOLLI & CAPELARI 2016; MALYSHEVA *et al.* 2016, 2020, 2023; FERISIN, DOVANA & JUSTO in SONG *et al.* 2019; CORRIOL & CHADULI 2020; IQBAL HOSEN *et al.* 2021; KAYGUSUZ *et al.* 2021, 2022; DOVANA *et al.* 2022; ŠEVČIKOVÁ *et al.* 2022a, b, 2023; WANNATHES *et al.* 2022; KEERTHI & PRADEEP 2023; POLHORSKY *et al.* 2023; XU *et al.* 2023; KEERTHI *et al.* 2024).

Scopo del presente articolo è quello di riportare una descrizione completa, dati morfologici e molecolari, di una raccolta italiana del Lazio del raro *Pluteus multififormis* Justo, A. Caball. & G. Muñoz, una specie segnalata finora solo per la Spagna (JUSTO *et al.* 2011c, descrizione originale) e Turchia (KAYGUSUZ & TÜRKEKUL in DIMA *et al.* 2021), che appartiene al *cinereofuscus* clado di *P.* sez. *Celluloderma* (JUSTO *et al.* 2011c; KAYGUSUZ & TÜRKEKUL in DIMA *et al.* 2021).

## Materiali e metodi

### *Analisi morfologica*

La descrizione dei caratteri macromorfologici è stata effettuata su basidiomi freschi. Le strutture microscopiche sono state osservate sia su materiale fresco che su materiale secco. Le osservazioni sono state fatte usando un microscopio trinoculare Zeiss Universal R con oculari 10× e con obiettivi 10×, 25×, 50×, 60× a immersione in olio e 100× a immersione in olio in campo chiaro. Le foto micro sono state realizzate con una fotocamera EOS 5D, Mark II, full frame. Il materiale è stato trattato con KOH 5% per osservare i pigmenti e rosso Congo ammoniacale per la colorazione. Per la prova riguardante l'amiloidia è stato usato il reagente

di Melzer. Le spore misurate (n = 32) sono state prelevate dall'imenoforo di basidiomi maturi. I valori delle dimensioni sporiali sono espressi come: (un primo numero tra parentesi che rappresenta la lunghezza minima riscontrata) - il valore minimo della lunghezza derivante dalla deviazione standard - ( $\pm$  deviazione standard)*media* - il valore massimo della lunghezza derivante dalla deviazione standard - (un ultimo numero tra parentesi che rappresenta la lunghezza massima riscontrata)  $\times$  (un primo numero tra parentesi che rappresenta la larghezza minima riscontrata) - il valore minimo della larghezza derivante dalla deviazione standard - ( $\pm$  deviazione standard)*media* - il valore massimo della larghezza derivante dalla deviazione standard - (un ultimo numero tra parentesi che rappresenta la larghezza massima riscontrata); il valore del quoziente Q corrispondente al rapporto tra lunghezza e larghezza sporale, è indicato con il valore medio seguito da  $\pm$  la deviazione standard. Le microfotografie sono state effettuate con ottiche da 25 $\times$ , 50 $\times$  e 100 $\times$ . Il nome del colorante usato per le indagini microscopiche, citato nelle didascalie delle fotografie, è abbreviato per ragioni di spazio, usando il seguente acronimo: rosso Congo ammoniacale = RCA. Le citazioni degli autori seguono Index Fungorum, Authors of Fungal Names ([www.indexfungorum.org/authorsoffungalnames.htm](http://www.indexfungorum.org/authorsoffungalnames.htm)). Le *exsiccata* sono nell'erbario MCVE ed in quello personale di Luigi Perrone (abbreviato con LP).

### **Estrazione del DNA, amplificazione PCR e sequenziamento**

Il DNA totale è stato estratto e sequenziato dal laboratorio ALVALAB ([www.alvalab.es](http://www.alvalab.es)) di Oviedo, da campioni essiccati, utilizzando il DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen, Milan Italy). Per l'amplificazione della regione nrITS è stata utilizzata la coppia di primers ITS1F/ ITS4 (WHITE *et al.*, 1990; GARDES & BRUNS 1993), mentre la coppia LR0R e LR5 (VILGALYS & HESTER 1990) per la regione nrLSU (28S). Le reazioni di amplificazione sono state condotte nel termociclatore PE9700 (Perkin-Elmer, Applied Biosystems) secondo il protocollo usato in VIZZINI *et al.* (2015). I prodotti PCR sono stati purificati con il kit AMPure XP (Beckman) e sequenziati dalla ditta MACROGEN Inc. (Seoul, Repubblica di Corea). Le sequenze ottenute sono state depositate in GenBank ([www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank)) e il loro numero di accesso è riportato in Fig. 1.

### **Analisi filogenetiche molecolari**

Le sequenze nrITS e nrLSU ottenute sono state controllate e assemblate utilizzando il programma Geneious R11.1.5 (<https://www.geneious.com>). Il dataset nrITS per la successiva analisi filogenetica è stato costruito ricavando le sequenze del genere *Pluteus* e le sequenze ambientali similari a *P. multififormis*, tramite la ricerca tassonomica, i risultati di Blastn (ALTSCHUL *et al.* 1990) ed i lavori recenti preendenti che esaminano il *cinereofuscus* clade (JUSTO *et al.* 2011a, b, c; PRADEEP *et al.* 2012; MENOLLI *et al.* 2015b; MALYSHEVA *et al.* 2016; CORRIOL & CHADULI 2020; DIMA *et al.* 2021; KAYGUSUZ *et al.* 2021, 2022; DOVANA *et al.* 2022; KEERTHI & PRADEEP 2023). Le sequenze sono state poi scaricate dai database pubblici GenBank ([www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank)) e UNITE (<http://unite.ut.ee>). L'allineamento delle sequenze è stato effettuato con il software MAFFT v. 7 (KATO & STANDLEY 2013) ed editato manualmente con Geneious R11.1.5 (<https://www.geneious.com>). L'analisi filogenetica è stata svolta tramite il metodo Maximum Likelihood (ML). *Pluteus hispidilacteus* E. Horak, *P. hispidulus* var. *cephalocystis* Schreurs and *P. liliputianus* E.F. Malysheva & Malysheva sono stati utilizzati come outgroup per le analisi del dataset (vedi KEERTHI & PRADEEP 2023).

Le analisi di Maximum Likelihood sono state condotte con l'utilizzo del software RAXML-NG v1.0.1 (KOZLOV *et al.* 2019), utilizzando il modello evolutivo GTR+G, con 1000 repliche di bootstrap (FELSENSTEIN 1985) per la validazione statistica dei nodi dell'albero. Seed number 5348765.

I valori di supporto dei nodi (bootstrap MLB) sono visualizzati sull'albero filogenetico (Fig. 1), con la soglia MLB  $\geq 0,70$ . I valori di Pairwise % identity (P%I) a coppie/gruppi per le sequenze nrITS e nrLSU sono stati calcolati utilizzando Geneious R11.1.5 (<https://www.geneious.com>).

## Risultati molecolari

In questo studio è stato generato un totale di due sequenze, una nrITS e una nrLSU da *P. multiformis* voucher MCVE 31980. Le sequenze sono state registrate in GenBank con i numeri di accesso PP264324 e PP264325 per la sequenza di nrITS e nrLSU rispettivamente. L'allineamento nrITS ha prodotto una matrice di 683 caratteri e 93 taxa (62 da GenBank, 30 da UNITE, 1 prodotta in questo studio), con 57,3% di siti variabili.

L'analisi filogenetica delle sequenze nrITS (Fig. 1) mostrano che all'interno del *cinereofuscus* clado è possibile individuare due gruppi, qui denominati cladi A e B. All'interno del clado A sono ulteriormente differenziabili cinque subcladi A<sub>1</sub>-A<sub>5</sub>. L'intero */multiformis* (A<sub>1</sub>), costituito da 22 sequenze, presenta un valore di P%I pari a 99,6; il subclado A<sub>2</sub> è costituito da un'unica sequenza; il subclado */keselakii* (A<sub>3</sub>), costituito da 13 sequenze, P%I pari a 99,7; il subclado A<sub>4</sub>, costituito da 7 sequenze, P%I pari a 96,0; il subclado A<sub>5</sub>, costituito da 3 sequenze, P%I pari a 99,9. L'insieme di A<sub>1</sub> + A<sub>2</sub>, P%I = 99,5; A<sub>1</sub> + A<sub>2</sub> + A<sub>3</sub>, P%I = 98,7; A<sub>1</sub> + A<sub>2</sub> + A<sub>3</sub> + A<sub>4</sub>, P%I = 97,7; A<sub>1</sub> + A<sub>2</sub> + A<sub>3</sub> + A<sub>4</sub> + A<sub>5</sub> (= A), P%I = 97,4. Confrontando la sequenza nrLSU della raccolta italiana con le sequenze di *P. multiformis* disponibili in GenBank, questa presenta un valore di P%I pari a 100%.

## TASSONOMIA

*Pluteus multiformis* Justo, A. Caball. & G. Muñoz, in JUSTO, CABALLERO, MUÑOZ, MINNIS & MALYSHEVA, *Mycologia* 103 (3): 647 (2011)

**Descrizione macroscopica (Figg. da 2 a 3) e microscopica (Tav. 1 e Figg. da 4 a 51) della raccolta del Lazio**

**Pileo** 10-25 mm, da convesso a quasi spianato, superficie con evidenti venosità/rugosità intrecciate concentrate nella zona discale, striature marginali per trasparenza fino a metà raggio, colore bruno, molto scuro al centro e più chiaro al margine.

**Lamelle** libere, ventricose, leggermente eccedenti, da bianche a rosato chiaro a maturità, filo ondulato concolore.

**Stipite** 15-25 × 1,5-2 mm, cilindrico, bianco fino a grigiastro, translucido, minutamente pruinoso o striato longitudinalmente.

**Carne** esile, senza odore particolare.

**Spore** non ottenuta.

**Spore** (4,4) 5,1-(±0,762)5,9-6,6 (7,8) × (3,9) 5,5-(±0,831)6,2-7,0 (7,8) μm, Q = 1,05(±0,06), da globose a subglobose, alcune largamente ellissoidali, lisce, con apiculo lungo fino a 1 μm, parete spessa 0,9 μm, da pluriguttulate a, più frequentemente, monoguttulate, non amiloidi, cianofile (Tav. 1 e Figg. da 4 a 8).

**Basidi** 20-28,7 × 7,8-10,4 μm, generalmente clavati con strozzatura nella parte mediana, per lo più tetrasporici, ma sono presenti anche sotto forma bisporica, con pigmento interno granuloso e parete sottile, pluriguttulati, sterigmi lunghi fino a 1,7 μm (Figg. da 9 a 10).

**Basidioli** 16,5-26,1 × 7-10,4 μm, a forma di ellissoide compresso nei lati maggiori, che spesso presenta una marcata strozzatura nella parte mediana, la quale dà loro una curiosa forma paragonabile ad un'arachide, pigmento interno granuloso e parete sottile, da non guttulati a pluriguttulati (Figg. da 11 a 12).

**Cheilocistidi** 17,4-56,5 × 6,1-25,2 μm, numerosissimi, filo prevalentemente sterile, da clavati a piriformi, in minor numero cilindrici, anche con leggero restringimento nella parte apicale, a parete sottile, taluni con pigmento interno bruno (Tav. 1 e Figg. da 13 a 16).

**Pleurocistidi** 52,2-70,5 × 16,5-26,1 μm, da oblungi a utriformi, a parete sottile, in numero molto ridotto rispetto ai cheilocistidi, ialini o leggermente brunastri (Tav. 1 e Figg. da 17 a 20).

**Ife del subimenio** 7-12,2 × 6,1-14 μm, costituite da elementi poligonali che formano una sorta di puzzle, da ialine a leggermente brunastre in KOH 5% (Figg. da 21 a 23).



**Ife della trama lamellare (inversa)**  $\times$  2-21  $\mu\text{m}$ ; quelle immediatamente sotto il subimenio hanno un diametro fino a 21  $\mu\text{m}$ , sono più o meno parallele e hanno una forma cilindrica ed apici dai terminali arrotondati; i setti sono presenti ma poco numerosi e molto distanziati tra loro (**Figg.** da 24 a 29).

**Caulocistidi** 25-70  $\times$  8-20  $\mu\text{m}$ , da cilindrici a fusiformi, ma anche a collo stretto, pigmento interno grigio-bruno pallido, a parete sottile, poco numerosi, singoli, raramente organizzati in piccoli clusters, quindi non formanti flocculi sulla superficie stipitale, e presenti per lo più all'apice dello stipite (**Tav. 1 e Figg.** da 30 a 32).

**Ife della stipitipellis e stipititrama**  $\times$  1,7-26  $\mu\text{m}$ ; le ife più sottili sono quelle a partire dalla superficie dello stipite, mentre quelle della parte interna (trama) hanno un diametro maggiore, i terminali misurano 55-120  $\times$  6-25  $\mu\text{m}$ ; sono tutte plurisetate e ialine (**Figg.** da 33 a 35).

**Pileipellis** costituita da ife a parete sottile, per la maggior parte sferopeduncolate, ma anche versiformi (*inde nomen*), piriformi, ellissoidali, cilindriche con collo ristretto, fusiformi, clavate e lageniformi, che misurano 27,8-56,5  $\times$  7-34,8  $\mu\text{m}$ , a contenuto da ialino a bruno, bruno olivastro, molto intenso anche in RCA (**Tav. 1 e Figg.** da 36 a 51).

**Subpellis** le ife sono decisamente strette,  $\times$  2  $\mu\text{m}$ ; il pigmento interno appare, nella maggior parte brunastro in KOH 5%; setti presenti ma poco numerosi e molto distanziati tra loro (**Fig. 38**).

**Unioni a fibbia** assenti.

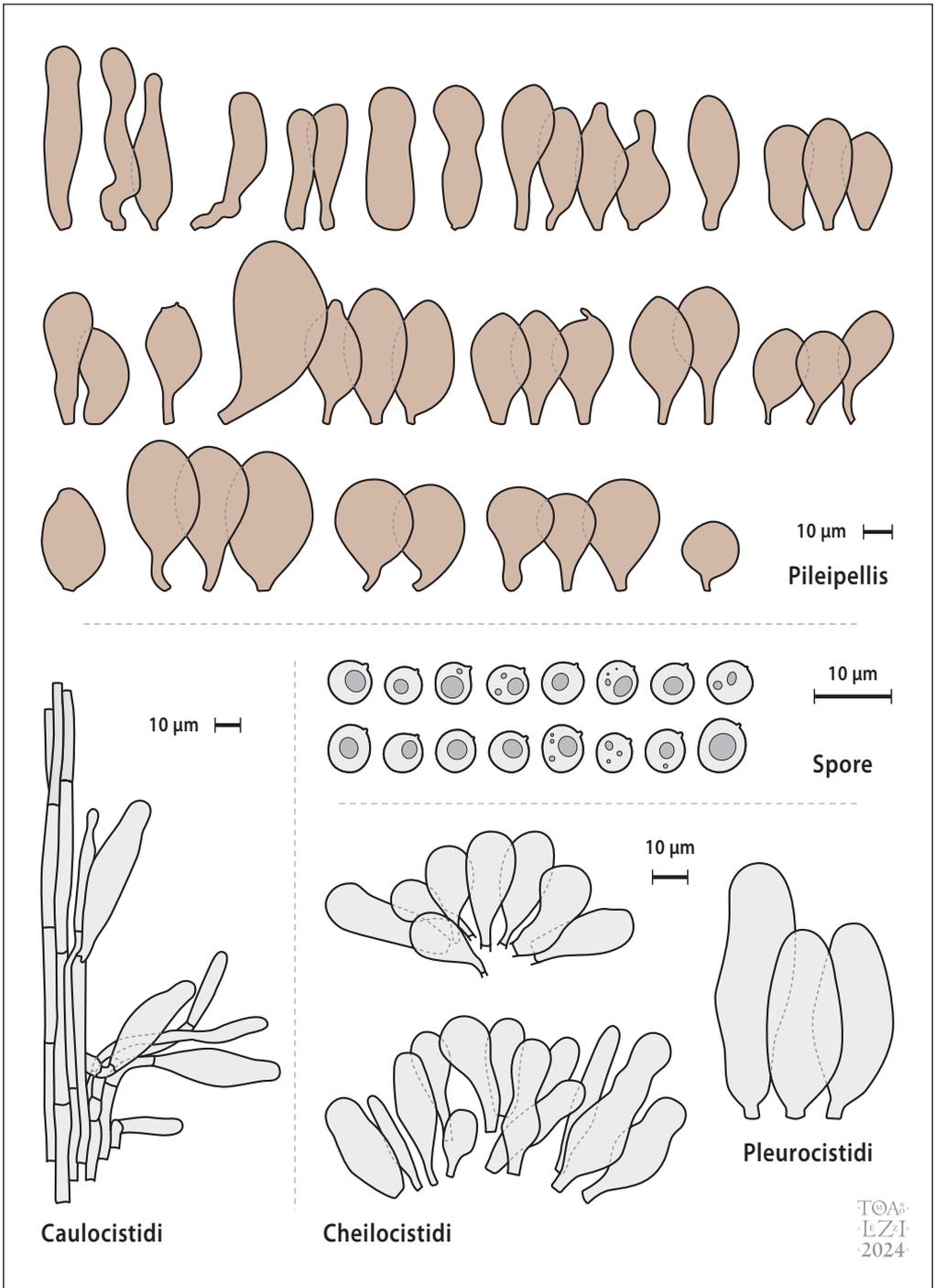
**Habitat** in un bosco di *Quercus ilex* L. con sparsi alcuni esemplari di *Pinus pinea* L. su radice affiorante dal terreno di un esemplare di albero morto di *Q. ilex*, in zona di entroterra sabbiosa.

**Raccolte studiate:** Italia, Lazio, Ostia (RM), Riserva Naturale del Litorale Romano, Pineta di Castel Fusano, 12 m s.l.m., lat. 41° 43' 51" N / long. 12° 18' 47" E, a circa 400 m di distanza dal litorale, il 9.10.2022, cinque esemplari, leg. L. Perrone e M. Cittadini, MCVE31980 ed in *herbario* LP 50; GenBank acc. n. sequenza nrITS PP264324, sequenza nrLSU PP264325.

## Discussione

*Pluteus multififormis* appartiene al */cinereofuscus* così come delimitato originariamente da Justo (2011a, b, c) e successivamente implementato da numerosi autori (MENOLLI *et al.* 2015b; CORRIOL & CHADULI 2020; ŠEVČIKOVÁ *et al.* 2020; KAYGUSUZ *et al.* 2021, 2022; KAYGUSUZ & TÜRKÜKUL in DIMA *et al.* 2021; DOVANA *et al.* 2022; ŠEVČIKOVÁ *et al.* 2022b; KEERTHI & PRADEEP 2023). Questo clado contiene specie di piccole dimensioni con pileo da grigio a bruno, tradizionalmente inserite in *P. sect. Celluloderma* subsect. *Eucellulodermini* (vedi sopra). Sono evidenziabili due cladi, A e B, all'interno del *cinereofuscus* clado (**Fig. 1**). *Pluteus multififormis* costituisce il subclado A1 (formato da dodici sequenze); il subclado A2 è costituito da *Pluteus* aff. *multififormis* (solo una sequenza); il subclado A3 da tredici sequenze di *P. keselakii*; il subclado A4 comprende cinque sequenze di *Pluteus* sp., una "uncultured *Basidiomycota*" ed una di *Pluteus terricola* (MN738653); infine, il subclado A5, tre sequenze americane attribuibili a "*P. nanus*".

*Pluteus multififormis* è stato descritto originariamente da Justo *et al.* (2011a) per la Spagna (regione La Rioja, Spagna settentrionale, una sola raccolta) con crescita in autunno (novembre), apparentemente terricolo in una foresta di *Q. ilex* con *Cistus* spp. Successivamente è stato trovato in primavera (aprile) in Turchia (distretto di Fethiye, provincia di Muğla (due raccolte), sempre terricolo, in una foresta endemica dominata da *Liquidambar orientalis* Mill. (*Altingiaceae*) (KAYGUSUZ & TÜRKÜKUL in DIMA *et al.* 2021). Curioso è segnalare come in GenBank siano presenti quattro sequenze ITS spagnole di *P. multififormis* che però sono state ottenute sempre dalla collezione olotipica (AH 40107, SPAIN, LA RIOJA. Santa Lucía, Valle de Ocón, 800 m s.l.m., 21-XI-2009, A. Caballero & G. Muñoz, AC 4249), indipendentemente da autori diversi (HM562201, voucher AC 4249, Justo *et al.* 2011a; MN250225, strain X472, ŠEVČIKOVÁ *et al.* 2020; NR\_119877, AH 40107 materiale tipo, rivista in ŠCHOCH *et al.* 2014, a cura dello staff dell'NCBI. La sequenza di riferimento è identica a HM562201).



Tav. 1. *Pluteus multififormis*. Tavola di microscopia.

Disegno di Tomaso Lezzi

TOAS  
LEZZI  
2024



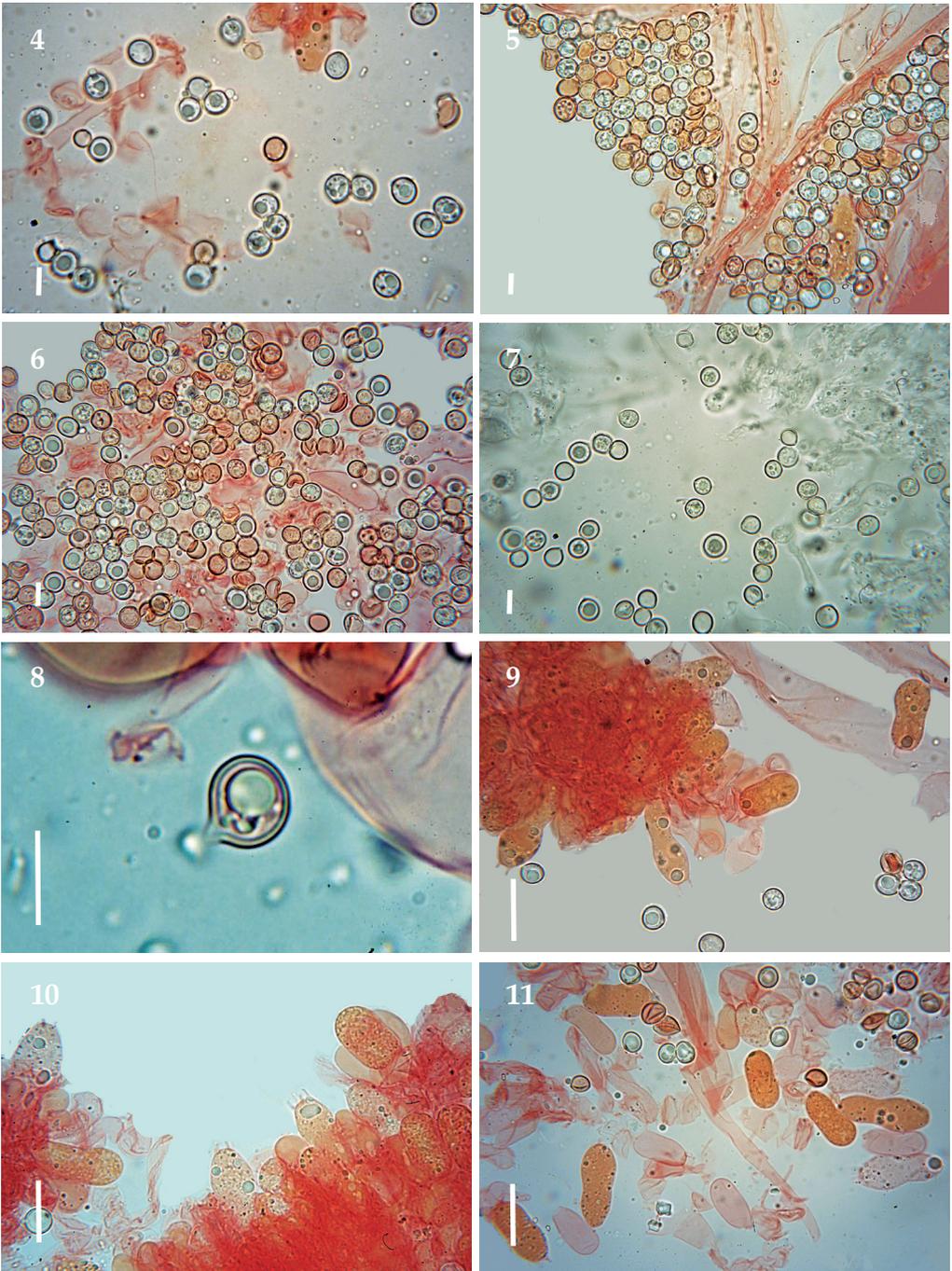
Fig. 2. *Pluteus multiformis* in habitat.

Foto di Luigi Perrone



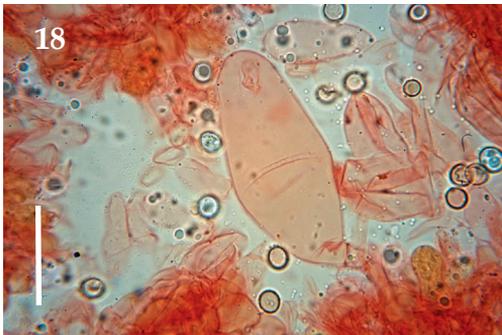
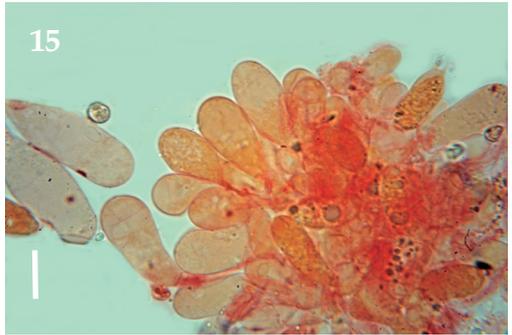
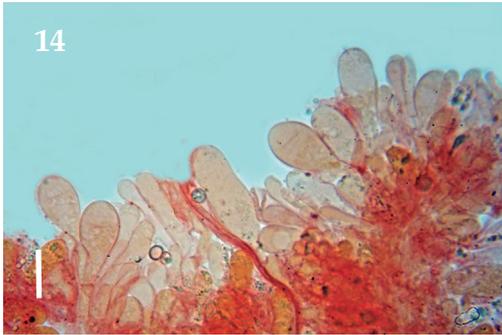
Fig. 3. *Pluteus multiformis*. Particolare delle venosità del pileo.

Foto di Luigi Perrone

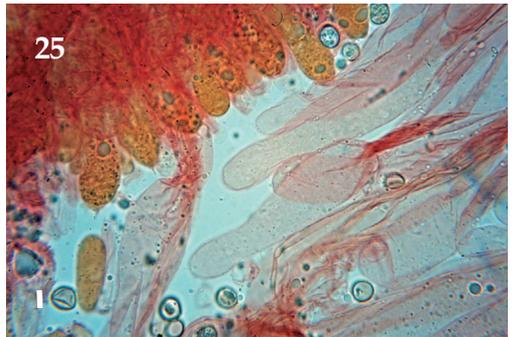
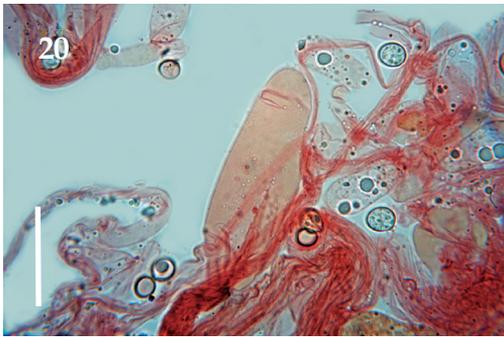


**Figg. Da 4 a 11.** *P. multiformis*. Da 4 a 6. Spore in RCA. Barra = 6  $\mu$ m; 7. Spore in Melzer. Barra = 6  $\mu$ m; 8. Spora in RCA. Barra = 6  $\mu$ m; 9. Basidi bisporigi in RCA. Barra = 20  $\mu$ m; 10. Basidi tetrasporici in RCA. Barra = 20  $\mu$ m; 11. Basidi e basidioli. in RCA. Barra 20  $\mu$ m.

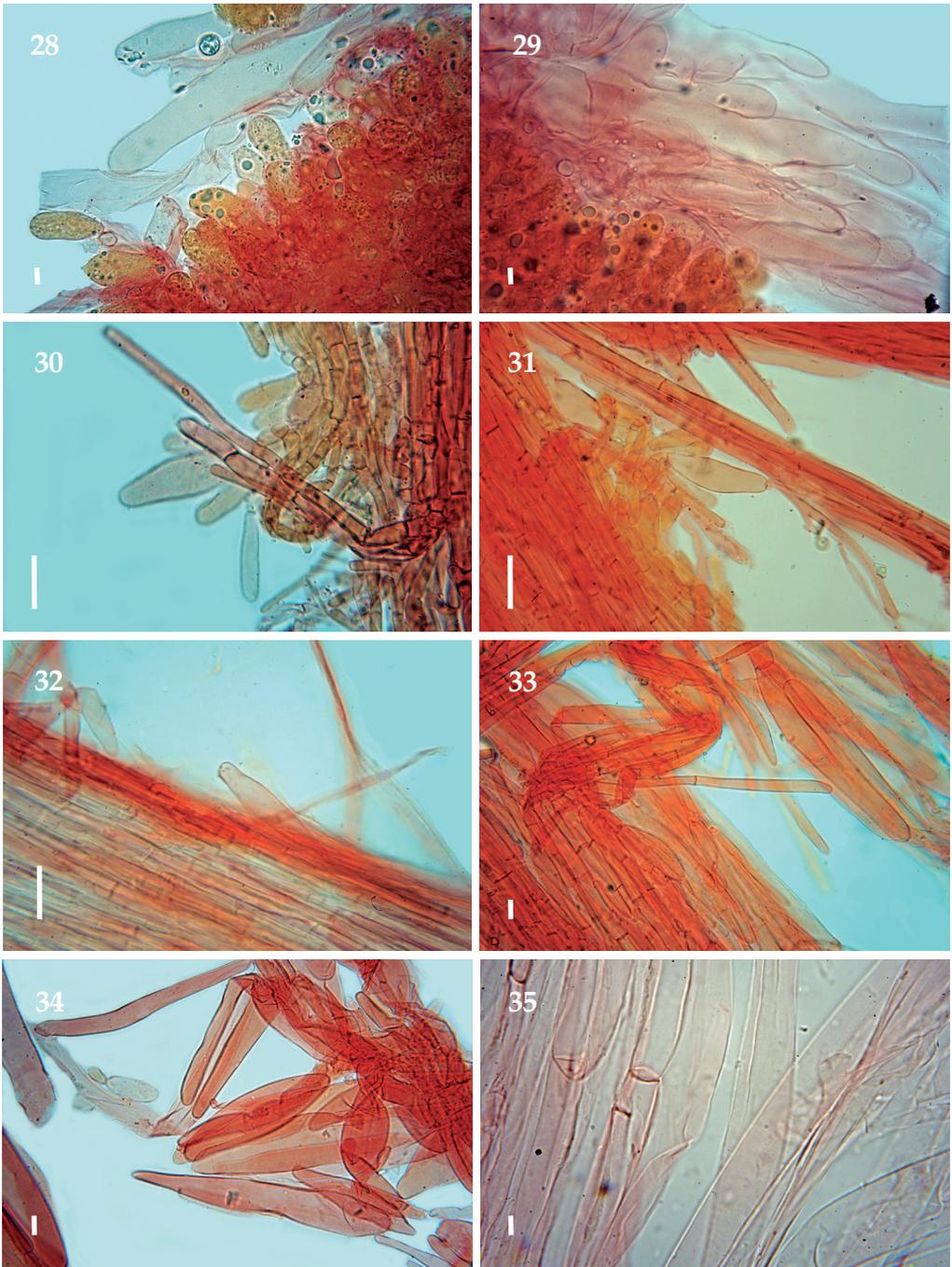
Foto di Luigi Perrone



**Figg.** da 12 a 19. *P. multiformis*. 12. Basidioli in RCA. Barra = 20  $\mu$ m; da 13 a 16. Cheilocistidi in RCA. Barra = 20  $\mu$ m; da 17 a 19. Pleurocistidi in RCA. Barra = 20  $\mu$ m. Foto di Luigi Perrone

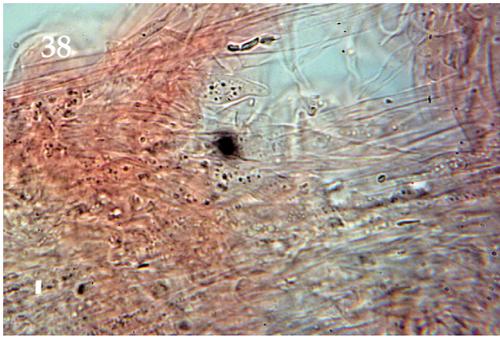
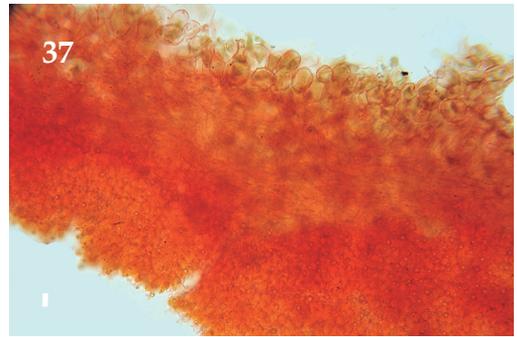
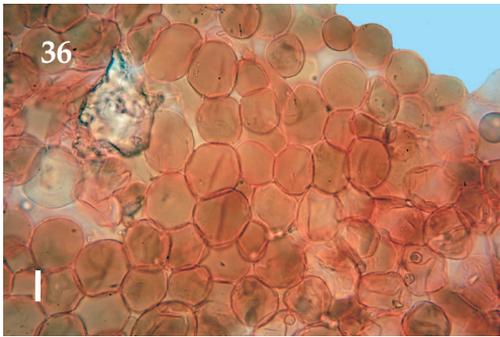


**Figg. da 20 a 27. *P. multiformis*. 20. Pleurocistidio in RCA. Barra = 20  $\mu$ m; da 21 a 23. Subimeno in RCA. Barra = 10; 24. Trama lamellare in RCA. Barra = 10  $\mu$ m; da 25 a 27. Terminali delle ife delle lamelle in RCA. Barra = 10  $\mu$ m. Foto di Luigi Perrone**



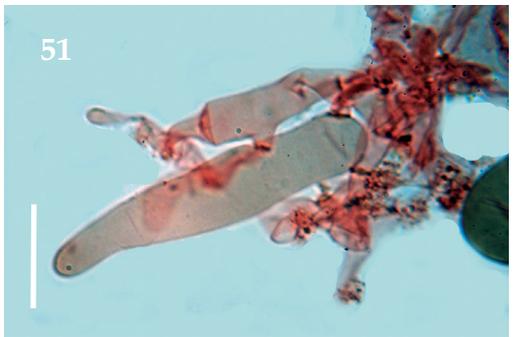
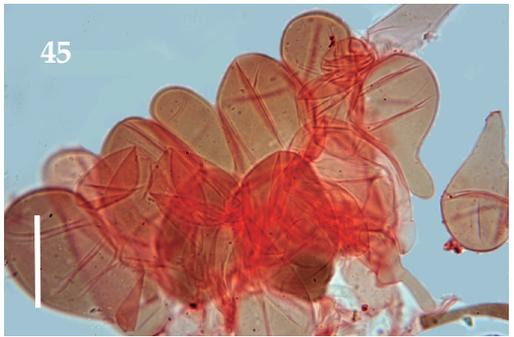
**Figg.** da 28 a 35. *P. multiformis*. da 28 a 29. Terminali delle ife delle lamelle in RCA. Barra = 10  $\mu$ m; da 30 a 32. Caulocistidi in RCA. Barra = 20  $\mu$ m; da 33 a 35. Stipitipellis e stipititrama in RCA. Barra = 10  $\mu$ m.

Foto di Luigi Perrone



**Figg. da 36 a 43. *P. multiformis*.** 36. Pileipellis in RCA. Barra = 20  $\mu$ m; 37. Pileipellis e subpellis in RCA. Barra = 20  $\mu$ m; 38. Subpellis in RCA. Barra = 1  $\mu$ m ; da 39 a 43. Elementi della pileipellis in RCA. Barra 20  $\mu$ m.

Foto di Luigi Perrone



**Figg.** da 44 a 51. *P. multiformis*. Da 44 a 51. Elementi della pileipellis in RCA. Barra = 20  $\mu$ m.

Foto di Luigi Perrone

I caratteri distintivi di *P. multiformis* sono l'estrema variabilità morfologica (*inde nomen*) degli elementi che costituiscono la pileipellis, la rarità dei pleurocistidi e la presenza di cheilo- e caulocistidi prevalentemente clavati poco organizzati in ciuffi e quindi che non formano flocculi sulla superficie stipitale. Il pileo viene descritto come bruno scuro al centro, dove presenta evidenti rugosità/venosità, più chiaro verso il margine che è sottilmente striato, le lamelle con filo brunastro più o meno scuro (questa specie è stata inserita nella chiave di CORRIOL & CHADULI 2020 relativa ai *Pluteus* con filo lamellare scuro), ed è terricolo (JUSTO *et al.* 2011c; ŠEVČIKOVÁ *et al.* 2020 che hanno studiato l'holotypus, KAYGUSUZ & TÜRKEKUL in DIMA *et al.* 2021). Nelle raccolte turche sono presenti anche evidenti sfumature olivastre sulla superficie pileica (KAYGUSUZ & TÜRKEKUL in DIMA *et al.* 2021), mancanti in quelle spagnole (JUSTO *et al.* 2011a) ed in quella italiana.

I caratteri morfologici della raccolta del Lazio (che costituisce la terza segnalazione a livello mondiale della specie), molecularmente attribuibile a *P. multiformis*, sono morfologicamente ben sovrapponibili a quelli della raccolta spagnola e delle raccolte turche, con l'eccezione della minore variabilità degli elementi della pileipellis, della presenza di caulocistidi non solamente clavati e presenza di cheilicistidi solo con debole pigmento intracellulare brunastro. Il filo lamellare si presenta quindi biancastro. Inoltre, gli esemplari laziali non sono terricoli ma nascono su radici morte, suggerendo la possibilità della presenza di residui legnosi sotterranei anche nel caso delle raccolte spagnole e turche.

Numerose sequenze ITS ambientali (ottenute da campioni di suolo e presenti in UNITE, Dataset name TEDERSOO L. *et al.* Global soil samples; <https://www.gbif.org/species/11717420>) indicherebbero l'occorrenza di *P. multiformis* anche nelle isole maggiori (Sicilia, una località e Sardegna, tre località) (Fig. 1), in ambienti quindi compatibili con quelli precedentemente riportati. *Pluteus multiformis* parrebbe però essere presente in Estonia, prendendo in considerazione la sequenza ambientale UDB0211602 ottenuta da un campione di terreno prelevato in vicinanza di Tartu (Fig. 1).

La sequenza ITS *Pluteus* aff. *multiformis* OQ029292 (Ungheria) (subclado A<sub>2</sub>), depositata in GenBank il 19 dicembre 2022 da M. Csizmar P. Cseh e Z. Bratek nell'ambito del progetto/Tesi "Macrofungi of urban and anthropogenic habitats of Hungary", potrebbe rappresentare una specie distinta (anche se vicina) da *P. multiformis*. Saranno necessarie altre raccolte e sequenze di questo taxon per confermare la sua indipendenza.

Dal punto di vista molecolare la specie più vicina a *P. multiformis* è *P. keselakii* Ševčíková, P.-A. Moreau & Borovička, recentemente descritta sulla base di raccolte slovacche e francesi. Questa specie sembrerebbe essere presente anche in Estonia considerando le numerose sequenze ambientali presenti in UNITE (Fig. 1). *Pluteus keselakii* differisce per uno stipite biancastro interamente ricoperto da flocculi brunastri (costituiti da ciuffi, clusters di caulocistidi lunghi fino a 110 µm e con pigmento interno brunastro), basidiospore più grandi, 5,5-9,0 × 5,0-8,0 µm, pleurocistidi abbondanti, strettamente utriformi o lageniformi e larghi fino a 30 µm, pileipellis costituita da elementi sferopedunculati, ventricosi, ovoidi o largamente clavati, rari gli elementi lobati o mucronati, difformi, e crescita terricola (o almeno apparentemente senza alcuna connessione con detriti legnosi) sotto *Corylus avellana* o *Fraxinus excelsior* (Ševčíková *et al.* 2020).

Morfologicamente, la specie più simile è *P. terricola* E. Horak, descritto per la Nuova Zelanda. La foto pubblicata nel libro dell'autore svizzero (HORAK 2008), che fa riferimento alla raccolta dell'isotipo ZT 68-185, illustra degli esemplari perfettamente sovrapponibili a quelli della raccolta olotipica spagnola di *P. multiformis*: pileo bruno scuro, color dattero al centro, più chiaro al margine, con evidenti venosità, corrugazioni, margine striato, lamelle con filo brunastro, stipite da biancastro a grigiastro, longitudinalmente striato-fibrilloso, terricolo, tra la lettiera di latifoglie, *Elaeocarpus dentatus*, *Nothofagus fusca*/N. *menziesii* e conifere, *Prumnopitys ferruginea*, occasionalmente anche su legno marcescente). Le sue spore però si presentano più strette ed ovoidali [5,5-6,5(-7) × 4,5-5,5 µm], i cheilicistidi sono in prevalenza "broadly obtuse-fusoid or

*lageniform (often with mucro)*", caulocistidi assenti, elementi della pileipellis (celluloderma) regolari, da clavati a vescicolosi, frammisti ad alcuni largamente fusoidi. In GenBank sono presenti quattro sequenze ITS ottenute da collezioni determinate *P. terricola*: tre della Nuova Zelanda (MN738653/PDD:106511, MN738665/JAC15124, MN738648/JAC13711) ed una da Malta [OR564200/SM737 (B462), Saprobic under *Ceratonia siliqua* L.]. Queste sequenze si posizionano in quattro punti diversi dell'albero filogenetico (**Fig. 1**), con MN738653 parte del clado A, sottoclado A<sub>4</sub> e le altre tre sequenze nel clado B.

*Pluteus tenebromarginatus* G. Corriol differisce soprattutto per i pleurocistidi abbondanti e con pigmento citoplasmatico bruno (CORRIOL & CHADULI 2020).

Le specie del *Pluteus podospileus* Sacc. & Cub. clado possiedono una superficie pileica granulosa vellutata ed una pileipellis costituita da due tipi di elementi: banali sferopedunculati, piriformi o largamente clavati frammisti ad altri fusiformi-lanceolati, spesso mucronati, lunghi 80-180 µm (ŠEVČIKOVÁ *et al.* 2023).

La descrizione di questo ritrovamento di *Pluteus multiformis*, ha evidenziato in particolare la variabilità dei caratteri osservati, permettendo di approfondire ed estendere la descrizione dei caratteri macro- e microscopici, nonché edafici, di questa specie poco comune di cui sono stati segnalati ad oggi ancora pochi ritrovamenti, forse perché confusi con altre specie simili. Probabilmente l'esiguità dei basidiomi e la scarsità di micologi specializzati in *Pluteaceae* potrebbero spiegare la presunta rarità di questa specie. Confidiamo che queste informazioni forniscano un contributo alla conoscenza della biodiversità del variegato mondo dei *Pluteus*, contribuendo alla conservazione e alla valorizzazione della diversità fungina nel nostro ambiente.

### Indirizzi degli autori

ALFREDO VIZZINI

Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università di Torino,  
Viale P.A. Mattioli 25, 10125, Torino (IT).

E-mail: alfredo.vizzini@unito.it

LUIGI PERRONE

Via Mosca 71 00142 Roma (IT).

E-mail: gigiper40@gmail.com

TOMASO LEZZI

Loc. Predio Forno Vecchio, 12, 01021 Torre Alfina (VT-IT).

E-mail: tomaso@spyrograph.it

MAURO CITTADINI

Via Luigi Mascherpa, 21, 00144 Roma (IT).

E-mail: mauro.cittadini@alice.it

ENRICO ERCOLE

Via Murazzano 11, 10141 Torino (IT).

E-mail: enrico.ercole@gmail.com

### Bibliografia

ALTSCHUL S.F., GISH W., MILLER W. *et al.* – 1990: Basic local alignment search tool. *Journal of Molecular Biology* 215: 403-410.

CITÉRIN M. & EYSSARTIER G. – 1998: Clé analytique du genre *Pluteus* Fr. *Documents Mycologiques* 28: 47-67.

CORRIOL G. & MOREAU P.A. – 2007: *Agaricus (Annularia) fenzlii* redécouvert dans les Pyrénées. Notes sur le genre *Chamaeota* en Europe. *Persoonia* 19: 233-250.

CORRIOL G. & CHADULI D. – 2020: *Pluteus tenebromarginatus* sp. nov., une nouvelle espèce à lames bordées et épicutis hétérogène, découverte dans le sud de la France. *Bulletin de la Fédération des Associations Mycologiques Méditerranéennes*, Nouvelle Série 57: 3-13.

- DIMA B., BRANDRUD T.E., CORRIOL G., JANSEN G.M., JORDAL J.B., KHALID A.N., LARSSON E., LORÅS J., MOROZOVA O.V., NASEER A., NOORDELOOS M.E., ROSSI W., SANTAMARIA S., SARWAR S., SESLI E., USMAN M., AFSHAN N.S., AHMAD I., BANERJEE A., BANERJEE K., BENDIKSEN E., COLOMBO D.R.S., DE KESEL A., DOVANA F., FERISIN G., HUSSAIN S., ISLAM S., JESUS A.L., KAYGUSUZ O., KRISAI-GREILHUBER I., MAHAMMAD S., MISHRA D.K., NATH P.S., DA PAIXÃO S.C.O., PANJA B., PAPP V., PRES-ZOTTARELLI C.L.A., RADNÓTI Á., RANA D., SAHA R., TÜRKÜKUL I. & HAELEWATERS D. – 2021: Fungal Systematics and Evolution: FUSE 7. *Sydowia* 73: 271-340.
- DOVANA F., JUSTO A. & FERISIN G. – 2022: *Pluteus aesontiensis* (Agaricales, Pluteaceae) a new species in sect. *Celluloderma*. *Phytotaxa* 533 (2): 149-157.
- FELSENSTEIN J. – 1985: Confidence limits on phylogenies: an approach using the bootstrap. *Evolution* 39 (4): 783-791.
- GARDES M. & BRUNS T.D. – 1993: ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes – application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Molecular Ecology* 2: 113-118.
- GOROVJ L.F. – 1990: Morfogenez plastinchatykh gribov (Morphogenesis of the gilled fungi). *Naukova dumka*, Kiev, Ukraine.
- HEILMANN-CLAUSEN J. – 2008: *Pluteus* Fr. In: Knudsen H. & Vesterholt J. (Eds.) *Funga Nordica: agaricoid, boletoid and cyphelloid genera*. Nordsvamp, Copenhagen, Denmark: pp. 335-344.
- HEILMANN-CLAUSEN J. – 2012: *Pluteus* Fr. In: Knudsen H. & Vesterholt J. (Eds.) *Funga Nordica: agaricoid, boletoid, clavarioid, cyphelloid and gastroid genera*. 2nd edn. Nordsvamp, Copenhagen, Denmark: pp. 386-395.
- HOLEC J., KUNCA V., SEVČÍKOVÁ H., DIMA B., KRÍZ M. & KUCARA T. – 2018: *Pluteus fenzi* (Agaricales, Pluteaceae) – taxonomy, ecology and distribution of a rare and iconic species. *Sydowia* 70: 11-26.
- HOMOLA R. – 1972: Section *Celluloderma* of the genus *Pluteus* in North America. *Mycologia* 64: 937-1210.
- HORAK E. – 1964: Fungi austroamerici II. *Pluteus* Fr. *Nova Hedwigia* 8: 163-199.
- HORAK E. – 2008: *Agaricales of New Zealand 1: Pluteaceae–Entolomataceae*. Fungi of New Zealand 5. *Fungal Diversity Press*, Hong Kong: 305 pp.
- HORAK E. – 2005. *Röhrlinge und Blätterpilze in Europa. Bestimmungsschlüssel für Polyporales (p.p.), Boletales, Agaricales, Russulales*. Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag, München.
- IQBAL HOSEN M.D., LI T.-H. & GATES G. – 2021. *Pluteus brunneoalbus*, a new species, and *P. sepiicolor*, a new record for China. *Plant Systematics and Evolution* 307: 61.
- JUSTO A., VIZZINI A., MINNIS A.M., MENOLLI JR. N., CAPELARI M., RODRÍGUEZ O., MALYSHEVA E., CONTU M., GHINONE S. & HIBBETT D.S. – 2011a: Phylogeny of *Pluteaceae* (Agaricales, Basidiomycota): taxonomy and character evolution. *Fungal Biology* 115: 1-20.
- JUSTO A., MINNIS A.M., GHINONE S., MENOLLI JR. N., CAPELARI M., RODRÍGUEZ O., MALYSHEVA E., CONTU M. & VIZZINI A. – 2011b: Species recognition in *Pluteus* and *Volvopluteus* (Pluteaceae, Agaricales): morphology, geography and phylogeny. *Mycological Progress* 10: 453-479.
- JUSTO A., CABALLERO A., MUÑOZ G., MINNIS A.M. & MALYSHEVA E. – 2011c: Taxonomy of *Pluteus eugraptus* and morphologically similar taxa. *Mycologia* 103 (3): 646-655.
- JUSTO A., BATTISTIN E. & ANGELINI C. – 2012: Two new species of *Pluteus* section *Celluloderma* from the Dominican Republic. *Mycotaxon* 120: 11-21.
- KATO H. & STANDLEY D.M. – 2013: MAFFT: multiple sequence alignment software version 7: improvements in performance and usability. *Molecular Biology and Evolution* 30 (4): 772-780.
- KAYGUSUZ O., KNUDSEN H., MENOLLI JR. N. & TÜRKÜKUL I. – 2021: *Pluteus anatolicus* (Pluteaceae, Agaricales): a new species of *Pluteus* sect. *Celluloderma* from Turkey based on both morphological and molecular evidence. *Phytotaxa* 482: 240-250.
- KAYGUSUZ O., KNUDSEN H., MENOLLI JR. N. & TÜRKÜKUL I. – 2022: *Pluteus mediterraneus* (Pluteaceae, Agaricales), a new thermophilic species of *Pluteus* sect. *Celluloderma* from Turkey. *Nova Hedwigia* 114 (1-2): 91-105.
- KEERTHI V. & PRADEEP C.K. – 2023: A new species of *Pluteus* sect. *Celluloderma* from Kerala State, India. *Nordic Journal of Botany* 2023: e03974.
- KEERTHI V., JUSTO A., ŠEVČÍKOVÁ H. & PRADEEP C.K. – 2024: *Pluteus* section *Celluloderma* (Pluteaceae): two new species in the *Pluteus podospileus* clade. *Phytotaxa* 635 (2): 113-125.

- KOBAYASHI T. – 2002: Type studies of the new species of *Pluteus* described by Seiya Ito and Sanshi Imai from Japan. *Mycoscience* 43 (5): 411-415.
- KOZLOV A.M., DARRIBA D., FLOURI T., MOREL B. & STAMATAKIS A. – 2019: RA × ML-NG: A fast, scalable, and user-friendly tool for maximum likelihood phylogenetic inference. *Bioinformatics* 35 (21): 4453-4455.
- MALYSHEVA E.F., MALYSHEVA V.F. & KRASILNIKOVA A.A. – 2009. Morphological and molecular approaches to study the genus *Pluteus* Fr. *Mycology and Phytopathology* 43: 216-231.
- MALYSHEVA E.F., MALYSHEVA V.F. & JUSTO A. – 2016: Observation on *Pluteus* (*Pluteaceae*) diversity in South Siberia, Russia: morphological and molecular data. *Mycological Progress* 15: 861-882.
- MALYSHEVA E., MALYSHEVA V., ALEXANDROVA A. & MOROZOVA O. – 2020: Observations on *Pluteaceae* in Vietnam. 2. One new record and ten new species of *Pluteus*. *Phytotaxa* 461: 79-107.
- MALYSHEVA E., POPOV E., MOROZOVA O., DUDKA V., PHAM T.H.G. & MALYSHEVA V. – 2023: Observations on *Pluteaceae* in Vietnam: Four New Species and New Records of *Pluteus*. *Journal of Fungi* 9: 584.
- MENOLLI JR. N., DE MEIJER A.A. & CAPELARI M. – 2015a: The genus *Pluteus* (*Pluteaceae*, *Agaricales*) from the state of Paraná, Brazil. *Nova Hedwigia* 100 (1-2): 101-157.
- MENOLLI JR. N., JUSTO A. & CAPELARI M. – 2015b: Phylogeny of *Pluteus* section *Celluloderma* including eight new species from Brazil. *Mycologia* 107 (6): 1205-1220.
- MENOLLI JR. N. & CAPELARI, M. – 2016: *Pluteus* sect. *Celluloderma* (*Pluteaceae*, *Agaricales*) in Brazil: additional morphological studies and an annotated checklist of all named taxa. *Iheringia Série Botânica* 71: 319-330.
- MINNIS A.M., SUNDBERG W.J., METHVEN A.S., SIPES S.D. & NICKRENT D.L. – 2006: Annulate *Pluteus* species, a study of the genus *Chamaeota* in the United States. *Mycotaxon* 96: 31-39.
- MINNIS A.M. & SUNDBERG W.J. – 2010: *Pluteus* section *Celluloderma* in the U.S.A. *North American Fungi* 5: 1-107.
- ORTON P.D. – 1960: New check list of British Agarics and Boleti, part III (keys to *Crepidotus*, *Deconica*, *Flocculina*, *Hygrophorus*, *Naucoria*, *Pluteus* and *Volvaria*). *Transactions of the British Mycological Society* 43 (2): 159-439.
- ORTON P.D. – 1984: Notes on British Agarics VIII. *Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh* 41: 565–624.
- ORTON P.D. – 1986: *British Fungus Flora. Agarics and Boleti IV – Pluteaceae: Pluteus and Volvariella*. Royal Botanic Garden, Edinburgh: 99 pp.
- POLHORSKÝ A., JUSTO A., SZABÓOVA D., KONYARIKOVÁ Z., DIMA B. & ŠEVČÍKOVÁ H. – 2023. *Pluteus flammans*, a new brightly coloured species in *Pluteus* sect. *Celluloderma* (*Pluteaceae*) from Central Europe. *Phytotaxa* 598 (1): 69-79.
- PRADEEP C.K., JUSTO A., VRINDA K.B. & SHIBU V.P. – 2012: Two new species of *Pluteus* (*Pluteaceae*, *Agaricales*) from India and additional observations on *Pluteus chrysaegis*. *Mycological Progress* 11: 869-878.
- REIJNDERS A.F.M. – 1963: *Les problèmes du développement des carpophores des Agaricales et de quelques groupes voisins*. The Hague, Netherlands: Junk: 412 pp.
- SCHOCH C.L., ROBERTSE B., ROBERT V., VU D., CARDINALI G., IRINYI L., MEYER W., NILSSON R.H., HUGHES K., MILLER A.N., KIRK P.M., ABARENKOV K., AIME M.C., ARIYAWANSA H.A., BIDARTONDO M., BOEKHOUT T., BUYCK B., CAI Q., CHEN J., CRESPO A., CROUS P.W., DAMM U., DE BEER Z.W., DENTINGER B.T., DIVAKAR P.K., DUEÑAS M., FEAU N., FLIEGEROVA K., GARCÍA M.A., GE Z.W., GRIFFITH G.W., GROENEWALD J.Z., GROENEWALD M., GRUBE M., GRYZENHOUT M., GUEIDAN C., GUO L., HAMBLETON S., HAMELIN R., HANSEN K., HOFSTETTER V., HONG S.B., HOUBRAKEN J., HYDE K.D., INDERBITZIN P., JOHNSTON P.R., KARUNARATHNA S.C., KÖLJALG U., KOVÁCS G.M., KRAICHAK E., KRIZSAN K., KURTZMAN C.P., LARSSON K.H., LEAVITT S., LETCHER P.M., LIIMATAINEN K., LIU J.K., LODGE D.J., LUANGSA-ARD J.J., LUMBSCH H.T., MAHARACHCHIKUMBURA S.S., MANAMGODA D., MARTÍN M.P., MINNIS A.M., MONCALVO J.M., MULÉ G., NAKASONE K.K., NISKANEN T., OLARIAGA I., PAPP T., PETKOVITS T., PINO-BODAS R., POWELL M.J., RAJA H.A., REDECKER D., SARMIENTO-RAMIREZ J.M., SEIFERT K.A., SHRESTHA B., STENROOS S., STIELOW B., SUH S.O., TANAKA K., TEDERSOO L., TELLERIA M.T., UDAYANGA D., UNTEREINER W.A., DIÉGUEZ URIBEONDO J., SUBBARAO K.V., VÁGVÖLGYI C., VISAGIE C., VOIGT K., WALKER D.M., WEIR B.S., WEISS M., WIJAYAWARDENE N.N., WINGFIELD M.J., XU J.P., YANG Z.L., ZHANG N., ZHUANG W.Y. & FEDERHEN S. – 2014: Finding needles in haystacks: linking scientific names, reference specimens and molecular data for Fungi. *Database* (Oxford) 2014: article ID bau061. (doi:10.1093/database/bau061)
- ŠEVČÍKOVÁ H. & BOROVIČKA J. – 2015: *Pluteus floccipes*, a new species from the Czech Republic. *Sydowia* 67: 157-165.
- ŠEVČÍKOVÁ H., MOREAU P.-A. & BOROVIČKA J. – 2020: *Pluteus keselakii* (*Pluteaceae*, *Agaricales*), a new species in section *Celluloderma*. *Phytotaxa* 432 (2): 181-189.

- ŠEVČIKOVÁ H., FERISIN G., MALYSHEVA E., JUSTO A., HEILMANN-CLAUSEN J., HORAK E., KALININA L., KAYGUSUZ O., KNUDSEN H., MENOLLI JR. N., MOREAU P.-A., MUÑOZ GONZÁLEZ G., SAAR I., TURKEKUL I. & DOVANA F. – 2022a: *Pluteus insidiosus* Complex, Four New Species Described and *Pluteus reisneri* Resurrected. *Journal of Fungi* 8: 623.
- ŠEVČIKOVÁ H., MALYSHEVA E., FERISIN G., DOVANA F., HORAK E., KALICHMAN J., KAYGUSUZ O., LEBEUF R., GONZÁLEZ G.M., MINNIS A.M., RUSSELL S.D., SOCHOR M., DIMA B., ANTONÍN V. & JUSTO A. – 2022b: Holarctic Species in the *Pluteus romellii* Clade. Five New Species Described and Old Names Reassessed. *Journal of Fungi* 8: 773.
- ŠEVČIKOVÁ H., MALYSHEVA E.F., ANTONÍN V., BOROVIČKA J., DOVANA F., FERISIN G., EYSSARTIER G., GROOTMYERS D., HEILMANN-CLAUSEN J., KALICHMAN J., KAYGUSUZ O., LEBEUF R., MUÑOZ GONZÁLEZ G., MINNIS A.M., RUSSELL S.D., SAAR I., NIELSEN I.B., FRØSLEV T.G. & JUSTO A. – 2023: Holarctic Species in the *Pluteus podospileus* Clade: Description of Six New Species and Reassessment of Old Names. *Journal of Fungi* 9: 898.
- SINGER R. – 1956: Contributions towards a monograph of the genus *Pluteus*. *Transactions of the British Mycological Society* 39: 145-232.
- SINGER R. – 1958: Monographs of South American *Basidiomycetes*, especially those of the East Slope of the Andes and Brazil 1: The genus *Pluteus* in South America. *Lloydia* 21: 195-299.
- SINGER R. – 1962: Monographs of South American *Basidiomycetes*, especially those of the East Slope of the Andes and Brazil. 4. *Inocybe* in the Amazone region, with a Supplement to part 1 (*Pluteus* in South America). *Sydowia* 15 (1-6): 112-132.
- SINGER R. – 1986: *The Agaricales in modern taxonomy*, 4th edn. Koeltz Scientific Books, Koenigstein: 981 pp.
- SONG J., LIANG J.F., MEHRABI-KOUSHKI M., KRISAI-GREILHUBER I., ALI B., BHATT V.K., CERNA-MENDOZA A., CHEN B., CHEN Z.X., CHU H.L., CORAZON-GUUVIN M.A., DA SILVA G.A., DE KESEL A., DIMA B., DOVANA F., FAROKHINEJAD R., FERISIN G., GUERRERO-ABAD J.C., GUO T., HAN L.H., ILYAS S., JUSTO A., KHALID A.N., KHODADADI-POURARAPANAHI S., LI T.H., LIU C., LORENZINI M., LU J.K., MUMTAS A.S., OEHL F., PAN X.Y., PAPP V., QIAN W., RAZAQ A., SEMWAL K.C., TANG L.Z., TIAN X.L., VALLEJOS-TAPULLIMA A., VAN DER MERWE N.A., WANG S.K., WANG C.Q., YANG R.H., YU F., ZAPPAROLI G., ZHANG M., ANTONÍN V., APTROOT A., ASLAN A., BANERJEE A., CHATTERJEE S., DIRKS A.C., EBRAHIMI L., FOTOUHIFAR K.B., GHOSTA Y., KALININA L.B., KARAHAN D., LIU J., MAITI M.K., MOOKHERJEE A., NATH P.S., PANJA B., SAHA J., ŠEVČIKOVÁ H., VOGLMAYR H., YAZYCI K. & HAELEWATERS D. – 2019: Fungal Systematics and Evolution: FUSE 5. *Sydowia* 71: 141-245.
- VELLINGA E.C. & SCHREURS J. – 1985: Notulae ad floram agaricinam Neerlandicam – VIII. *Pluteus* Fr. in West Europe. *Persoonia* 12: 337-373.
- VELLINGA E.C. – 1990: *Pluteus* Fr. In: Bas C., Kuyper Th.W., Noordeloos M.E. & Vellinga E.C. (Eds.) *Flora Agaricina Neerlandica*, vol 2. A.A. Balkema, Rotterdam: pp. 31-55.
- VILGALYS R. & HESTER M. – 1990: Rapid genetic identification and mapping of enzymatically amplified ribosomal DNA from several *Cryptococcus* species. *Journal of Bacteriology* 172 (8): 4238-4246. (doi.org/10.1128/jb.172.8.4238-4246.1990)
- VIZZINI A., CONSIGLIO G., SETTI L. & ERCOLE E. – 2015: *Calocybella*, a new genus for *Rugosomyces pudicus* (*Agaricales*, *Lyophyllaceae*) and emendation of the genus *Gerhardtia*. *IMA Fungus* 6 (1): 1-11.
- VIZZINI A. & ERCOLE E. – 2011: A new annulate *Pluteus* variety from Italy. *Mycologia* 103 (4): 904-911.
- VIZZINI A., ALVARADO P., CONSIGLIO G., MARCHETTI M. & XU J. – 2024: Family matters inside the order *Agaricales*: systematic reorganization and classification of *incertae sedis* clitocyboid, pleurotoid and tricholomatoid taxa based on an updated 6-gene phylogeny. *Studies in Mycology* 107: 67-148.
- WALKER L.B. – 1919: Development of *Pluteus admirabilis* and *Tubaria furfuracea*. *Botanical Gazette* 68: 1-21.
- WANNATHES N., SUWANNARACH N., KHUNA S. & KUMLA J. – 2022: Two novel species and two new records within the Genus *Pluteus* (*Agaricomycetes*, *Agaricales*) from Thailand. *Diversity* 14: 156.
- WHITE T.J., BRUNS T., LEE S. & TAYLOR J.W. – 1990: *Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics*. In: INNIS M.A., GELFAND D.H., SNINSKY J.J. & WHITE T.J. (Eds) *PCR protocols: a guide to methods and applications*. Academic Press, New York, 315-322.
- XU J., IQBAL HOSEN M.D., ZHANG M. & LI T.-H. – 2023: *Pluteus aurantioruber*, a new species of *Pluteus* section *Celluloderma* (*Pluteaceae*) from China. *Phytotaxa* 629 (1): 65-74.

MARIO CERVINI, ROBERTO CAGNOLI, ENRICO BIZIO

*INOCYBE AREOLAE* E *INOCYBE PINOPHILA*,  
DUE NUOVE SPECIE DELLA SOTTOSEZIONE *TARDINAE*

### Riassunto

In questo lavoro vengono presentate quattro specie appartenenti al genere *Inocybe* sottosezione *Tardinae* delle quali due sono risultate nuove, *Inocybe areolae* sp. nov. ed *Inocybe pinophila* sp. nov. Altre due specie ampiamente note, *Inocybe derbschii* ed *Inocybe tarda*, vengono riprese e descritte su raccolte italiane. Questi taxa sono discussi e confrontati con gli altri appartenenti alla stessa sottosezione. Lo studio è supportato da analisi filogenetiche, morfologiche, ambientali, fotografie in habitat e laboratorio, tavole di microscopia.

### Abstract

This work reports the study of some species belonging to subsection *Tardinae*, including two new *Inocybe areolae* sp. nov., *Inocybe pinophila* sp. nov., *Inocybe derbschii* and *Inocybe tarda* are repropounded on the base of Italian collections. These taxa are discussed and compared with other similar species from the same complex. The study is supported by phylogenetic, morphological, environmental analyses, photographs in habitat and laboratory, and microscopy tables.

**Keywords** Ectomycorrhizal fungi, *Inocybe areolae* sp. nov., *Inocybe pinophila* sp. nov.

### Introduzione

Nel restituire un significato alla sistematica infragenerica classica, abbiamo raggruppatto in questo contributo quattro specie di *Inocybe* appartenenti alla supersezione *Cortinatae* (KUYPER 1986), sezione *Tardae* Bon, sottosezione *Tardinae* Bon. La sezione *Tardae* (BON 1997) è costituita da specie cistidiate con spore lisce e caulocistidi discendenti sul gambo fino al terzo o quarto superiore, che solo raramente raggiungono la zona mediana del gambo (con qualche eccezione sotto evidenziata). Con un maggior grado di dettaglio, la sottosezione *Tardinae* (BON 1997) raccoglie, tra le *Tardae*, tutte quelle specie munite contemporaneamente di superficie pileica fibrilloso-rimosa o squamulosa e colorazioni vivaci, da rosa a giallo ad arancio, almeno a livello delle lamelle o dello stipite. Per entrambi i raggruppamenti Bon avrebbe individuato *Inocybe tarda* Kühner come "specie tipo". In questo contesto, essa può essere vista come una specie carismatica, attorno alla quale ruota (in un'ottica infragenerica) un complesso di specie caratterizzate da elementi morfologici piuttosto monotoni, pertanto tra di loro difficilmente separabili sul terreno. Questo raggruppamento, così come originariamente strutturato da Bon, seppur tuttora di grande valenza pratica, non può essere definito come monofiletico in quanto le principali specie in esso ascritte si collocano in cladi ravvicinati in cui compaiono, oltre alle *Tardinae* classiche, sia specie con distribuzione dei caulocistidi limitata all'estremo apice (per es. *I. rufuloides* Bon) che, al contrario, estese su tutto il gambo (*I. roseipes* Malençon ed affini, *I. tjallingiorum* Kuyper).

In questo contributo abbiamo avuto l'occasione di confrontare le raccolte di quattro specie ascrivibili alle *Tardinae*, di cui due di queste sono note ed, anzi, la prima è per l'appunto *Inocybe tarda* Kühner (KÜHNER 1955), la seconda è *Inocybe derbschii* Schwöbel & Stangl 1982. Le ulteriori due, *Inocybe pinophila* ed *Inocybe areolae*, vengono invece descritte come specie nuove.

## Materiali e metodi

### *Studio macro- e micromorfologico*

Gli esemplari raccolti sono stati fotografati sia in habitat che in laboratorio con fotocamere NIKON D5100/Nikkor 40 mm, Canon EOS 550D e Canon EOS 60 D/Canon Macro 50 mm. Le analisi microscopiche sono state eseguite con microscopi OPTIKA B500-TPL, WILD M11 e EXACTA OPTECH B5 sia su materiale fresco che essiccato, utilizzando rosso Congo come mezzo di colorazione, e acqua e ammoniaca al 3% per la reidratazione dei tessuti nel caso di campioni d'erbario. Le immagini acquisite al microscopio tramite telecamera e fotocamera sono state usate per la misurazione dei dettagli microscopici utilizzando i programmi Optika View7 e Piximètre (<http://piximetre.fr>), opportunamente calibrati. Le misurazioni statistiche delle spore sono espresse con la seguente formula: (minimo) media - deviazione standard - media + deviazione standard (massimo), seguiti dai valori medi, dal numero di campioni misurati ( $n =$ ). Le dimensioni di basidi e cistidi e il Q sporale sono espresse come minimo - massimo, seguiti dai valori medi.

### *Estrazione del DNA ed analisi filogenetica*

Il DNA totale è stato estratto e sequenziato dal laboratorio ALVALAB ([www.alvalab.es](http://www.alvalab.es)) di Oviedo, da campioni essiccati, utilizzando dei protocolli modificati basati su MURRAY & THOMPSON (1980), MULLIS & FALOONA (1987), WHITE *et al.* (1990), GARDES & BRUNS (1993), VILGALYS & HESTER (1990), CUBETA *et al.* (1991). Le sequenze ottenute sono state depositate in GenBank e i relativi numeri di accesso sono riportati nella tabella allegata (**Tab. 1**).

Per la creazione dell'albero filogenetico sono stati prelevati dai database Genbank ed UNITE le sequenze con il maggior grado di similarità rispetto a quelle da noi ottenute sui reperti utilizzati per questo studio. Altre sequenze di *Inocybe* attribuite a specie storicamente incluse nella sez. *Tardinae*, anche se non univocamente interpretate, sono state scaricate per avere un quadro rappresentativo. Infine, due sequenze di *Pseudosperma minutulum* Cervini (CERVINI 2022) ed una di *Mallocybe leucoblema* (Kühner) Matheny & Esteve-Rav. sono state utilizzate come outgroup.

Il dataset finale, comprendente 55 collezioni è stato dapprima allineato usando le impostazioni standard dell'algoritmo Muscle integrato nel software MEGA 11 (TAMURA *et al.* 2019) e successivamente analizzato manualmente per verificare eventuali errori di allineamento. L'allineamento finale include 533 siti variabili su 1775 totali sui geni ITS1, 5.8S, ITS2 e 25S (LSU). Tale allineamento è stato elaborato con lo stesso software usando il modello General Time Reversible Model/Gamma Distributed, con 1.000 repliche di bootstrap per ottenere un albero filogenetico di massima verosimiglianza (ML, **Fig. 1**). Per ricavare il valore statistico di probabilità posteriore (PP, **Fig. 1**) l'allineamento sopra ottenuto è stato caricato in MrBayes 3.2.6 (RONQUIST *et al.* 2012), dove è stata eseguita un'analisi bayesiana (modello GTR + G + I, due analisi simultanee, sei catene, temperatura impostata su 0,2, campionamento ogni 100 generazioni) fino a che i parametri di convergenza non sono stati soddisfatti dopo 380.000 generazioni per ottenere una deviazione standard < 0,01. Infine, lo stesso allineamento è stato caricato anche in RAXMLGUI 2.0 (STAMATAKIS 2014) per eseguire un'ulteriore analisi di verosimiglianza, utilizzando l'algoritmo standard con 1.000 repliche di bootstrap. Tutte e tre le procedure sopra indicate hanno prodotto alberi filogenetici con esattamente la medesima topologia. Per favorire una migliore leggibilità l'albero viene presentato in forma condensata raggruppando tutte le sequenze omologhe, ad eccezione dei cladi relativi alle specie discusse in questo articolo. L'albero completo è disponibile su richiesta.

### *Risultato dell'analisi filogenetica*

L'analisi filogenetica da noi ottenuta evidenzia che tutte le sequenze attribuibili a *I. pinophila* si collocano in un clado fortemente supportato (100/1,00), le cui due specie più affini risultano essere *I. alberchiana* Bandini, & B. Oertel e *I. laurina* Bandini, B. Oertel & C. Hahn, nettamente differenziabili dal punto di vista macro-morfologico (vedi discussione).

Analogamente, le sequenze attribuibili a *I. areolae* si collocano in un clado altrettanto ottimamente supportato (100/1,00), il cui taxon più affine risulta essere una specie non ancora pubblicata, originariamente determinata come *I. subporospora* Kuyper. Le sequenze riferibili alle altre due specie qui presentate si collocano a loro volta nei cladi, anch'essi fortemente supportati (100/1,00), relativi ad *I. derbschii* Schwöbel & Stangl ed *I. tarda* Kühner.

**Tabella 1.** Elenco delle sequenze utilizzate per costruire l'albero filogenetico presentato in questo studio. Le sequenze in neretto sono state ottenute e depositate in Genbank direttamente dagli autori.

Taxa	Det. originale	Origine	Voucher	Accession ITS/LSU	Note
<i>Inocybe alberichiana</i>	<i>Inocybe alberichiana</i>	Germania	STU:SMNS-STU-F-0901514	MW845855	Holotypus
<i>Inocybe alberichiana</i>	<i>Inocybe alberichiana</i>	Germania	STU:SMNS-STU-F-0901265	MW845856	
<i>Inocybe alberichiana</i>	<i>Inocybe alberichiana</i>	Finlandia	STU:SMNS-STU-F-0901569	MW845943	
<b><i>Inocybe areolae</i></b>	<b><i>Inocybe subporospora</i></b>	<b>Italia</b>	<b>MCVE 21472</b>	<b>JF908186</b>	
<i>Inocybe areolae</i>	<i>Inocybe areolae</i>	Italia	AMB 20479	PP109085	Holotypus
<i>Inocybe areolae</i>	<i>Inocybe subporospora</i>	Polonia	IK-00027	KX602276	
<i>Inocybe areolae</i>	<i>Inocybe</i> sp.	U.S.A.	mushroomobserver.org/481854	ON954753	
<i>Inocybe areolae</i>	<i>Inocybe subporospora</i>	Cina	G23.seq	OP317312	
<b><i>Inocybe derbschii</i></b>	<b><i>Inocybe derbschii</i></b>	<b>Italia</b>	<b>AMB 20480</b>	<b>PP109080</b>	
<b><i>Inocybe derbschii</i></b>	<b><i>Inocybe derbschii</i></b>	<b>Italia</b>	<b>AMB 20481</b>	<b>PP109079</b>	
<i>Inocybe derbschii</i>	<i>Inocybe derbschii</i>	Germania	KR:KR-M-0005011	MG012466	Holotypus
<i>Inocybe derbschii</i>	<i>Inocybe derbschii</i>	Germania	STU:SMNS-STU-F-0901520	MW845868	
<i>Inocybe laurina</i>	<i>Inocybe laurina</i>	Germania	STU:SMNS-STU-F-0901247	MN512325	Holotypus
<i>Inocybe laurina</i>	<i>Inocybe laurina</i>	Germania	STU:SMNS-STU-F-0901573	MW845947	
<i>Inocybe laurina</i>	<i>Inocybe laurina</i>	Germania	STU:SMNS-STU-F-0901572	MW845948	
<b><i>Inocybe neorufula</i></b>	<b><i>Inocybe roseipes</i></b>	<b>Italia</b>	<b>MCVE 9856</b>	<b>JF908143</b>	
<i>Inocybe neorufula</i>	<i>Inocybe tristis</i>	Francia	LIP:MB91222	MG012482	
<i>Inocybe neorufula</i>	<i>Inocybe neorufula</i>	Italia	STU:SMNS-STU-F-0901445	MT101876	
<i>Inocybe neorufula</i>	<i>Inocybe neorufula</i>	Spagna	STU:SMNS-STU-F-0901287	NR_185415	Holotypus
<b><i>Inocybe nitidiuscula</i></b>	<b><i>Inocybe nitidiuscula</i></b>	<b>Italia</b>	<b>MCVE 21484</b>	<b>JF908192</b>	
<b><i>Inocybe nitidiuscula</i></b>	<b><i>Inocybe nitidiuscula</i></b>	<b>Italia</b>	<b>MCVE 21632</b>	<b>JF908249</b>	

Taxa	Det. originale	Origine	Voucher	Accession ITS/LSU	Note
<i>Inocybe nitidiuscula</i>	<i>Inocybe nitidiuscula</i>	Germania	M 229745	KM873364	Holotypus
<i>Inocybe nitidiuscula</i>	<i>Inocybe involuta</i>	Paesi Bassi	L:0017086	NR_173426	Holotypus
<b><i>Inocybe pinophila</i></b>	<b><i>Inocybe pinophila</i></b>	<b>Italia</b>	<b>AMB 20482</b>	<b>PP109081</b>	
<i>Inocybe pinophila</i>	<i>Inocybe tarda</i>	Francia	EL23506	FN550920	
<i>Inocybe pinophila</i>	<i>Inocybe</i> sp.	Italia	Pinus pinea 3f	GQ469527	
<b><i>Inocybe pinophila</i></b>	<b><i>Inocybe pinophila</i></b>	<b>Italia</b>	<b>AMB 19334</b>	<b>PP065586</b>	<b>Holotypus</b>
<b><i>Inocybe pinophila</i></b>	<b><i>Inocybe pinophila</i></b>	<b>Italia</b>	<b>AMB 19335</b>	<b>PP065587</b>	
<b><i>Inocybe pinophila</i></b>	<b><i>Inocybe pinophila</i></b>	<b>Italia</b>	<b>AMB 18765</b>	<b>PP065588</b>	
<b><i>Inocybe pinophila</i></b>	<b><i>Inocybe pinophila</i></b>	<b>Italia</b>	<b>AMB 18766</b>	<b>PP065589</b>	
<b><i>Inocybe pinophila</i></b>	<b><i>Inocybe pinophila</i></b>	<b>Italia</b>	<b>AMB 19339</b>	<b>PP065590</b>	
<b><i>Inocybe pinophila</i></b>	<b><i>Inocybe flocculosa</i></b>	<b>Italia</b>	<b>TUF124451</b>	<b>UDB0778549</b>	
<i>Inocybe pseudodestructa</i>	<i>Inocybe pseudodestructa</i>	Germania	PRM:PRM71623	MG012468	Holotypus
<i>Inocybe pseudodestructa</i>	<i>Inocybe pseudodestructa</i>	U.S.A.	JLF8043	OQ778820	
<b><i>Inocybe rufuloides</i></b>	<b><i>Inocybe rufuloides</i></b>	<b>Italia</b>	<b>MCVE 21461</b>	<b>JF908179</b>	
<b><i>Inocybe rufuloides</i></b>	<b><i>Inocybe rufuloides</i></b>	<b>Italia</b>	<b>MCVE 21628</b>	<b>JF908246</b>	
<i>Inocybe</i> sp.	<i>Inocybe subporospora</i>	Svezia	RP950618	AM882931	
<i>Inocybe</i> sp.	<i>Inocybe subporospora</i>	Polonia	IK-00020	KX602275	
<b><i>Inocybe tarda</i></b>	<b><i>Inocybe tarda</i></b>	<b>Italia</b>	<b>AMB 20484</b>	<b>PP109084</b>	
<b><i>Inocybe tarda</i></b>	<b><i>Inocybe tarda</i></b>	<b>Italia</b>	<b>AMB 20485</b>	<b>PP109082</b>	
<b><i>Inocybe tarda</i></b>	<b><i>Inocybe tarda</i></b>	<b>Italia</b>	<b>AMB 20486</b>	<b>PP109083</b>	
<i>Inocybe tarda</i>	<i>Inocybe pseudodestructa</i>	Italia	JV061030	FN550908	
<i>Inocybe tarda</i>	<i>Inocybe rufuloides</i>	Italia	JVe061110	FN550921	
<b><i>Inocybe tarda</i></b>	<b><i>Inocybe pseudodestructa</i></b>	<b>Italia</b>	<b>MCVE 16041</b>	<b>JF908157</b>	
<i>Inocybe tarda</i>	<i>Inocybe tarda</i>	Germania	STU:SMNS-STU-F-0901443	MW845922	
<i>Inocybe tarda</i>	<i>Inocybe tarda</i>	Germania	DB12-10-19-3	OP164035	
<i>Inocybe tarda</i>	<i>Inocybe aurantioumbonata</i>	Italia	MCVE:23504	OP164048	Holotypus
<i>Inocybe tarda</i>	<i>Inocybe tarda</i>	Germania	STU:SMNS-STU-F-0901732	OP164079	
<i>Inocybe tarda</i>	<i>Inocybe tarda</i>	Germania	STU:SMNS-STU-F-0901731	OP164080	

Taxa	Det. originale	Origine	Voucher	Accession ITS/LSU	Note
<i>Inocybe tarda</i>	<i>Inocybe tarda</i>	Germania	STU:SMNS-STU-F-0901730	OP164094	Epitypus
<i>Inocybe tjallingiorum</i>	<i>Inocybe subporospora</i>	Olanda	L:L-4370261	MW845928	Lectotypus
<i>Inocybe tjallingiorum</i>	<i>Inocybe tjallingiorum</i>	Olanda	L:L-0053540	NR_185425	Holotypus
<i>Mallocybe leucoblema</i>	<i>Mallocybe leucoblema</i>	Finlandia	JV2898	HM209789	Outgroup
<i>Pseudosperma minutulum</i>	<i>Pseudosperma minutulum</i>	Italia	AMB 18919	ON202637	Outgroup
<i>Pseudosperma minutulum</i>	<i>Pseudosperma minutulum</i>	Italia	AMB 18918	ON202638	Outgroup

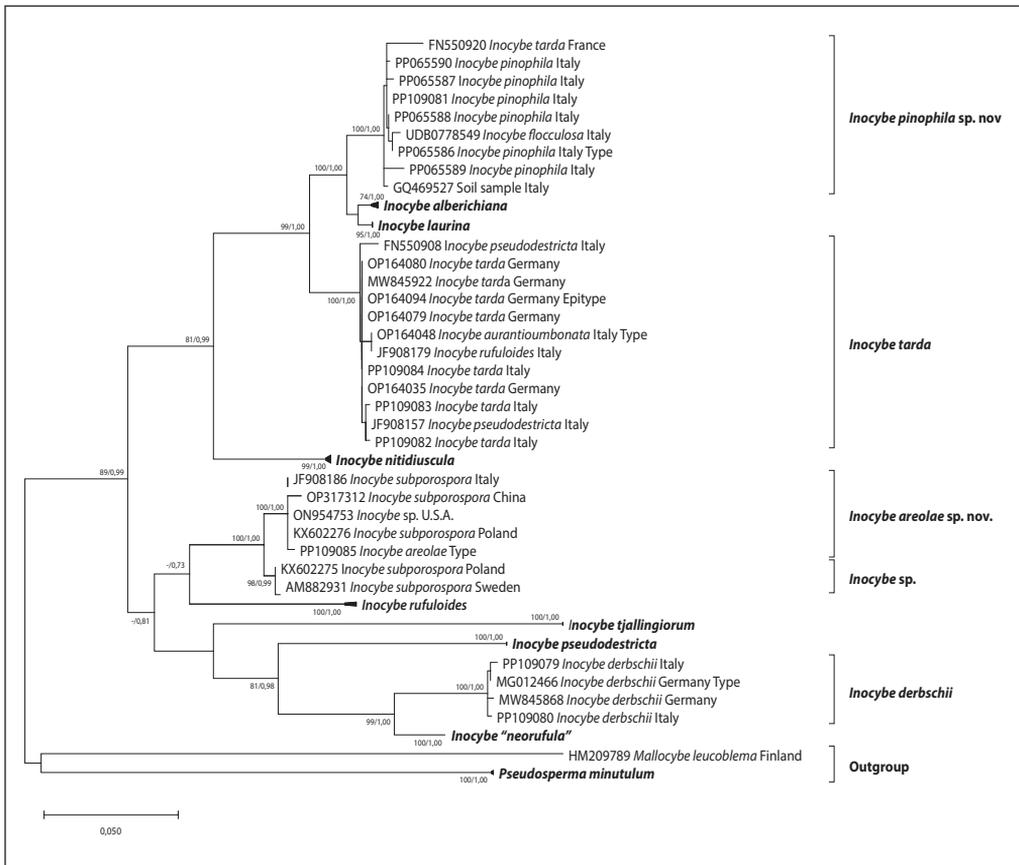


Fig. 1. Albero filogenetico di consenso rDNA ITS-28S / LSU presentato in forma compressa, a parte i cladi contenenti le specie presentate in questo lavoro. I nodi sono stati annotati con i loro valori statistici solo se supportati da Maximum Likelihood ML > 70% (sinistra) e probabilità posteriore PP > 0,70 (destra). In neretto sono tutti i nomi delle specie risultanti dalla filogenesi.

*Inocybe areolae* Bizio, Cervini & Cagnoli sp. nov.  
Mycobank: MB851802

### Diagnosi originale

*Inocybe areolae* is a very tiny species characterized by an umbonate, smooth to fibrillose pileus, with traces of a faint whitish velipellis at the apex. The colour can range from castaneous to red-brown or yellow-brown, generally paler at the margin, where remains of cortina can be visible at the edge. The lamellae are emarginate, greyish or whitish for a long time, then ochre-brownish, fimbriate. The stipe is quite frail, equal at the base, red-brown, covered by an evanescent whitish fibrillose layer, with remains of cortina. The flesh is whitish or brownish when close to the external cortex, with no or very faint spermatoc smell. The spores are smooth, mainly sub-amygdaliform with conical apex and weak apical germinative pore, on average  $10.5 \times 5.7 \mu\text{m}$ . Metuloid pleurocystidia, cheilocystidia and caulocystidia in the upper part of the stipe are present. Holotypus: Italy, Veneto, Falcade (BL), 1148 m a.s.l., 02/08/2008, on soil in a flowerbed under *Pinus mugo* Turra, leg. E. Bizio. Stored in Herbarium AMB 20479. Etymology: the epithet *areolae* (from the Latin *areola*-ae = flowerbed) refers to the habitat of the type-locality.

### Descrizione macroscopica (Figg. 2-3-4)

**Cappello** 8-22 mm, regolarmente campanulato, con piccolo umbone acuto o subacuto, disteso a maturità o anche debolmente concavo, con umboncio permanente; velo bianco effimero presente in piccoli fiocchi sull'umbone, più frequentemente come cortina al margine, più a lungo permanenti; cuticola liscia, unita, fibrillosa, in un caso con fibrille debolmente rialzate all'apice; colore fulvastro, rosso-bruno, giallo-bruno, negli adulti con zona marginale più chiara rispetto al centro.

**Lamelle** uncinato-smarginate, ventricose, mediamente spaziate, sottili, di colore biancastro-grigio per lungo tempo, poi beige-brunastre con margine poco più chiaro.

**Gambo** 13-28  $\times$  0,5-1 mm, esile, cilindrico, da bruno-rosato a concolore, liscio, con fibrille velari bianche disposte su tutta la sua lunghezza, che permettono l'osservazione del colore rosso-brunastro della superficie pileica nelle zone manipolate.

**Carne** biancastra o anche bruniccia nelle zone limitrofe alle superfici, inodore o con odore debolmente spermatoc.

### Descrizione microscopica (Tavv. 1-2)

**Basidi** clavati, tetrasporici, 35-40  $\times$  8-10  $\mu\text{m}$ .

**Spore** (8,0) 9,7-11,4 (13,3)  $\times$  (5,0) 5,5-6,0 (6,5)  $\mu\text{m}$  in media 10,5  $\times$  5,7  $\mu\text{m}$  (n = 100), Q = 1,5-2,2, in media 1,85, lisce, subamigdaliformi, con depressione sovrailare poco marcata, coniche o subconiche (non citriformi) fino ad allungato-naviculari, con poro germinativo indistinto (pseudoporo).

**Cistidi imeniali** (40) 44-59 (65)  $\times$  (9) 10-13 (14)  $\mu\text{m}$ , in media 51  $\times$  15  $\mu\text{m}$  (n = 60), Q=2.5-4.5  $\mu\text{m}$ , spessore fino a 3,1  $\mu\text{m}$ , mediamente 1,8  $\mu\text{m}$ , più o meno regolarmente subutriformi, con collo brevemente cilindrico e apice arrotondato, parete spessa 1,5-2  $\mu\text{m}$  con reazione ammoniacale subnulla, cristalli per lo più assenti, oppure presenti, ma allora più spesso sui cistidi del margine lamellare (cheilocistidi). Cheilocistidi simili ai pleurocistidi, più frequentemente muricati con cristalli all'apice.

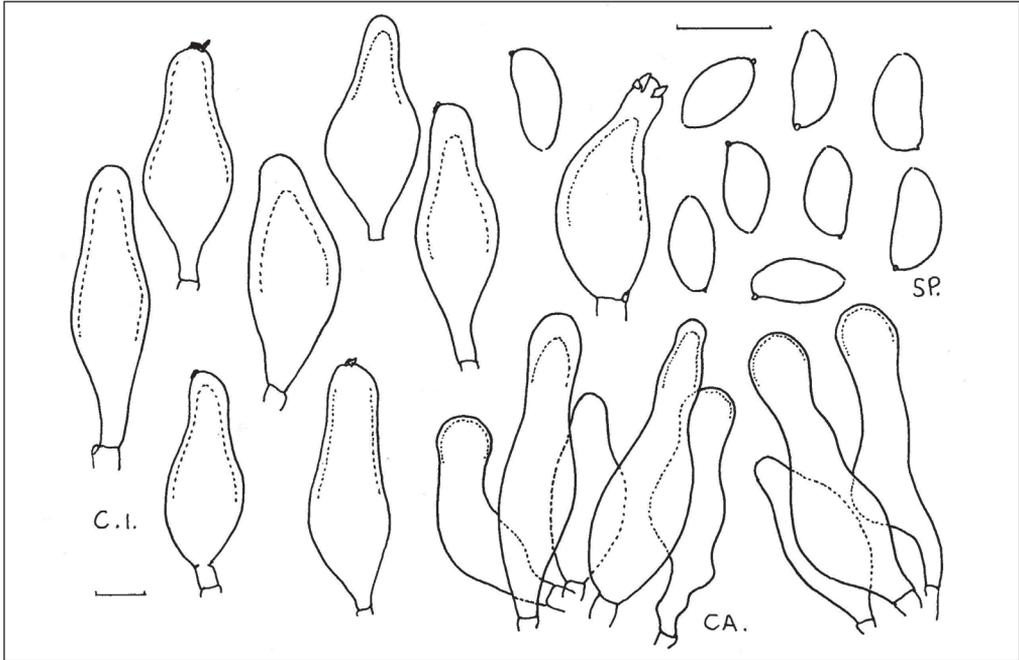
**Paracistidi** presenti sul taglio lamellare, sferopedunculati, non particolarmente rilevanti.

**Caulocistidi** fino a 80  $\times$  16  $\mu\text{m}$ , numerosi nel primo quarto superiore del gambo, anche disposti in mazzetti, più sotto mancanti per la presenza del velo, in genere simili ai cistidi imeniali, ma con tendenza a produrre un collo cilindrico sormontato da un apice subcapitulato o sinuoso; mancanti quasi totalmente di cristalli.

**Etimologia** dal latino *areola*-ae, aiuola, per la modalità di crescita dei campioni olotipici, in una aiuola cittadina.

**Ecologia** in una aiuola cittadina con presenza di *Pinus mugo*, nelle raccolte italiane a Falcade, Belluno, Veneto, a 1.248 m s.l.m.

**Raccolte e materiale studiato:** Italia, Veneto: Falcade (BL), 1.248 m s.l.m., in aiuola cittadina con *Pinus mugo*, 3/10/2006, leg. E. Bizio (MCVE21472); 15/10/2007, leg. E. Bizio (Erb. eb 07101515); 02/08/2008, leg. E. Bizio (Holotypus: AMB 20479).



Tav.1. *Inocybe areolae*. Tavola di microscopia. SP.: spore; C.I.: cistidi imeniali; CA.: caulocistidi. Tavola di Enrico Bizio

*Inocybe areolae* si caratterizza per aspetto esile, piccole dimensioni, cappello umbonato con effimero velo biancastro, colori uniformemente bruno-fulvastrì, cistidi subutriformi e spore allungate, con un Q attorno a 2, frequentemente provviste di un accenno di poro germinativo. A causa di quest'ultimo, evidente ancorché minuscolo, che qui chiameremo "pseudoporo", le raccolte di questa specie erano state originariamente ricondotte a *I. subporospora* Kuyper 1986 (KUYPER 1986), malgrado le spore dimostrassero dimensioni superiori e una forma significativamente diversa, con un profilo allungato e apice conico anziché ottuso, con conseguente Q sporale decisamente superiore. Successivamente, lo studio della raccolta originale di *I. subporospora* (BANDINI *et al.* 2021b), ha inequivocabilmente dimostrato la sua conspecificità con *I. tjallingiorum* Kuyper 1986 (KUYPER 1986), specie con gambo completamente pruinoso, talvolta pruinoso solo fino a metà. Independentemente dalla relazione tra *I. subporospora* e *I. tjallingiorum*, per la forma delle spore (con apice conico e non ottuso), per la dimensione delle stesse (assai più lunghe), per la localizzazione dei caulocistidi nel solo quarto superiore, *I. areolae* dimostra la sua effettiva autonomia rispetto alle due specie qui citate.

Recentemente, in un fondamentale lavoro dedicato ai funghi della zona alpina della Francia (ARMADA *et al.* 2023), è stata pubblicata una raccolta di *Inocybe nemorosa* (R. Heim) Grund & Stuntz (GRUND & STUNTZ 1968), la cui immagine, per la somiglianza con *I. areolae*, ha colto la nostra attenzione; per di più, in quella sede venivano descritte e raffigurate le spore come "subporate", al pari delle specie che qui proponiamo come nuove.



Fig. 2 *Inocybe areolae* (AMB20479 holotypus). Falcade (BL), 2.08.2008.

Foto di Enrico Bizio



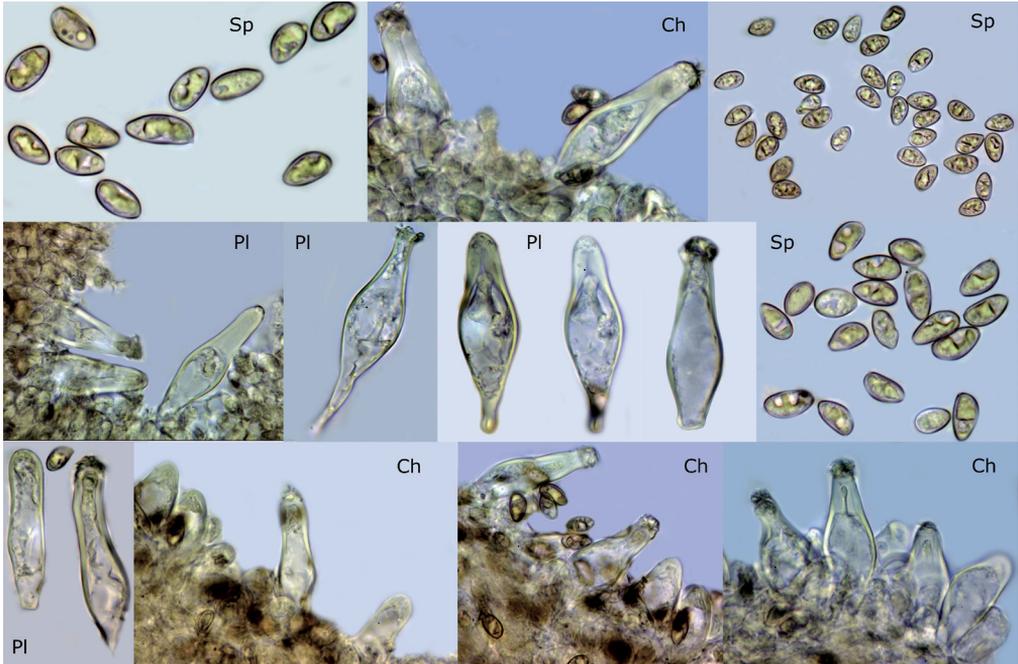
Fig. 3. *Inocybe areolae* (MCVE21472). Falcade (BL), 3/10/2006.

Foto di Enrico Bizio



Fig. 4. *Inocybe areolae* (eb 07101515). Falcade (BL), 15/10/2007.

Foto di Enrico Bizio



Tav. 2. *Inocybe areolae*. Ch.: cheilocistidi; Pl.: pleurocistidi; Sp.: spore.

Tavola di Mario Cervini

Tuttavia, il profilo sostanzialmente diverso delle spore (assai meno affusolate in *I. nemorosa*) e una differenza genetica di oltre il 20%, sono più che sufficienti ad escludere qualsiasi stretta parentela tra le due specie confrontate.

Un'altra specie con colorazioni brunastre e spore provviste di pseudoporo è *I. filiana* Bandini, B. Oertel & U. Eberh. (2022), una specie molto piccola con una superficie da subsquamulosa a sublanosa, coperta da resti di velo bianco; le sue spore hanno una lunghezza inferiore a quelle di *I. areolae* e un Q più basso e un profilo meno allungato.

Sotto l'aspetto filogenetico, le nostre sequenze ITS di *I. areolae* depositate in GenBank (PP109085 relativa all'*holotypus* qui designato e JF908186 sub *I. subporospora*) sono conspecifiche con altre due provenienti rispettivamente dalla Polonia e dalla Cina, anch'esse inizialmente determinate come *I. subporospora*, immaginiamo sulla base della iniziale erronea classificazione.

Questa circostanza mette in evidenza l'areale di crescita di *I. areolae*, che non si limita al versante meridionale delle Alpi Orientali, ma abbraccia anche l'Europa Centrale e le regioni più orientali del continente Eurasiatico. Altre due sequenze inizialmente attribuite a *I. subporospora* (KX602275-Polonia, AM882931-Svezia), si collocano in un clado strettamente correlato ad *I. areolae*, purtuttavia mostrando una differenza di circa il 3%, ragione per cui al momento non ci sentiamo di accomunarle ad *I. areolae* stessa.

Infine, le sequenze che si riferiscono ad *I. areolae* si collocano in un clado "sister" nei confronti di *I. tjallingiorum*-*I. subporospora*, a dimostrazione che il carattere "subporato" delle spore potrebbe non avere una semplice motivazione climatico-ambientale, come si usava immaginare, ma anche una spiegazione che affonda nei caratteri ancestrali del gruppo di riferimento. Osserviamo, senza ulteriori considerazioni, che anche in *I. tarda* si sono riscontrate spore con apice subporato.

***Inocybe pinophila*** Cervini, Cagnoli & Bizio sp. nov.

Mycobank: MB 851801

### Diagnosi originale

*Inocybe pinophila* is characterized by a smooth to fibrillose or even slightly desquamate, dark castaneous, red-orange to reddish-brown pileus, at first covered with a whitish to silver velipellis. The lamellae are emarginate, whitish for a long time, then ochraceous. The stipe is firm, equal or slightly bulbous at the base, pinkish to pinkish-red, pruinose-striate from the upper part for a variable length, elsewhere with a whitish fibrillose covering, with scarce remains of cortina. The flesh is white to brownish in the stipe, with a faint spermatic smell. The spores are smooth, on average  $8.9 \times 5.5 \mu\text{m}$ . Metuloid pleurocystidia, cheilocystidia and caulocystidia in the upper part of the stipe are present. The edge of lamellae is provided of numerous globose paracystidia. Holotypus: Italy, Lombardy, Malgesso (VA), Parco Din Don (VA), 250 m a.s.l., 20/11/2021, on soil in park area under *Pinus sylvestris* L., leg. M. Cervini. Stored in Herbarium AMB 19334. Etymology: The epithet *pinophila* derives from the Latin *pinus* = pine and from the Greek φίλος (*philos*) = friend, means friend of pines and refers to the habitat under *Pinus* spp.

### Descrizione macroscopica (Figg. 5-6-7-8-9-11-12)

**Pileo** fino a 60 mm, da convesso a emisferico, non o debolmente umbonato, da castano scuro a rosso-marrone o anche rosso-arancio, da liscio a fibrilloso-feltrato o anche leggermente desquamato all'apice, ricoperto da una velipellis talora abbondante tale da conferirgli un aspetto superficiale grigio argenteo, che poi si dirada fino a sparire totalmente con l'invecchiamento o a seconda delle condizioni climatiche. Cortina presente negli stadi primordiali, molto evanescente, difficilmente rintracciabile sulla superficie del gambo.

**Lamelle** adnato-emarginate, spesso con un accenno di dentino decorrente sul gambo, non molto fitte e con numerose lamellule, a lungo bianche quindi argillacee con filo sterile che rimane biancastro.

**Gambo** fino a 75 × 15 mm, robusto e solido, con base da uguale a leggermente bulbosa, da rosato a rosso-arancio, pruinoso-striato dall'alto verso il basso per una lunghezza variabile, nella parte inferiore ricoperto da un tomento fibrilloso biancastro facilmente detersile.

**Carne** bianca, rosa-brunastro nel gambo. Odore molto leggero, spermatico.

**Descrizione microscopica (Tavv. 3-4)**

**Basidi** 29-39 × 8-14 µm, clavati, in grande maggioranza tetrasporici.

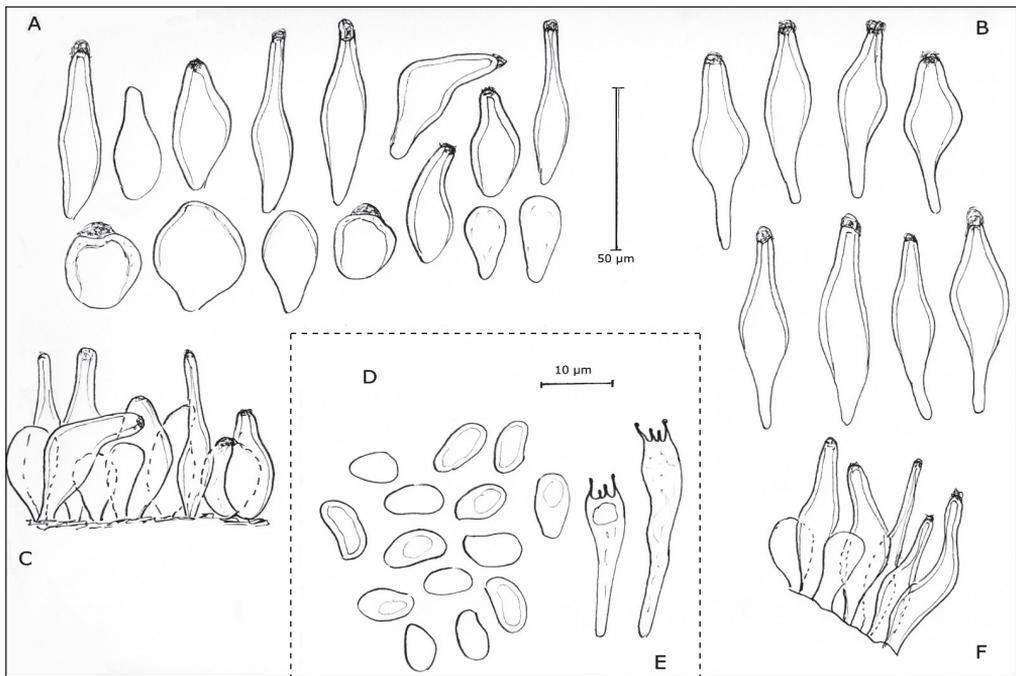
**Spore** (7,0) 8,3-9,7 (11,3) × (4,7) 5,2-5,8 (7,4) µm in media 8,9 × 5,5 µm (n = 400), Q = 1,40-1,93, in media 1,61, lisce, ovoidi-ogivali, con apice conico non, o assai raramente, papillate ed in tal caso con leggero accenno di poro germinativo.

**Cistidi imeniali** (45) 52-73 (81) × (9) 13-18 (22) µm, in media 62 × 14 µm (n = 60), Q = 1,6-3,8 µm, spessore fino a 3,0 µm, mediamente 1,6 µm, frequenti, variabili, da leggermente ventricosi o subfusiformi ed anche lageniformi con abbondanti cristalli apicali; reazione all'ammoniaca debolmente gialla. Cheilocistidi da ovoidi-ventricosi a fusiformi, mescolati con numerosi elementi globosi di dimensioni 25-45 × 12-24 µm, con tutte le transizioni da parete sottile (paracistidi) a parete spessa (veri cistidi).

**Caulocistidi** presenti nel terzo superiore del gambo, 38-54 × 13-19 µm, in media 46 × 16 µm (n = 15) simili ai cistidi imeniali; verso il basso mescolati con banali peli (cauloparacistidi).

**Giunti a fibbia** presenti ovunque.

**Ecologia** sotto pini di varie specie, in ambienti luminosi quali parchi, giardini, radure, pinete rade sia mediterranee-sabbiose che collinari. Specie tardiva, con fenologia tardo autunnale (fine ottobre-dicembre).

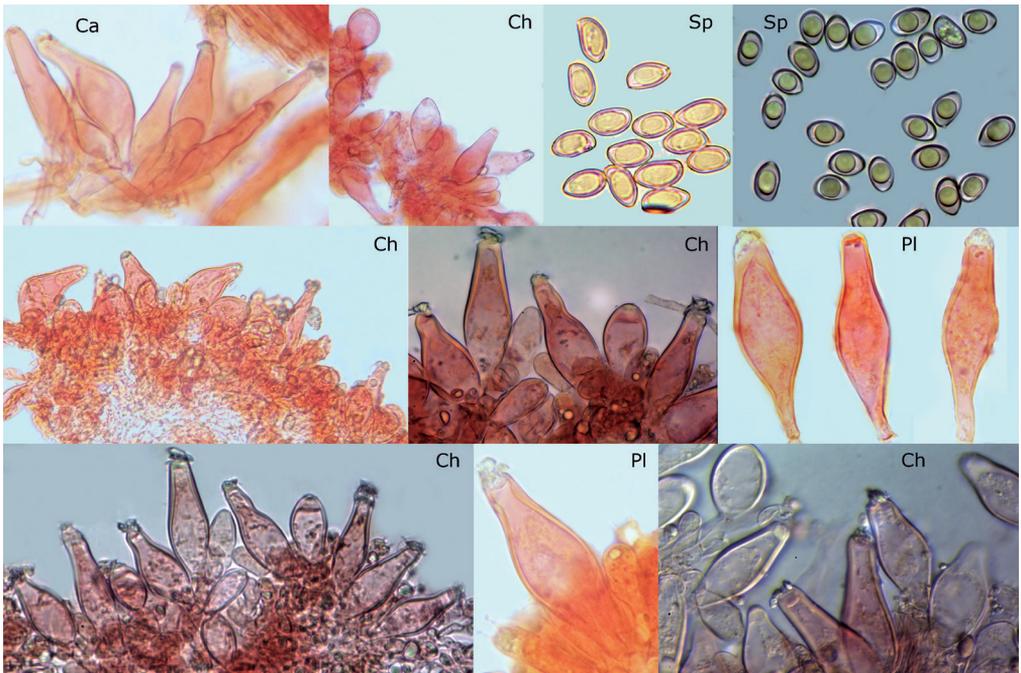


**Tav. 3. *Inocybe pinophila*.** Tavola di microscopia. A: cistidi imeniali; B: pleurocistidi; C: filo lamellare; D: spore; E: basidi; F: caulocistidi. Tavola di Roberto Cagnoli



Fig. 5. *Inocybe pinophila* (AMB 19334 holotypus). Malgesso (VA), 23/11/2021.

Foto di Mario Cervini



Tav. 4. *Inocybe pinophila*. Ch.: cheilocistidi; Pl.: pleurocistidi; Ca.: caulocistidi; Sp.: spore.

Tavola di Mario Cervini e Roberto Cagnoli



Fig. 6. *Inocybe pinophila* (AMB 19334 holotypus). Basidiocarpi in sezione.

Foto di Mario Cervini



Fig. 7. *Inocybe pinophila* (AMB 18766). Monte Ganzaria (CT), 20/11/2021.

Foto di Mario Cervini



Fig. 8. *Inocybe pinophila* (AMB 19335). Marina di Bibbona (LI), 10/11/2022.

Foto di Mario Cervini



Fig. 9. *Inocybe pinophila* (AMB 19339). Follonica (GR), 30/10/2020.

Foto di Mario Cervini

**Etimologia** l'epiteto *pinophila* deriva dal latino *pinus* = pino e dal greco *φίλος* (*philos*) = amico e significa amico dei pini.

**Raccolte e materiale studiato:** Italia, Abruzzo: Roseto degli Abruzzi (TE), 0 m slm., *Pinus* sp., 27/12/2018, leg. B. De Ruvo (AMB 20482). Liguria: Genova, Parco di Villa Luxoro, 10 m s.l.m., *Pinus pinea* L., 23/11/2021, leg. R. Cagnoli (AMB 18765). Lombardia: Malgesso (VA), Parco Din Don, 250 m s.l.m., *Pinus sylvestris*, 23/11/2021, leg. M. Cervini (Holotypus: AMB 19334); 12/11/2023, leg. M. Cervini (AMB 20483). Toscana: Follonica (GR), Pineta litoranea, 2 m s.l.m., *Pinus pinea*, 30/10/2020, leg. M. Cervini, M. Magnozzi, M. Carbone & E. Campo (AMB 19339). Marina di Bibbona (LI), Pineta litoranea, 10 m s.l.m., *Pinus pinea*, *Pinus pinaster* L., 10/11/2022, leg. E. Campo (AMB 19335). Sicilia: Caltagirone (CT), Monte Ganzaria, 740 m s.l.m., *Pinus pinea*, 20/11/2021, leg. M. Cervini, F. Pulvirenti, G. Schirinzi & N. Oppicelli (AMB 18766).

I tratti distintivi di *I. pinophila* sono il portamento robusto, il pileo da fibrilloso-feltrato a leggermente desquamato, inizialmente ricoperto da una densa velipellis biancastra tale da conferirgli un aspetto argentato che poi si dirada per rivelare un colore di fondo da castano scuro a bruno-arancio o bruno-rossastro vivace; il gambo pruinoso-striato nella parte superiore con sfumature da rosa a decisamente rossastre, l'odore poco marcato, subnullo; le spore decisamente piccole, ovoidi ad apice conico regolare non o molto poco papillato; il bordo lamellare sterile, composto da tutta una transizione di forme degli elementi che spazia da paracistidi globosi a parete sottile fino a veri cistidi dalla forma sferico-ovoidale o fusiforme, come se maturassero progressivamente da una forma all'altra.

Per quanto riguarda l'habitat, *I. pinophila* sembra essere legata a varie specie di pini a due aghi, essenze sempre presenti nelle nostre raccolte, tutte avvenute in ambienti luminosi quali parchi, giardini, radure, rade pinete sia mediterranee-sabbiose che prettamente collinari, sia su suolo calcareo che acido.

*Inocybe tarda* Kühner (KÜHNER 1955) è senza dubbio la specie morfologicamente più vicina a *I. pinophila*, con cui ne condivide aspetto, colorazioni generali, habitat e periodo di crescita tardivo. Le due specie sono tuttavia chiaramente distinte dal punto di vista genetico, poiché le sequenze che si collocano nel clado *tarda*, inclusa quella selezionata da BANDINI *et al.* (2022b) come isotipo, differiscono da quelle di *pinophila* di oltre l'8%, corrispondente a 91 paia di basi o gaps nel profilo ITS rDNA.

Oltre al portamento mediamente più robusto, l'odore subnullo e la tendenza ad avere una velipellis più sviluppata in *I. pinophila*, il principale elemento che consente di differenziare agevolmente i due taxa risiede nella morfologia e dimensioni sporali: *I. tarda* presenta infatti spore tendenzialmente amigdaliformi con apice conico-stirato (subpapillato) spesso con accenno di poro germinativo (subporate), più slanciate e con misure medie sensibilmente maggiori rispetto a quelle di *pinophila*; nel grafico in **Fig. 10**, in cui viene presentata la dispersione delle misure sporali (con aggiunta di alcuni dati di letteratura), si vede che le differenti collezioni di *I. pinophila* presentano una lunghezza media che varia da 8,4 a 9,5  $\mu\text{m}$ , e relativa larghezza tra 5,3 e 5,8  $\mu\text{m}$  ( $Q_m = 1,6$ ); a loro volta quelle di *I. tarda* evidenziano una lunghezza media tra 10,4 e 11,1  $\mu\text{m}$ , ed una larghezza tra 5,7 e 6,4  $\mu\text{m}$  ( $Q_m = 1,9$ ).

Inoltre, al netto della normale variabilità di questo carattere, si nota in *tarda* una tendenza ad avere pleurocistidi più stretti, fusiformi e con collo largo, meno differenziato (vedi anche BANDINI *et al.* 2021b, e BANDINI *et al.* 2022) e parete generalmente piuttosto spessa, fino a 3,7  $\mu\text{m}$ , mentre in *I. pinophila* questi sono più tipicamente fusiformi e con collo più delineato, pedicello allungato e pareti più sottili, in media 1,7  $\mu\text{m}$  rispetto a 2,7  $\mu\text{m}$  di *tarda*.

Per ulteriori approfondimenti vedi anche note successive in calce alla presentazione di *I. tarda*.

La specie più vicina geneticamente a *I. pinophila* è invece *Inocybe alberichiana* Bandini, & B. Oertel (BANDINI *et al.* 2021b) da cui differisce di circa il 3% nella regione ITS. Tuttavia, quest'ultima si separa agevolmente avendo un habitat diverso, da montano a subalpino sotto *Picea abies* (L.) H. Karst., basidiocarpi più piccoli e gracili con cuticola liscia e assenza di velipellis;

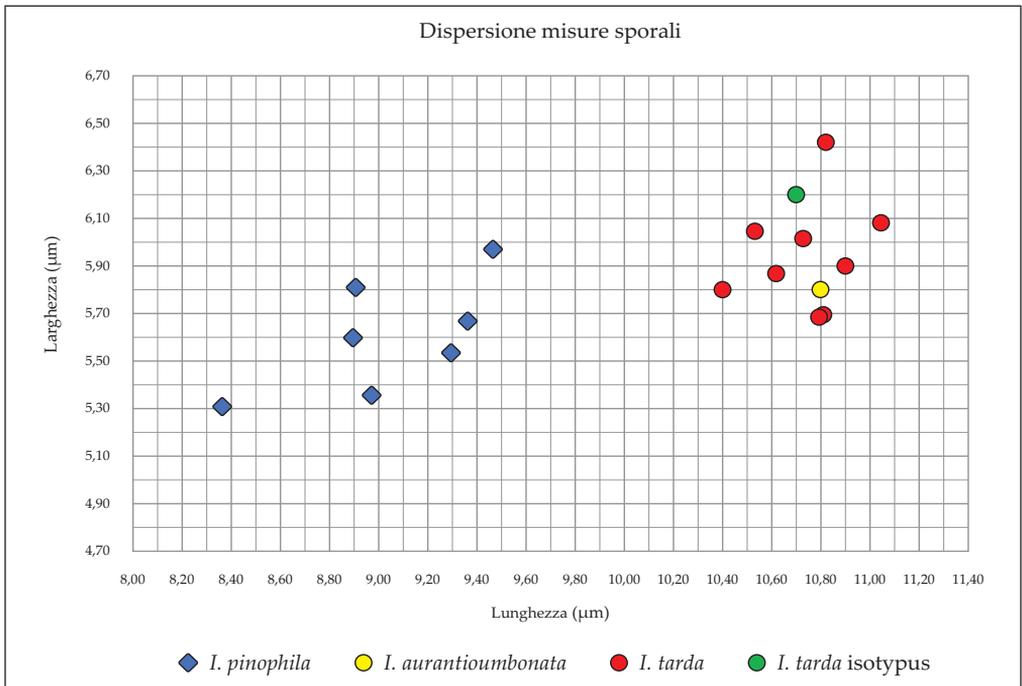


Fig. 10. Dispersione delle misure sporiali di *Inocybe tarda* ed *Inocybe pinophila*, inclusi i dati di letteratura riportati per il neotypus di *I. tarda* e per l'holotypus di *I. aurantiumberonata*, risultati geneticamente identici. Elaborazione di Mario Cervini



Fig. 11. *Inocybe pinophila* (AMB 20483). Malgesso (VA), 12/11/2023.

Foto di Mario Cervini



Fig. 12. *Inocybe pinophila* (AMB 18765). Genova, 20/11/2021.

Foto di Roberto Cagnoli

colorazioni più deboli sullo stipite; lamelle da giallastre a intensamente ocracee; cistidi imeniali spesso deformati con collo piuttosto lungo e flessuoso.

*Inocybe laurina* Bandini, B. Oertel & C. Hahn (BANDINI *et al.* 2020), anch'essa vicina geneticamente sia a *I. pinophila* che *I. alberichiana*, può condividere lo stesso habitat sotto pini ma presenta basidiocarpi slanciati, di piccole dimensioni, con cappello prevalentemente umbonato; colorazioni più deboli sul gambo; caulocistidi molto lunghi, fino a 90  $\mu\text{m}$ , e spore più grandi.

*Inocybe nitidiuscula* (Britzelm.) Lapl. (LAPLANCHE 1984), molto simile a *I. alberichiana*, si differenzia da *I. pinophila* per avere un habitat da montano a subalpino preferibilmente sotto *Picea abies*, corpi fruttiferi con cuticola liscia e assenza di velipellis e spore decisamente più grandi. Secondo i recenti studi e analisi molecolari condotti da BANDINI *et al.* (2021b), *Inocybe involuta* Kuyper (KUYPER 1989) è sinonimo di *I. nitidiuscula* stessa.

Tra le altre specie originariamente incluse da Bon nella sottosezione *Tardinae* possiamo citare:

*Inocybe rufuloides* Bon (BON 1984) è una specie strettamente legata ad ambienti sabbiosi che presenta basidiocarpi di piccole dimensioni con cuticola da fioccosa a lanosa; gambo interamente fibrilloso-fioccoso, con caulocistidi limitati solo all'estremo apice; paracistidi catenulati-settati lungo il bordo lamellare (BON 1984).

*Inocybe derbschii* Schwöbel & Stangl (SCHWÖBEL & STANGL 1982) è una specie robusta, non esclusivamente tardiva (da maggio a dicembre inoltrato) che cresce soprattutto nelle aree urbane sotto latifoglie e conifere (cedri); presenta un pileo innatamente fibrilloso e frequentemente con sfumature olivacee sulla superficie della cuticola (SCHWÖBEL & STANGL 1982; BANDINI *et al.* 2018). Per ulteriori approfondimenti vedi anche note successive in calce alla presentazione di questa specie.

*Inocybe roseipes* Malençon (MALENÇON 1970) cresce in ambiente sabulicolo, non è strettamente legata ai pini; ha una cuticola feltrata da grigio chiaro a ocraceo chiaro; spore più grandi e filo lamellare privo di paracistidi; è inoltre totalmente priva di cortina e provvista di caulocistidi lungo tutto il gambo (KUYPER 1986; CERVINI 1997; ESTEVE-RAVENTÓS *et al.* 2012).

*Inocybe neorufula* Esteve-Rav., Macau & Ferville (ESTEVE-RAVENTÓS *et al.* 2012) è stata istituita per riabilitare il concetto originale di *I. rufula* Malençon (MALENÇON 1970) nom. inv., poiché, secondo gli autori, la validazione di Alessio come *I. rufula* Malençon ex Alessio (ALESSIO 1986) non si adatta all'idea originale di Malençon. *I. neorufula* differisce da *pinophila* ad esempio per i corpi fruttiferi di modeste dimensioni, privi sia di cortina che di velipellis; spore chiaramente amigdaliformi e maggiori di 11,5 µm (ESTEVE-RAVENTÓS *et al.* 2012 e oss. pers.), nonché pleurocistidi a parete sottile. Secondo gli autori sopra citati il materiale tipico di *I. rufula* Malençon ss. Alessio mostra una base del gambo chiaramente bulbosa e spore subcilindriche molto allungate fino a 13-14 µm di lunghezza, suggerendo così una collocazione nella sez. *Halophilinae* Bon e probabilmente corrispondente a *I. halophila* Heim.

Nella analisi filogenetica effettuata, una nostra raccolta determinata come *I. roseipes* (CERVINI 1997), per inciso l'unica disponibile come tale nei vari database genetici, è risultata identica a quella del materiale tipico della stessa *I. neorufula* e ad un'altra attribuita ad *I. tristis* Malençon Nom. Ill. (= *I. malençoniana* Bon). Non è questa la sede per approfondire l'argomento, ma se venisse dimostrata molecolarmente la conspecificità tra di esse sequenziando il materiale tipico di *I. roseipes* stessa, la priorità spetterebbe a quest'ultima. Pertanto abbiamo preferito nominare il clado in questione come *Inocybe "neorufula"*.

***Inocybe tarda*** Kühner, *Bulletin de la Société des Naturalistes d'Oyonnax* 9: 1-95 (1955)

#### **Descrizione macroscopica (Figg. 13-14-15-16-17-18-19)**

**Cappello** di 30-40 (45) mm negli esemplari adulti; campanulato, poi spianato con umbone basso e ottuso; cuticola per lo più liscia, non rimosa, fibrillosa, raramente con fibrille un po' rialzate e umbone screpolato; colore bruno-rossastro-castano, grigio-bruno, fulvastro al centro e più chiaro al margine; velo generale inizialmente presente, effimero, talvolta rimanente in tracce al disco, cortina presente nei giovani esemplari.

**Lamelle** mediamente spaziate, da quasi libere a smarginate, alte, colore brunastro a maturità con riflessi rossastri.

**Gambo** fino a 90 × 10 mm, cilindrico o solo leggermente clavato alla base, per lo più robusto, finemente forforaceo alla sommità fino ad 1/3 dell'altezza, altrove apparentemente liscio; di colore bianco-rosato, ocrea-arancio-brunastro, rosa-arancio, rosa-brunastro, più in basso ricoperto da un velo bianco miceliare che risale dalla base, con aspetto debolmente striato.

**Carne** compatta, fibrosa, bianca nel cappello e base gambo, rosata-legno nel resto del gambo, odore spermatico forte.

#### **Descrizione microscopica (Tav. 5)**

**Spore** (8,2) 10-11,7 (13,7) × (4,5) 5,5-6,5 (7,5) µm, in media 10,8 × 6,0 µm (n = 450), Q = 1,50-2,33, in media 1,91, irregolari, da ovoidi, con apice conico o subconico, più raramente ottuso e talora con indistinto poro germinativo (subporate).

**Cistidi imeniali** (42) 55-70 (80) × (11) 14-16 (24) µm, in media 57 × 15 µm (n = 60), Q = 3,5-5,1 µm, spessore fino a 3,7 µm, mediamente 2,7 µm, voluminosi, molto variabili ma generalmente subfusiformi, sublageniformi, fuso-pedunculati, più raramente ventricosi ed allora privi o quasi di collo, con grossi cristalli e talora a parete molto spessa fino alla base, con reazione ammoniacale modesta. Cheilocistidi frequenti, da ovoidi-ventricosi a fusiformi con collo poco differenziato, mescolati con numerosi elementi globosi, con tutte le transizioni da parete sottile (paracistidi) a parete spessa (veri cheilocistidi).

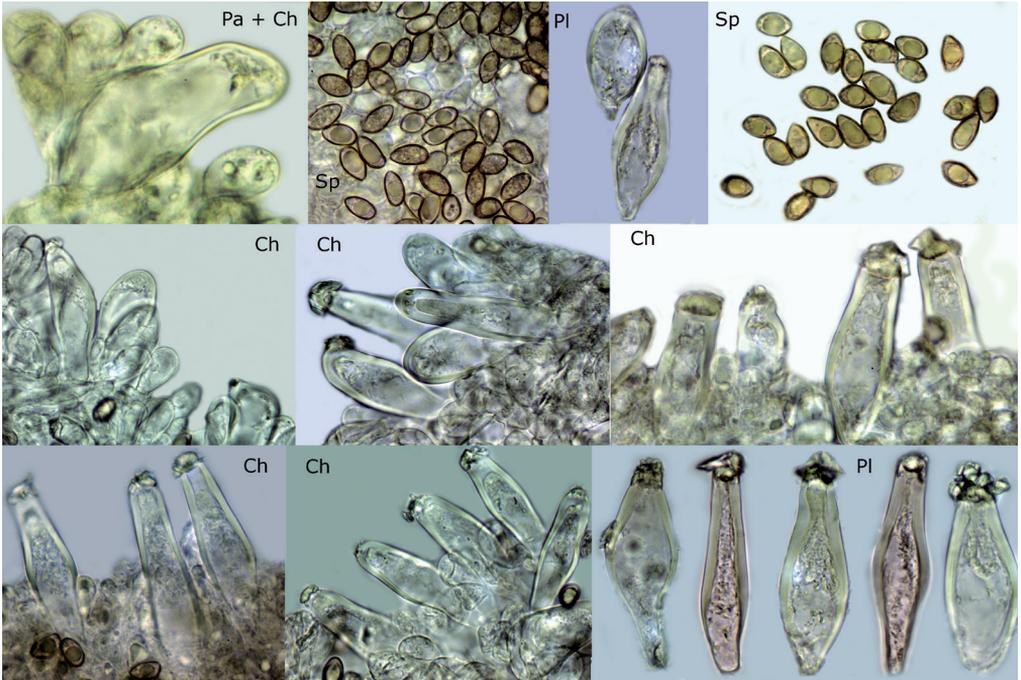
**Caulocistidi** simili per forma e dimensioni ai cistidi imeniali, piuttosto fitti nel quarto superiore, poi presenti fino alla metà ma più radi, assenti più in basso, sostituiti da peli cistidiali.

**Ecologia** sotto pini di varie specie, per lo più in terreno sabbioso e substrato calcareo.



Fig. 13. *Inocybe tarda* (AMB 20470). Vernole (LE), 17/11/2023.

Foto di Mario Cervini



Tav. 5. *Inocybe tarda*. Pa.: paracistidi; Ch.: cheilocistidi; Pl.: pleurocistidi; Sp.: spore.



Fig. 14. *Inocybe tarda* (AMB 20484). Roseto degli Abruzzi (TE), 27/12/2018.

Foto di Bruno de Ruvo



Fig. 15. *Inocybe tarda* (AMB 20487). Venezia, San Nicolò, 19/12/2012.

Foto di Enrico Bizio



Fig. 16. *Inocybe tarda* (AMB 20489). Venezia, San Nicolò, 08/12/2022.

Foto di Enrico Bizio



Fig. 17. *Inocybe tarda* (AMB 20490). Eraclea Mare (VE), 11/11/2023.

Foto di Enrico Bizio



Fig. 18. *Inocybe tarda* (AMB 20492). Venezia, Cà Roman, 18/01/2023.

Foto di Enrico Bizio



Fig. 19. *Inocybe tarda* (AMB 20493). Caorle (VE), 25/11/2023.

Foto di Enrico Bizio

**Raccolte e materiale studiato:** Italia. Abruzzo: Pineto degli Abruzzi (TE), Torre di Cerrano, pineta marittima, 3/12/2018, leg. B. De Ruvo (AMB 20484). Emilia Romagna: Comacchio (FE), Lido delle Nazioni, 0 m s.l.m., pineta sabbiosa con *Pinus pinea* L. e *Pinus pinaster* Aiton, 26/11/2015, leg. E. Bizio. Friuli-Venezia Giulia: Grado (GO), pineta sabbiosa con *Pinus pinea* e *Pinus pinaster*, 26/10/2013, leg. E. Bizio e G. Ferisin; 11/01/2014, leg. E. Bizio e G. Ferisin. Puglia: Vernole (LE), Riserva naturale delle Cesine, 0 m s.l.m., *Pinus pinea*, 17/11/2023, leg. M. Cervini, G. Schirinzi & C. Agnello (AMB 20470). Veneto: Caorle (VE), Bosco Brussa, 0 m s.l.m., pineta sabbiosa con *Pinus pinea* e *Pinus pinaster*, 25/11/2023, leg. E. Bizio, A. Parpajola, P. Di Piazza, A. Moretto (AMB 20491 e AMB 20493); Chioggia (VE), Bosco Nordio, 0 m s.l.m., pineta sabbiosa con *Pinus pinea* e *Pinus pinaster*, 13/01/2023, leg. E. Bizio, L. Lorenzon; Eraclea (VE), Eraclea Mare, 0 m s.l.m., pineta sabbiosa con *Pinus pinea* e *Pinus pinaster*, 6/11/2010, leg. E. Bizio; 24/11/2012 (AMB 20485), leg. E. Bizio; 11/11/2023, leg. E. Bizio e V. Borsato (AMB 20490); Rosolina (RO), Rosolina Mare, 0 m s.l.m., parco cittadino su terreno sabbioso con *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *Quercus ilex* L., 25/11/2014, leg. E. Bizio; 2/11/2016, leg. E. Bizio; Venezia, Pineta Ca' Savio, 0 m s.l.m., pineta sabbiosa con *Pinus pinea* e *Pinus pinaster*, 28/12/2013, leg. E. Bizio; 22/11/2009, leg. E. Bizio; Venezia, Ca' Roman, 0 m s.l.m., pineta sabbiosa con *Pinus pinea* e *Pinus pinaster*, 22/11/2016, leg. E. Bizio; 18/01/2023, leg. E. Bizio (AMB 20492); Venezia, S. Nicolò, 0 m s.l.m., pineta sabbiosa con *Pinus pinea* e *Pinus pinaster*, 19/10/2012 (AMB 20487), leg. E. Bizio; 8/11/2013, leg. E. Bizio (AMB 20486), 8/12/2022, leg. E. Bizio (AMB 20489); Venezia, Malamocco, 0 m s.l.m., aiuola cittadina con *Pinus pinea*, 8/11/2012, leg. E. Bizio; Venezia, Alberoni, 0 m s.l.m., pineta sabbiosa con *Pinus pinea* e *Pinus pinaster*, 06/10/2001, leg. E. Bizio (MCVE 16041); 20/12/2022, leg. E. Bizio (AMB 20488).

*Inocybe tarda* è una specie ad ampia distribuzione, che fa la sua apparizione tardiva solitamente su terreni sabbiosi calcarei con *Pinus*, non solo sulle dune costiere, ma anche nelle zone più interne.

Si deve a KÜHNER (1955) la sua scoperta in una radura nel bosco di Vincennes, nei pressi di Parigi. Venivano in quell'occasione delineati i caratteri tipici di questa specie: cappello conico-ottuso, cuticola liscia, colore bruno scuro-fulvastro, gambo nettamente colorato con cortina bianca nella parte inferiore, odore spermatico, crescita associata ai pini in stagione avanzata.

Durante il breve periodo storico della micologia in cui si affermò una visione larga della specie, *I. tarda* era stata posta in sinonimia di *I. nitidiuscula* (KUYPER 1986), specie che, contrariamente a *I. tarda*, preferisce gli ambienti montani e climi più freschi. Il motivo va ricercato nei caratteri stessi di *I. tarda*, in parte incostanti e che si prestano ad essere accostati, in una impostazione infragenerica classica, a numerose altre specie della sottosezione *Tardinae* Bon (BON 1997), di cui *I. tarda* è la specie tipo; ci riferiamo ai colori bruno-rossastri, al gambo sempre in qualche modo colorato, alle spore lise, ai caulocistidi per lo più discendenti non oltre il primo terzo dell'altezza del gambo, alla crescita sotto conifere.

Più recentemente, lo studio del materiale originale di *I. tarda* è stato affrontato da BANDINI *et al.* (2021b), durante il quale, considerata l'impossibilità di ulteriori indagini (sequenziamento e localizzazione dei caulocistidi), anche dopo la successiva identificazione di un isotipo, si è resa necessaria la sua epitipificazione. Questa operazione è indispensabile quando l'olotipo (o isotipo), il lectotipo o il neotipo precedentemente designato, o tutto il materiale originale connesso a un nome stabilito, risulta ambiguo e non può essere identificato con certezza ai fini dell'esatta applicazione del nome del taxon. In questo caso, potrebbe far discutere la scelta di un epitipo non topotipico, cioè raccolto nella Renania-Palatinato in ambiente misto, con *Pinus* e latifoglie varie a grande distanza rispetto al lectotipo, rinvenuto nel Bois de Vincennes, alla periferia di Parigi, essenzialmente sotto *Pinus*. Cionondimeno, l'operazione di epitipificazione va indubbiamente accettata (I.C.N. art. 9.20). Lo studio genetico del campione designato come epitipo ha avuto come logica conseguenza la retrocessione di *I. aurantioumbonata* Franchi & M. Marchetti (MARCHETTI & FRANCHI 2008) a sinonimo eterotipico di *I. tarda*.

L'interpretazione originale di *I. tarda* parrebbe leggermente divergere dal concetto di *I. aurantioumbonata*, che è una specie prettamente sabulicola, con carne nel cappello e nel

gambo biancastra (e non giallastra come in *I. tarda*), con cappello bicolore, brunastro e aranciato (non fondamentalmente unicolore), e cistidi con parete spessa fino a 4 µm. Possiamo precisare che le numerosissime raccolte delle zone costiere nord orientali del Paese qui elencate (Emilia-Romagna, Veneto, Friuli Venezia-Giulia), si caratterizzano cromaticamente per un colore castano-fulvastro più vivace e luminoso e, a livello microscopico, per un'accentuata eterosporia. Una raccolta salentina sotto pini mediterranei in zona di retroduna (**Fig. 13**), geneticamente confermata e con microscopia identica alle altre raccolte da noi presentate, ha per contro evidenziato colorazioni più spente, uniformi verso il grigio-brunastro con solo un accenno di rosato all'apice del gambo.

Per concludere, possiamo affermare che i nostri campioni, pur con un certo range di variabilità, assomigliano morfologicamente più a *I. aurantioumbonata* che alla descrizione originale di *I. tarda*. Pur nella consapevolezza che per la delimitazione delle specie andrebbe adottato un approccio polifasico di tassonomia integrativa, dobbiamo tuttavia constatare, sia la stretta analogia tra i profili genetici (marcatori ITS e LSU) delle due specie prese qui a riferimento, che delle raccolte da noi inserite in questo studio (**Fig. 1**). In questo senso, stanti le attuali conoscenze, il grafico della dispersione sporale (**Fig. 10**), comprendente i dati di letteratura riferiti agli olotipi, avvalorata la nostra opinione (non una certezza) che tutte le raccolte qui prese in considerazione possano essere considerate conspecifiche.

Per quanto riguarda la separazione di *I. tarda* dalle altre tre specie discusse in questo lavoro, vedasi la trattazione di quest'ultime.

***Inocybe derbschii*** Schwöbel & Stangl, *Carolinea* 40:11 (1982)

#### **Descrizione macroscopica (Figg. 20-21-22-23)**

**Pileo** fino a 40 (50) mm di diametro, da giovane campanulato, conico-campanulato, poi convesso, di norma con un evidente ma poco pronunciato umbone largo e ottuso, da bruno scuro fino a tonalità più chiare, marrone-nocciola, schiarente con l'invecchiamento e con condizioni meteo molto secche, fino a ocre-giallastro: frequentemente con evidenti note olivastre soprattutto verso il centro; da subliscio a finemente feltrato, fibrilloso-feltrato ricoperto da un fitto e persistente velo grigiastro che tende a scomparire solo con l'età verso il bordo per rimanere presente solo al centro; margine dritto, da regolare fino a nettamente ondulato. Cortina presente, visibile solamente nei giovani esemplari.

**Lamelle** adnate, smarginato-adnate, fino a decorrenti sul gambo per un dentino, mediamente fitte e con numerose lamellule, a lungo biancastre, bianco-grigiastre, poi ocracee, tendenti all'ingiallimento con l'età e ad assumere sfumature olivastre. Filo biancastro, finemente eroso.

**Gambo** fino a 60 × 5-10 mm, cilindrico o leggermente incurvato alla base, che è uguale o leggermente clavata, occasionalmente sub-bulbosa, da brunastro con tonalità rosso-mattone, fino a beige-ocraceo, talvolta sfumato di rossastro all'apice, interamente ricoperto da un tomento fibrilloso bianco che tende a scomparire con l'età e con la manipolazione; molto pruinoso all'apice; la pruinosità diminuisce nel primo terzo fino a rarefarsi per scomparire completamente verso metà gambo.

**Carne** bianca nel cappello e con tonalità brunastre nel gambo. Odore molto debole, subspermatrico con lieve componente aromatica.

#### **Descrizione microscopica (Tav. 6)**

**Basidi** 25-35 × 5-10 µm, clavati; tetrasporici, ma sono numerosissimi i basidi bisporici e monosporici (quindi spore fino a 13,6 µm).

**Spore** (7,1) 8,2-11,1 (13,6) × (4,8) 5,2-6,1 (7,1) µm (n = 50), in media 9,4 × 5,7 µm, Q = 1,4-2,0, in media 1,7, lisce, da ovoidi a sub-amigdaliformi, con apice da ottuso a sub-conico. Si nota inoltre un'elevata variazione delle misure sporiali dovuta ai numerosi basidi bisporici e monosporici.

**Cistidi imeniali:** pleurocistidi (48) 50-63 (65) × (11) 12-15 (16) μm, in media 57,8 × 13 μm (n = 40, due raccolte), Q = 3,4-5,4 μm, piuttosto sottili, con spessore della parete fino a 2 μm, abbondanti, principalmente subfusiformi con collo molto corto o assente, talvolta sublageniformi o clavati con pedicello più o meno lungo, con cristalli apicali da abbondanti ad assenti; reazione all'ammoniaca debole. Cheilocistidi simili ai pleurocistidi ma mediamente più corti e con parete più sottile; (43) 45-59 (60) × (10) 11-16 (17) μm, in media 51 × 13 μm (n = 40, due raccolte), parete spessa fino a 1,5 μm; frequenti, in grande parte fusiformi o sub-cilindrici, ma anche più ventricosi e clavati, con presenza di cristalli al loro apice molto variabile da abbondante a totalmente assente, talvolta con contenuto giallastro/bruno; sul filo lamellare sono presenti numerosi paracistidi globosi e piriformi, ma anche allungati, settati con apice allargato; reazione con ammoniaca molto debole.

**Caulocistidi** molto abbondanti all'apice del gambo, presenti nel terzo superiore, scarsi ma ancora presenti verso la metà, di forma e dimensione simile ai cistidi imeniali oppure più cilindrici o con lungo collo, o clavati; reazione molto debole all'ammoniaca.

**Giunti a fibbia** presenti ovunque.

**Ecologia** da maggio a dicembre, sotto latifoglie e conifere, preferibilmente in aree urbane.

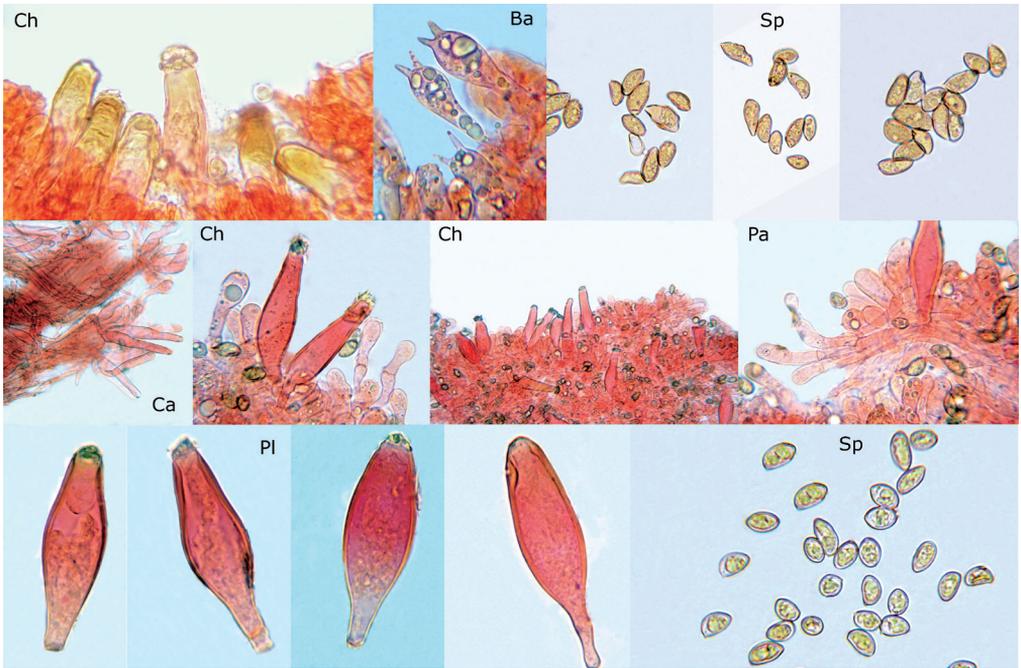
**Raccolte studiate:** Italia. Abruzzo, Teramo, 265 m s.l.m., bosco di cedro presso il cimitero comunale, leg. B. de Ruvo 23/12/2018 (AMB 20481); 13/5/2023, leg. B. de Ruvo. Liguria, Calizzano (SV), 500 m s.l.m., boschetto di tigli presso la Chiesa della Frazione Frassino, leg. R. Cagnoli, 25/05/2020 (AMB 20480); 20/5/2021, leg. R. Cagnoli; 05/6/2022, leg. R. Cagnoli.

*Inocybe derbschii* Schwöbel & Stangl (SCHWÖBEL & STANGL 1982) è una specie che predilige le aree urbane e dall'ecologia abbastanza varia; le raccolte da noi effettuate e studiate provengono sia da ambienti di pura latifolia (tiglio) che di conifera (cedro) e, contrariamente ad alcune specie presentate in questo lavoro che sono prettamente tardive, *I. derbschii* può fare la sua comparsa già nel periodo tardo-primaverile per poi protrarre la sua presenza fino all'autunno inoltrato.



Fig. 20. *Inocybe derbschii* (AMB 20481). Roseto degli Abruzzi (TE), 23/12/2018.

Foto di Bruno de Ruvo



Tav. 6. *Inocybe derbschii*. Ch.: cheilocistidi; Pl.: pleurocistidi; Ca.: caulocistidi; Sp.: spore; Ba.: basidi; Pa.: Paracistidi.  
Foto di Roberto Cagnoli/Tavola di Mario Cervini



Fig. 21. *Inocybe derbschii* (AMB 20480). Calizzano (SV), 25/5/2020. Foto di Roberto Cagnoli



Fig. 22. *Inocybe derbschii*. Calizzano (SV), 20/5/2021.

Foto di Roberto Cagnoli



Fig. 23. *Inocybe derbschii*. Calizzano (SV), 05/06/2022.

Foto di Roberto Cagnoli

*I. derbschii* è una specie abbastanza robusta che presenta un pileo innatamente fibrilloso, bruno più o meno scuro, che tende a schiarire e assumere tonalità più ocracee/giallastra con l'età o a tempo molto secco, e frequentemente con tonalità olivastre, e gambo interamente ricoperto da un fitto tomento bianco di colore da ocraceo a concolore al cappello con incostante sfumatura rossastra.

Aggiungiamo che alcune delle nostre raccolte italiane di *I. derbschii* hanno mostrato caratteri morfologici macro- e microscopici particolari mai menzionati in letteratura o appena accennati per ciò che riguarda la morfologia sporale (cf. BANDINI 2019). Pur nella consapevolezza che questi caratteri, che qui di seguito riportiamo, possano non essere una costante assoluta della specie, poiché provengono da raccolte eseguite in periodi, luoghi e habitat completamente diversi (maggio, bosco di tigli, Liguria; dicembre inoltrato, bosco di cedri, Abruzzo), abbiamo motivo di ritenere che essi non siano frutto della casualità o occasionali; conseguentemente riteniamo siano meritevoli di menzione. Ci riferiamo in primo luogo alle lamelle di queste raccolte, che prima di assumere una tonalità olivastra, tendono ad ingiallire nettamente con il processo di maturazione. Inoltre, dal punto di vista microscopico, abbiamo notato un abbondantissimo numero di basidi bisporici e monosporici, in una raccolta anche in numero superiore a quelli tetrasporici, tanto che, dopo le prime osservazioni, si poteva presumere di trovarsi di fronte ad una forma bisporica.

Le spore infatti in quasi tutti i preparati delle nostre raccolte sopra citate si presentano con un'altissima eterogenia sia come dimensioni che arrivano fino a 13,5 µm ma soprattutto dalle forme più disparate: coniche, citriformi, naviculari, subgibbose ed altre di forma ancor più inconsueta frammiste a quelle "regolari". Abbiamo infine notato sul filo lamellare la presenza di un elevato numero di paracistidi allungati, dalla forma sinuosa, settati e con apice allargato.

Dal punto di vista morfologico la specie più vicina è *I. pseudodestructa* Stangl & J. Veselský (1973) con cui è stata a lungo sinonimizzata (KUYPER 1986) e confusa fino agli studi di BANDINI *et al.* (2018) che hanno stabilito che le due specie sono differenti anche geneticamente. Quest'ultima si differenzia da *I. derbschii* principalmente per la conformazione ed il colore della cuticola, che di norma si presenta di aspetto lucido, untuoso-burroso, dalle colorazioni molto calde, marrone intenso con toni rossastri fino a porporini, e per le tenui o assenti tonalità rossastre all'apice del gambo.

Dal punto di vista microscopico *I. pseudodestructa* si differenzia da *I. derbschii* principalmente per i cistidi imeniali mediamente più lunghi, con parete sottile (in media 0,5 µm) e per i caulocistidi cilindrici e lunghissimi (superiori a 110 µm) confinati all'apice del gambo (BANDINI 2019).

Sinteticamente, le altre specie qui trattate, oltre a non presentare mai tonalità olivastre sul cappello, differiscono da *I. derbschii* principalmente per i seguenti caratteri:

*Inocybe tarda*: colori più caldi fino a fulvastri; gambo più colorato; crescita tipicamente tardiva sotto pini; spore molto più grandi e cistidi imeniali con parete generalmente più spessa.

*Inocybe areolae*: dimensioni molto inferiori e consistenza fragile; velo effimero, differente conformazione dei cistidi, spore più lunghe con Q superiore; ambiente di crescita differente sotto *Pinus mugo*.

*Inocybe pinophila*: colori più caldi, gambo sempre colorato di rosa-rossastro, crescita tardiva sotto pino, spore più piccole, presenza sul filo lamellare di grandi e numerosi elementi di transizione tra paracistidi e cheilocistidi.

### **Indirizzi degli autori**

MARIO CERVINI

Via Belvedere, 31 - I 21040 Castronno (VA-Italia).

E-mail: cervinimario@gmail.com

ROBERTO CAGNOLI

Via A. Liri 17/1 - I 16145 Genova (Italia).

E-mail: robycagnoli@gmail.com

ENRICO BIZIO

Cannaregio 1537, I - 30121 Venezia (Italia).

E-mail: enrico.bizio@gmail.com

## Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare: per l'invio di materiale e/o per la collaborazione alla ricerca sul campo gli amici E. Campo, B. De Ruvo, N. Oppicelli, G. Schirinzi; G. Cacialli per l'invio di materiale bibliografico; A. Zani per la scansione professionale di due diapositive; M. Marchetti e P. Franchi per il loro supporto sulla interpretazione di alcune specie citate nell'articolo.

## Bibliografia

- ALESSIO C.L. – 1986: Complemento allo studio del Genere *Inocybe*, 7° contributo. *Bollettino del Gruppo Micologico G. Bresadola* 29 (3-4): 121-136
- ARMADA F., BELLANGER J.M. & MOREAU P.A. – 2023: Champignons de la zone Alpine. Contribution à l'étude des champignons supérieurs alpins. *Annemasse, FMBDS*: 318-321.
- BANDINI D., OERTEL B., PLOCH S., ALI T., VAURAS J., SCHNEIDER A., SCHOLLER M., EBERHARDT U. & THINES M. – 2018: Revision of some central European species of *Inocybe* (Fr.: Fr.) Fr. subgenus *Inocybe*, with the description of five new species. *Mycological Progress* vol. 18: 247-294. (doi.org/10.1007/s11557-018-1439-9)
- BANDINI D., OERTEL B., SCHÜSSLER C. & EBERHARDT U. – 2020: Noch mehr Risspilze: Fünfzehn neue und zwei wenig bekannte Arten der Gattung *Inocybe*. *Mycologia Bavarica* 20:13-101.
- BANDINI D., OERTEL B. & EBERHARDT U. – 2021a: Noch mehr Risspilze (2): Dreizehn neue Arten der Familie *Inocybaceae*. *Mycologia Bavarica* 21: 27-98.
- BANDINI D., OERTEL B. & EBERHARDT U. – 2021b: A fresh outlook on the smooth-spored species of *Inocybe*: type studies and 18 new species. *Mycological Progress* 20: 1019-1114.
- BANDINI D., OERTEL B. & EBERHARDT U. – 2022: More smooth-spored species of *Inocybe* (*Agaricales*, *Basidiomycota*): type studies and 12 new species from Europe. *Persoonia* 48: 91-149. (doi.org/10.3767/persoonia.2022.48.03)
- BANDINI D., BRANDRUD T.E., DIMA B., DONDL M., FACHADA V., HUSSONG A., MIFSUD S., OERTEL B., J. RODRÍGUEZ CAMPO F., THÜS H., VAURAS J., WEHOLT Ø. & EBERHARDT U. – 2022b: Fibre caps across Europe: type studies and 11 new species of *Inocybe* (*Agaricales*, *Basidiomycota*). *Integrative Systematics* 5 (2): 1-85; published online 16.XI.2022. (doi: 10.18476/2022.901982)
- BON M. – 1984: Macromycetes de la zone Picardie (8 Eme suppl.). Les inocybes sabulicoles. *Documents Mycologiques* 14 (53): 28-31.
- BON M. – 1997: Clé monographique du genre *Inocybe* (Fr.) Fr. - 2ème partie: sous-genre *Inocybe* = *Inocybium* (Earle) Sing. *Documents Mycologique* 27 (108): 1-77.
- CERVINI M. – 1997: *Inocybe roseipes*. *Pagine di Micologia* 8: 75-77.
- CERVINI M. – 2020: *Inocybe messapica* (*Inocybaceae*, *Agaricales*, *Basidiomycota*), a new species in section *Splendentes*, from Mediterranean oak woods. *Phytotaxa* 480 (2): 174-184. (doi.org/10.11646/phytotaxa.480.2.6)
- CERVINI M. – 2022: Nomenclatural novelties: *Pseudosperma minutulum* sp nov. *Index fungorum* 520: 1.
- 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.
- GARDES M. & BRUNS T.D. – 1993: ITS primers with enhanced specificity for *Basidiomycetes*—application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Molecular Ecology* 2: 113-118.
- ESTEVE-RAVENTÓS F., MACAU & FERVILLE A. – 2011: *Inocybe neorufula* sp. nov., un nouveau nom pour *I. rufula* au sens de Malençon. *Bulletin de la Société Mycologique de France* 127 (3-4): 189-200.
- GRUND D.W. & STUNTZ D.E. – 1968 : Nova Scotian *Inocybes*, I. *Mycologia* 60 (2) : 406-425.
- KÜHNER R. – 1955: Compléments à la flore analytique V: *Inocybe* leiosporés cystidiés. Espèces nouvelles ou critiques. *Bulletin de la Société des Naturalistes d'Oyonnax* 9: 1-95.
- KUYPER T.W. – 1986: A revision of the genus *Inocybe* in Europe. I. subgenus *Inosperma* and the smooth-spored species of subgenus *Inocybe*. *Persoonia* 3 (1): 1-247.
- KUYPER T.W. – 1989: Studien in *Inocybe* - IV. *Zeitschrift für Mykologie* 55/2: 111-114.

- LAPLANCHE M. – 1894: *Dictionnaire iconographique des champignons supérieurs*. DeJussieu Père et Fils; Paris, P. Klincksieck: 614.
- MALEŃON G. & BERTAULT R. – 1970: *Flore des champignon supérieurs du Maroc 1*. Faculté des sciences, Rabat: 1-604.
- MARCHETTI M. & FRANCHI P. – 2008: Studi sul genere *Inocybe* – V. Specie interessanti e nuove del litorale toscano. Parte prima. *Rivista di Micologia* 51(4): 301-355.
- MULLIS K. & FALOONA F.A. – 1987: Specific synthesis of DNA in vitro via a polymerase-catalyzed chain reaction. *Methods in Enzymology* 155: 335-350.
- MURRAY M.G. & THOMPSON W.F. – 1980: Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. *Nucleic Acids Research* 8 (19): 4321-4325.
- RONQUIST F., TESLENKO M., VAN DER MARK P., AYRES D., DARLING A., HÖHNA S., LARGET B., LIU L., SUCHARD M.A. & HUELSENBECK J.P. – 2012: MrBayes 3.2: efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. *Systematic Biology* 61: 539-542.
- SCHWÖBEL H. & STANGL J. – 1982: Zwei neue Rißpilz-Arten, gefunden im Stadtgebiet von Karlsruhe. *Carolinea*, 4 Abb. Karlsruhe 40: 9-14.
- STAMATAKIS A. – 2014: *RAxML Version 8: A tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies*. *Bioinformatics* 30 (9): 1312-1313.
- TAMURA K., STECHER G. & KUMAR S. – 2021: MEGA 11 Molecular Evolutionary Genetics Analysis 10.1.17. (Available from <https://www.megasoftware.net>, advance access publication April 23, 2021). *Molecular Biology Evolution* 38 (7): 3022-3027. (doi.org/10.1093/molbev/msab120)
- 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.
- WHITE T.J., BRUNS T.D., LEE S. & TAYLOR J.W. – 1990: *Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics*. In: INNIS M.A., GELFAND D.H., SNINSKY J. & WHITE T.J.: *PCR protocols: a guide to methods and applications*. Academic. San Diego: 482 pp.

## SPAZIO RUBRICA

### ALCUNE POLYPORALES Gäum.

A cura di Giovanni Segneri

I funghi "Polyporales" che tratto in questa rubrica vivono sul legno sia vivo che morto, lo degradano per ricavarne i nutrienti di cui necessitano per il loro ciclo vitale. Il micelio dei funghi lignicoli penetra in una pianta attraverso le ferite causate da animali, prevalentemente insetti, attraverso le radici danneggiate, i punti di rottura dei rami o per senescenza della pianta. Questo invade i tessuti alterando la parete cellulare, dando il via ad un processo degenerativo che si trasmette da cellula in cellula. Neppure le basse temperature (tra 5 e 8°C) fermano questo processo che continua anche se a ritmo rallentato.

Questi organismi viventi sono responsabili di infezioni serie, provocano nel legno delle piante carie o marciame bianco oppure carie o marciame bruno. Il nome di queste carie è dovuto all'aspetto visivo delle alterazioni prodotte nei tessuti legnosi per l'azione di trasformazione delle principali componenti del legno (si intende polimeri come cellulosa, emicellulosa, lignina). Della carie bruna (*brown rot*) ho già parlato nel numero 117 (2022) della nostra rivista, ricordo che in questo caso la lignina resta quasi del tutto integra mentre la cellulosa viene demolita in dosi massicce. Nel caso di carie bianca (*white rot*) il fungo degrada invece la lignina producendo ed utilizzando enzimi ligninolitici e la componente di cellulosa o emicellulosa, che rimane a lungo intatta, conferisce al legno una caratteristica colorazione biancastra.

Le specie cariogene appartengono quasi esclusivamente a *Basidiomycota*, mentre gli *Ascomycota*, che producono carie bianca non sono molti, li ritroviamo inseriti prevalentemente nei generi *Hypoxylon*, *Xylaria* e *Daldinia*. Il legno cariato che si presenta di colore biancastro, di solito si distacca secondo le cerchie annuali di accrescimento, col tempo perde vigore e resistenza. Inizialmente assume una consistenza lassa, l'aspetto è granuloso, poi si formano dei vuoti o piccole cavità che sotto l'azione continua di degradazione assumono dimensioni via via più grandi (**Foto 1**). Questo tipo di carie, che può presentarsi localizzata in alcuni punti o diffusa nella massa legnosa, viene distinta in diversi modi a seconda della consistenza ed aspetto assunto dal legno, può essere fibrosa, alveolare, marmorizzata, lamellare, ecc.

Parlando della carie bianca ho completato la trattazione sul marciame del legno che colpisce le piante ma, per completezza d'informazione, debbo dire che esiste anche una terza tipologia, la carie molle (*soft rot fungi*). Questa carie rende il legno molto soffice al tatto, è causata da specie fungine che degradano la cellulosa o i tannini. Sono entità solitamente microscopiche che non tratterò in questa sede. Comunque, questi agenti cariogeni vivono e si sviluppano nel legno in presenza di alti valori di umidità, ambiente ostico per la contemporanea crescita dei funghi della carie bianca e bruna.

Ma veniamo a quello che andrò a presentare in questo articolo. Parlerò di due specie di polipori, *Polyporus tuberaster* (Jacq. ex Pers.) Fr. e *Polyporus varius* Fr. [= *Cerioporus varius* (Pers.) Zmitr. & Kovalenko] e, fuori dall'ordine tassonomico sin qui seguito, parlerò, anche, di *Antrodia ramentacea* (Berk. & Broome) Donk e di *Gloeoporus dichrous* (Fr.) Bres. [= *Vitreoporus dichrous* (Fr.) Zmitr.].

*P. tuberaster*, *P. varius* e *Gloeoporus dichrous* sono agenti di carie bianca di latifolia, *A. ramentacea* è responsabile di carie bruna di conifere. Prima di affrontare nel dettaglio la tassonomia delle entità menzionate ritengo utile ed opportuno ricapitolare e sintetizzare tutte le considerazioni fatte su *Polyporus* Micheli ex Adams arricchendole di qualche altra informazione. *Polyporus* è il genere tipo della famiglia *Polyporaceae* Corda, quindi rappresenta l'insieme di entità più rappresentative di questa famiglia, per cui mi sembra logico proporlo con un certo rilievo. Non a caso, negli ultimi tre articoli della rubrica, compreso questo, ne ho descritto otto specie, in effetti nove se aggiungo *Polyporus umbellatus* trattato nel numero 113 (2021) come *Dendropolyporus umbellatus*. Orbene, gli studi filogenetici di questi ultimi trent'anni hanno messo in evidenza che *Polyporus* è polifiletico. Anche i sei gruppi infragenerici *Admirabilis*,



Foto 1. Cavità in *Prunus* sp. prodotta dalla attività di *Phellinus tuberculosus*, agente di carie bianca.

Foto di Giovanni Segneri

*Dendropolyporus*, *Favolus*, *Melanopus*, *Polyporellus* e *Polyporus*, in cui era stato suddiviso da NÚÑEZ & RYVARDEN (1995), sono risultati disomogenei (SOTOME *et al.* 2008; SEELAN *et al.* 2015). L'innaturale aggregazione presente nel genere, inteso in senso tradizionale, ha dato vita ad un insieme di interventi sistematici e nomenclaturali per renderlo monofiletico. Alcune specie sono state trasferite in altri generi già esistenti come *Lentinus* e *Cerioporus*, altre ancora nel nuovo genere *Picipes*. Delle nove specie trattate nella rubrica soltanto *P. umbellatus* e *P. tuberaster*, specie tipo del genere, sono rimaste legate a *Polyporus*.

Ho parlato di *P. tuberaster* come specie tipo del genere ma in realtà esiste un problema legato alla sua corretta validità, come fatto rilevare da Justo *et al.*, (2017). Un problema centrale per la tassonomia a livello generico delle *Polyporaceae* è, appunto, il processo di tipificazione di *Polyporus*, attualmente ancora irrisolto. Tale processo è stato analizzato da KRÜGER & GARGAS (2004), che hanno ripercorso la storia del genere dalla sua fondazione fino ai primi anni di questo secolo. I due studiosi hanno dimostrato in modo convincente che la specie tipo, regolarmente valida, è *Polyporus brumalis* e non *P. tuberaster*, come ancora oggi viene considerata dalla maggior parte degli autori moderni. NÚÑEZ & RYVARDEN (1995), dopo aver riconosciuto la validità *P. brumalis*, hanno, però, optato per *P. tuberaster* con lo scopo di stabilizzare l'uso del nome del genere *Polyporus*. Il problema che esiste è dovuto al mancato rispetto delle norme dell'articolo 9 del Codice internazionale delle alghe, dei funghi e delle piante (McNEILL *et al.* 2012 e successivi aggiornamenti), che regola il processo di tipificazione, tema centrale in micologia, alquanto spinoso e piuttosto complesso. Aggiungo che ZMITROVICH (2010) ha ricombinato *Polyporus brumalis* in *Lentinus brumalis*, oggi corretto nome di questa entità.

Voglio sottolineare, peraltro, che una giusta applicazione delle norme metterebbe in conflitto *Lentinus* e *Polyporus*, due nomi con usi diffusi e consolidati e con ruolo di rilievo nella disposizione tassonomica delle *Polyporaceae*. Il conflitto si risolverebbe con la probabile scomparsa di *Polyporus*

e avrebbe ricadute catastrofiche per la famiglia *Polyporaceae* e l'ordine *Polyporales*. Per evitare questo terrificante terremoto è necessario richiedere la conservazione del nome *Polyporus*, come previsto dall'art. 14 del I.C.N., iniziativa che molti si auspicano ma che nessuno ancora ha avanzato. Questo articolo ammette la richiesta di conservazione di un nome per evitare svantaggiose modifiche nomenclaturali e mira alla stabilità della nomenclatura in uso.

Passo, infine, a trattare in dettaglio le quattro specie oggetto di questo articolo.

### ***Polyporus tuberaster* (Jacq. ex Pers.) Fr. (Foto 2)**

**Basidioma** annuale, con cappello e gambo, esemplari singoli o raggruppati, cappello spesso circolare ma anche reniforme, leggermente depresso, largo fino a 15 cm di diametro e spesso fino a 2 cm. Superficie sterile ricoperta da squamette appressate brune disposte in senso radiale, colore di fondo bruno, bruno-ocraceo, giallo-crema pallido, margini sottili, ondulati, fibrillosi.

**Imenoforo** poroide, costituito da tubuli corti di 5-7 mm, decorrenti sul gambo, bianco-crema. I pori sono ampi, angolosi, allungati radialmente, bianco-crema, dissepimenti spesso lacerati, mediamente ispessiti.

**Gambo** cilindrico, laterale o eccentrico, largo fino a 1,5 cm e lungo fino a 6 cm, ornato da tomentosità basale biancastra.

**Carne (Contesto)** omogenea, carnosa, soda, fragile quando secca, colore bianco-crema. Odore leggero, fungino. Sapore dolce, mite.

**Commestibilità** apprezzato commestibile.

**Habitat** su legno di latifoglie; è produttore di carie bianca.

**Microscopia:** spore cilindrico-ellissoidali, lisce, ialine, parete sottile, 10-15 × 4-6 µm; basidi strettamente clavati, tetrasporici 30-45 × 6,5-10 µm, giunti a fibbia presenti; cistidi assenti; la struttura è dimitica costituita da ife generatrici a parete sottile, ramificate, settate, ialine, larghe 2-5 µm nel subimenio e larghe fino 8-15 µm nella carne, giunti a fibbia presenti, e da ife scheletro-connettive tortuose, a parete poco ispessita, con ramificazioni, ialine, larghe 3-5 nel subimenio e fino a 12 µm nel gambo.

Questa specie attacca le latifoglie, in particolare querce sempreverdi e caducifoglie, faggio, carpino, olmo, frassino ed arbusti della macchia mediterranea come *Pistacia* sp. e *Phillyrea* sp.

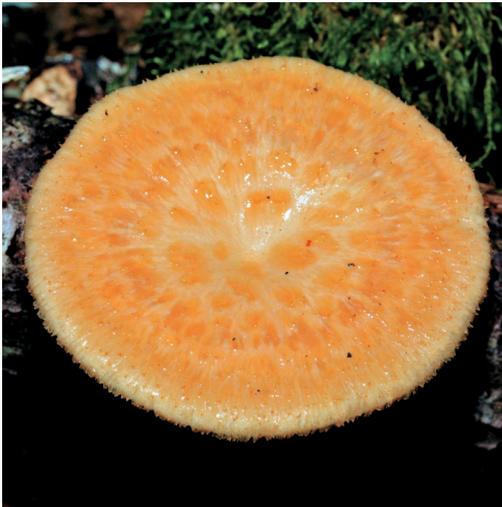


Foto 2. *Polyporus tuberaster*.



Foto di Giovanni Segneri

È diffuso in tutta Europa, molto comune in areale mediterraneo, sia in pianura che in montagna. Cresce direttamente su legno e/o da uno sclerozio nerastro, talvolta assai sviluppato, molto duro detto "pietra fungaia", costituito da un intreccio di ife che inglobano foglie, radici, terra e sassi. Questa entità è molto apprezzata per il consumo alimentare e si presta ad essere coltivata. Un recente studio (CHENG *et al.* 2018), condotto in Cina per valutare le caratteristiche biologiche e la coltivazione domestica di *P. tuberaster*, ha fornito il seguente risultato (di seguito il testo integrale tradotto): "L'esperimento di coltivazione ha indicato che *P. tuberaster* ha impiegato 20 giorni per colonizzare completamente 160 g di uova di frumento in bottiglia e 26 giorni per colonizzare 520 g di substrato insaccato (78% trucioli di pino, 20% crusca di frumento, 1% polvere di lime, 1% gesso e contenuto di acqua del 65%). La coltura ha impiegato 13 giorni per formare i primordi e 32 giorni per formare corpi fruttiferi maturi alla temperatura di 24-25 °C, umidità del 97%-98% e con la prevista illuminazione". Non sempre le prove realizzate nei laboratori scientifici con risultati incoraggianti sono realizzabili a livello industriale. Spesso gli alti costi per la loro realizzazione ne impediscono l'applicazione pratica, quindi aspettiamo di conoscere ulteriori risultati della ricerca per immaginare di comperare *P. tuberaster* nei nostri supermercati.

Per quanto riguarda l'aspetto farmacologico e sanitario è stato riscontrato che alcuni metaboliti secondari prodotti dai funghi, relativamente non tossici, mostrano un potenziale utilizzo come farmaci terapeutici. Un recente studio dalla Corea, condotto su estratti di *P. tuberaster*, ha messo in evidenza la presenza di sostanze con attività antitumorali, parlo, in particolare, dell'estratto della coltura coltivata su amido di patate. Questa notizia non significa che è stata trovata la soluzione a tutti i mali, infatti, gli autori (SONG *et al.* 2023) affermano che sono necessari ulteriori studi di laboratorio per scoprire quale sia il principio attivo presente nell'estratto di *P. tuberaster* esaminato.

### ***Polyporus varius* (Pers.) Fr. (Foto 3)**

**Basidioma** annuale, crescita singola o in piccoli gruppi, con cappello e gambo, cappello solitamente circolare ma anche flabelliforme (ventaglio), imbutiforme a maturità, largo fino a 5 cm di diametro e spesso fino a 0,6 cm. Superficie sterile glabra, liscia, priva di zonature, colore di fondo bruno, bruno-tabacco, bruno-rossastro, giallo-bruno da giovane, margini sottili, ondulati, acuti.

**Imenoforo** poroide, costituito da tubuli corti, monostratificati, spesso decorrenti sul gambo, concolori alla carne. I pori piccoli, rotondeggianti, biancastri, grigio-ocraceo a maturità, dissepimenti interi, sottili, pubescenti.

**Gambo** cilindrico, spesso eccentrico o laterale, corto, talvolta più slanciato, attenuato verso la base, largo fino a 0,7 cm e lungo fino a 6 cm, concolore al cappello, nero nella parte basale o talvolta per tutta la lunghezza.

**Carne (Contesto)** omogenea, tenace, suberosa, dura, legnosa a tempo asciutto, colore bianco-ocracea. Odore leggero, fungino. Sapore dolce, mite.

**Commestibilità** non commestibile.

**Habitat** su legno di latifoglie; è produttore di carie bianca.

**Microscopia:** spore cilindriche e leggermente curve, lisce, ialine, parete sottile, 7,5-11 × 2,5-3,5 µm; basidi clavati, tetrasporici 12-24 × 5,5-8 µm; cistidi assenti; la struttura è dimitica, costituita da ife generatrici a parete sottile, ramificate, settate, ialine, larghe 2-5 µm, giunti a fibbia presenti, e da ife scheletro-connettive giallastre, molto fitte ed intrecciate, parete spessa, con ramificazioni dendroidi, larghe 2,5-6 µm.

Questa specie è molto comune nelle faggete, pertanto nel Lazio è più facile trovarla in montagna che in pianura, in letteratura è segnalata con crescita anche su ontano bianco e frassino. Può essere confuso con altre due specie che presentano colorazione nera sul gambo, sono *P. badius* e *P. melanopus*. Queste ultime due entità in genere sono di dimensioni maggiori,



Foto 3. *Polyporus varius*.

Foto di Giovanni Segneri

*P. badius* cresce su legno a terra ed è privo di ife con giunti a fibbia, mentre *P. melanopus* cresce preferibilmente su legno interrato e possiede spore più corte che raramente oltrepassano 9  $\mu\text{m}$  di lunghezza. Comunque, una scrupolosa osservazione dei caratteri macro- e micro-morfologici dovrebbe evitare confusioni.

Negli ultimi anni la crescente preoccupazione per la tutela ambientale, per la salute dei lavoratori impiegati nell'industria ed il risparmio energetico ha favorito l'utilizzo delle biotecnologie nell'industria per la produzione di pasta di legno e carta. Una di queste è il *biopulping* che viene considerata una valida alternativa adatta a sostituire i metodi tradizionali molto inquinanti e dai costi elevati. I funghi del marciume bianco sono i più abili biodegradatori della lignina, colonizzano sia il legno vivo che morto e degradano tutti i polimeri del legno, pertanto si propongono come potenzialmente utili per lo spappolamento del legno. *Polyporus varius* si è dimostrato altamente attivo tanto da essere selezionato per studi successivi.

Per quanto concerne la ricerca di sostanze nei funghi che abbiano significato farmacologico (circa 140.000 specie in tutto il mondo), la specie qui trattata ha dimostrato di poter essere utilizzata come fonte naturale di antiossidanti e antimicrobici (SEVINDIK 2019).

Per ultimo, ma non per importanza, un'informazione tassonomica/nomenclaturale. ZMITROVICH & KOVALENKO (2016) hanno proposto di inserire questa specie nel genere *Ceriporus*, per cui l'attuale nome corrente è *Ceriporus varius* (Fr.) Zmitr. & Kovalenko. Questa proposta non è stata accolta con favore da tutto il mondo scientifico per cui sono necessari ulteriori studi per fugare le perplessità esistenti. Le ragioni di queste diverse interpretazioni risiedono nel fatto che negli studi fin qui eseguiti non sono state coinvolte le sequenze tipo ed in alternativa sono stati utilizzati pochi campionamenti (intendi raccolte) per cui i risultati conseguiti non sono sufficienti a supportare le proposte avanzate. Purtroppo, nella famiglia *Polyporaceae* sono presenti altre situazioni simili, alcune specie occupano una posizione filogenetica controversa nonostante i risultati degli studi molecolari.

***Antrodia ramentacea* (Berk. & Broome) Donk (Foto 4)**

**Basidioma** annuale, resupinato, raramente con margine superiore ripiegato, coriaceo, inizialmente isolato di forma circolare, poi confluenti a formare placche abbastanza estese, margini sottili, sterili, poco fioccosi.

**Imenoforo** poroide, costituito da tubuli corti di 3-5 mm, fragili, biancastri. Pori rotondeggianti ad angolosi, fino a 2 per mm, di colore prima bianchi poi ocracei, dissepimenti sottili, leggermente lacerati.

**Gambo** assente.

**Carne (subicolo)** sottile, 1 mm di spessore, biancastra, prima coriacea poi fragile. Odore e sapore non testato.

**Commestibilità** non commestibile.

**Habitat** su legno di conifere; è produttrice di carie bruna.

**Microscopia:** spore cilindriche, lisce, ialine, parete sottile,  $7-10 \times 3-4,5 \mu\text{m}$ ; basidi clavati, tetrasporici,  $30-40 \times 5-8 \mu\text{m}$ , giunti a fibbia presenti; cistidi assenti, cistidioli presenti, ialini, cilindrici, sinuosi, a parete sottile,  $16-25 \times 3,5-5 \mu\text{m}$ ; la struttura è dimitica costituita da ife generatrici a parete sottile, ramificate, settate, ialine, larghe  $2-4,5 \mu\text{m}$ , ife scheletro-connettive a parete spessa, prive di ramificazioni, larghe  $2,5-5 \mu\text{m}$ .

Questa specie è assai frequente nel nostro continente, cresce preferibilmente su legno delle conifere, in letteratura è segnalata anche su *Quercus ilex* L., su *Acacia saligna* (Labill.) H.L. Wendl. e dall'Inghilterra su *Salix* sp. (AINSWORTH 2001). Può essere confusa con *Antrodia macrospora* Bernicchia & De Dominicis, *Antrodia albida* (Fr.) Donk ed *Antrodia heteromorpha* (Fr.) Donk.



Foto 4. *Antrodia ramentacea*.

Foto di Giovanni Segneri

La prima ha crescita preferenziale, se non obbligata, su piante di *Phillyrea latifolia* L. e *Phillyrea angustifolia* L., inoltre possiede spore notevolmente più lunghe; la seconda cresce su legno di latifoglia, compresi alcuni arbusti della macchia mediterranea; la terza si presenta frequentemente con il margine superiore ripiegato a mensola e possiede spore decisamente più lunghe. Comunque i caratteri macroscopici differenziali esistenti non sono molto marcati, pertanto, per non incorrere in possibili errori, occorre una scrupolosa valutazione di ogni singola caratteristica.

Il genere *Antrodia*, inserito nella famiglia *Fomitopsidaceae* Jülich, proposto dal finnico P. Karsten nel lontano 1879, raggruppa specie segnalate in tutto il mondo, circa 45 secondo KIRK *et al.* 2008, di cui 22 entità sono state segnalate dalla Cina in questi ultimi 20 anni (DAI & NIEMELA 2002; DAI & PENTTILÄ 2006; CUI *et al.* 2011; DAI 2012; CUI 2013). Morfologicamente il genere, inteso in modo molto ampio, comprende entità resupinate, effuso-riflesse o pileate, con sistema ifale dimitico, ife generatrici con giunti a fibbia, basidiospore ialine a parete sottile, solitamente da cilindriche ad oblungo-ellissoidali, che causano marciume bruno (RYVARDEN 1991; RYVARDEN & GILBERTSON 1993; NÚÑEZ & RYVARDEN 2001). Gli studi filogenetici condotti da HIBBETT & DONOGHUE (2001) hanno permesso di collocare il clado "*antrodia*" come sottogruppo all'interno del più ampio clado poliporoide (HIBBETT & THORN 2001) in cui risultavano inseriti 11 generi che producono marciume bruno. Questi sono: *Antrodia*, *Auriporia*, *Daedalea*, *Fomitopsis*, *Laetiporus*, *Oligoporus*, *Postia*, *Neolentiporus*, *Phaeolus*, *Piptoporus* e *Sparassis*, la maggior parte di questi già trattati nella rubrica almeno con una specie. Ulteriori studi filogenetici hanno stabilito che alcuni generi non sono monofiletici, compresa *Antrodia*. RAJCHENBERG *et al.* (2011) hanno classificato le specie ospitate in *Antrodia* s.l. in tre diversi generi già esistenti: *Antrodia* s. str., *Fibroporia* Parmasto e *Amyloporia* Bondartsev & Singer. Oggi *Antrodia* in s. str. è costituito da un piccolo numero di specie raggruppate attorno alla specie tipo *Antrodia serpens* (Fr.) P. Karst. (SPIRIN *et al.* 2013). Infine, per dovere di informazione, visto che ne ho fatta menzione prima, il nome ampiamente utilizzato di *Antrodia albidia* (Fr.) Donk è ora considerato un sinonimo di *A. heteromorpha* (Fr.) Donk (SPIRIN *et al.* 2013). Questa proposta, accolta dal mondo scientifico con scarso consenso, necessita di una robusta conferma a seguito di studi che vedano coinvolte le specie tipo delle due entità interessate.

### ***Gloeoporus dichrous* (Fr.) Bres. (Foto 5)**

**Basidioma** annuale, resupinato o con margine superiore ripiegato, che può sporgere dalla pianta ospite fino a 20 mm, o pileato, spesso imbricato o fuso con altri a formare ampie placche. Superficie sterile feltrata o tomentosa, zonata, biancastra. Margini sottili, acuti, cotonosi, biancastri, talvolta ondulati.

**Imenoforo** poroide, tipicamente grigio-rosa o bruno-rossastro, costituito da tubuli corti, lunghi fino ad 1 mm, tipicamente gelatinosi da freschi, cornei da secchi. Pori piccoli rotondo-angolosi, fino a 6 per mm, colore giallo zolfo, giallo pallido, mai bianchi, dissepimenti sottili, interi, pruinosi, fertili.

**Gambo** assente.

**Carne (subicolo)** omogenea, sottile, 2-4 mm di spessore, igrofana, cornea da secco, un sottile strato gelatinoso la separa dai tubuli. Odore e sapore non testati.

**Commestibilità** non commestibile perché coriaceo.

**Habitat** su legno di latifoglie. raramente di conifera; è produttore di carie bianca.

**Microscopia:** spore allantoidi, lisce, ialine, parete sottile, 4-5 × 0,7-1,3 µm; basidi cilindrico-clavati, tetrasporici 13-18 × 3,5 -6 µm, con giunti a fibbia presenti; cistidi assenti; la struttura è monomitica, le ife generatrici hanno parete sottile, ialine, sono ramificate, settate, fortemente intrecciate, larghe 2-4 µm, con giunti a fibbia presenti.



Foto 5. *Gloeoporus dichrous*.

Foto di Giovanni Segneri

Questa specie è molto comune sia in pianura che in collina o bassa montagna, i singoli basidiomi formano delle piccole nicchie, vicine tra di loro prima di fondersi lateralmente. Cresce su legno di latifoglia compresi due arbusti della macchia mediterranea, *Pistacia lentiscus* L. e *P. terebintus* L., è stato rinvenuto anche su altri basidiomi come *Phellinus punctatus* (P. Karst.) Pilát [oggi *Fomitoporia punctata* (P. Karst.) Murrill] e *Inonontus obliquus* (Fr.) Pilát.

Studi sui funghi della decomposizione del legno hanno rivelato la divisione filogenetica di diversi polipori in base alla distribuzione geografica o areale geografico. In questo studio, esemplari di *Gloeoporus dichrous*, specie cosmopolita di polipori, sono stati raccolti a livello globale e analizzati per la loro distribuzione geografica (Cho *et al.* 2023). I risultati degli studi molecolari hanno rilevato una chiara divisione delle popolazioni per continente. In particolare, la specie si è discostata dai cladi vicini milioni di anni fa con le popolazioni asiatiche e nordamericane posizionate al centro della divergenza. Questo studio rappresenta una frazione dell'evoluzione dei polipori e conferma quanto fino ad oggi era stato evidenziato, l'areale geografico spesso costituisce una caratteristica tassonomica differenziale. Ulteriori studi filogenetici, abbastanza recenti, hanno messo in evidenza che il complesso morfologico di *Gloeoporus* Mont. è polifiletico, inoltre, la mancanza di studi filogenetici completi su questo genere rende difficoltoso fare chiarezza e a individuarne la posizione tassonomica più opportuna (Jung *et al.* 2018). ZMITROVICH (2018) ha proposto il nuovo genere *Vitreoporus*, inserito nella famiglia *Meruliaceae* Rea, ed ha eletto *Polyporus dichrous* a specie tipo. Questo nuovo genere è correlato a *Gloeoporus* che si differenzia per lo strato del *delk* subicolo (carne) più sottile, basidispore lievemente ricurve, basidi più lunghi, setti molto semplici o nodoso-settati. A seguito di questa iniziativa il nome corretto della specie è *Vitreoporus dichrous* (Fr.) Zmitr., proposta accettata con ampio consenso dal mondo scientifico.

## Bibliografia

- AINSWORTH M. – 2001: *Antrodia ramentacea* on *Salix* in S.E. England. *Field Mycology*, Vol. 2 (2): 46-49.
- ANDER P. & ERIKSSON K.-E. – 1977: Selective degradation of wood components by white-rot fungi. *Physiologia Plantarum* 41: 239-248.
- ARORA D.S., SHARMA R.K. & CHANDRA P. – 2011: Biodelignification of wheat straw and its effect on in vitro digestibility and antioxidant properties. *International Biodeterioration and Biodegradation* 65 (2): 352-358.
- BERNICCHIA A. – 1990: *Polyporaceae s.l. in Italia*. Istituto di Patologia Vegetale Università degli Studi, Bologna.
- BERNICCHIA A. – 2005: *Polyporaceae s.l.*. Fungi Europaei 10, Ed. Candusso.
- BERNICCHIA A., FUGAZZOLA M.A., GEMELLI V., MANTOVANI B., LUCCHETTI A., CESARI M. & SPERONI E. – 2006: DNA recovered and sequenced from an almost 7000 y-old Neolithic polypore, *Daedaleopsis tricolor*. *Mycological Research* 110: 14-17.
- BERNICCHIA A. – 2010: *Corticaceae s.l* Fungi Europaei 12, Ed. Candusso.
- BINDER M., HIBBETT D.S., LARSSON K.H., LARSSON E., LANGER F. & LANGER G. – 2005: The phylogenetic distribution of resupinate forms across the major clades of mushroom-forming fungi (*Homobasidiomycetes*). *Systematic and Biodiversity* 3: 113-157.
- BINDER M., JUSTO A., RILEY R. *et al.* – 2013: Phylogenetic and phylogenomic overview of the *Polyporales*. *Mycologia* 105: 1350-1373.
- BREITENBACH J. & KRÄNZLIN F. – 1986: *Champignons De Suisse, Tome 2, Champignons sans lames*. Mykologia, Lucerne: 78-369.
- CARLSON A., JUSTO A. & HIBBETT D.S. – 2014: Species delimitation in *Trametes*: a comparison of ITS, RPB1, RPB2 and TEF1 gene phylogenies. *Mycologia* 106 (4): 735-745.
- CATARBIA M., GIROMETTA C.E., BAIGUERA R.M., BURATTI S., BABBINI S., BERNICCHIA A. & SAVINO E. – 2022: Lignicolous Fungi Collected in Northern Italy: Identification and Morphological Description of Isolates. *Diversity* 14: 413-440.
- CHEN Y.Y. & CUI B.K. – 2016: Phylogenetic analysis and taxonomy of the *Antrodia heteromopha* complex in China. *Mycoscience* 57 (1): 1-10.
- CHEN C.C., CHEN C.Y. & WU S.H. – 2021: Species diversity, taxonomy and multi-gene phylogeny of phlebioid clade (*Phanerochaetaceae*, *Irpicaceae*, *Meruliaceae*) of *Polyporales*. *Fungal Diversity* 111: 337-442.
- CHENG G.H., AN X.Y., WANG X., ZHANG B. & LI Y. – 2018: Cultural characteristics and domestic cultivation of *Polyporus tuberaster*. *Mycosystema* 37 (6): 712-721.
- CUI B.K., LI H.J., JI X., ZHOU J.L., SONG J., SI J., YANG Z.L. & DAI Y.C. – 2019: Species diversity, taxonomy and phylogeny of *Polyporaceae* (*Basidiomycota*) in China. *Fungal Diversity* 97: 137-392.
- CUNNINGHAM G.H. – 1965: *Polyporaceae* of New Zealand. *Bulletin New Zealand. Department of Scientific and Industrial Research* 164: 1-304.
- DALE B.E. & LINDEN J.C. – 1984: Fermentation substrates and economics. *Annual Reports on Fermentation Processes* 7: 107-134.
- DIAZ J.H. – 2005: Evolving global epidemiology, syndromic classification, general management and prevention of unknown mushroom poisonings. *Critical Care Medicine* 33 (8): 419-426.
- DONK M.A. – 1933: *Revision de Niederlandischen Homobasidiomycetes. Aphyllophoraceae II*. Mededeelingen van het Botanisch Museum en Herbarium van de Rijks Universiteit te Utrecht. Utrecht 9: 1-141.
- DONK M.A. – 1960: The generic names proposed for *Polyporaceae*. *Persoonia* 1 (2): 173-302.
- DONK M.A. – 1969: Notes on European polypores-III. Notes on species with stalked fruitbody. *Persoonia* 5 (3): 237-263.
- FLOUDAS D. & HIBBETT D.S. – 2015: Revisiting the taxonomy of *Phanerochaete* (*Polyporales*, *Basidiomycota*) using a four gene dataset and extensive ITS sampling. *Fungal Biology* 119: 679-719.
- GILBERTSON R.L. & RYVARDEN L. – 1987: *North American polypores 2. Megasperoporia Wrightoporia*. Oslo. Fungiflora: pp. 434-885.

- HIBBETT D.S. & DONOGHUE M.J. – 2001: Analysis of character correlations among wood decay mechanisms, mating systems, and substrate rangers in *Homobasidiomycetes*. *Systematic Biology* 50 (2): 215-242.
- HIBBETT D.S. & THORN R.G. – 2001: *Basidiomycota: Homobasidiomycetes*. In: McLAUGHLIN D.J., McLAUGHLIN E.G. & LEMKE P.A. (eds) *Systematics and Evolution*. The Mycota, 7B. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg: pp. 121-168.
- HIBBETT D.S. & BINDER M. – 2002: Evolution of complex fruitingbody morphologies in *Homobasidiomycetes*. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B* 269: 1963-1969.
- HOLEC J., VAMPOLA P., KOUT J., BERAN M., KRISAI-GREILHUBER I., HAHN C. & KOLÁŘK M. – 2021: *Polyporus tubaeformis* (Basidiomycota, Polyporaceae) – identity, ecology and distribution in the Czech Republic, Austria, Slovakia and Ukraine. *Sydowia* 73: 245-256.
- JUNG P.E., LEE H., WU S.-H., HATTORI T., TOMŠOVSKÝ M., RAJCHENBERG M., ZHOU M. & LIM YW. – 2018: Revision of the taxonomic status of the genus *Gloeoporus* (Polyporales, Basidiomycota) reveals two new species. *Mycological Progress* 17: 855-863.
- JUSTO A. & HIBBETT D.S. – 2011: Phylogenetic classification of *Trametes* (Basidiomycota, Polyporales) based on a five-marker dataset. *Taxon* 60: 1567-1583.
- JUSTO A., MIETTINEN O., FLOUDAS D., ORTIZ-SANTANA B., SJÖKVIST E., LINDNER D., NAKASONE K., NIEMELÄ T., LARSSON K.H., RYVARDEN L. & HIBBETT D.S. – 2017: A revised family-level classification of the *Polyporales* (Basidiomycota). *Fungal Biology* 121: 798-824.
- KIRK T.K., CONNORS W.J. & ZEIKUS J.G. – 1976: Requirement for a growth substrate during lignin decomposition by two wood-rotting fungi. *Applied and Environmental Microbiology Journal* 32: 192-194.
- KRÜGER D. – 2002: *Monographic studies in the genus Polyporus (Basidiomycotina)*. Ph.D. dissertations, University of Tennessee.
- KRÜGER D. & GARGAS A. – 2004: The basidiomycete genus *Polyporus* – an emendation based on phylogeny and putative secondary structure of ribosomal RNA molecules. *Feddes Repertorium* 115 (7-8): 530-546.
- KRÜGER D., PETERSEN R.H. & HUGHES K.W. – 2006: Molecular phylogenies and mating study data in *Polyporus* with special emphasis on group “*Melanopus*” (Basidiomycota). *Mycological Progress* 5: 185-206.
- KRÜGER D., HUGHES K. & PETERSEN R. – 2008: Notes on the molecular Phylogeny of the “*Polyporellus*” group within *Polyporus*: identity of collections from Canada and Ecuador, and relationships with *Lentinus*. *Sydowia* 60 (2): 213-233.
- KUNTTU P., JUUTILAINEN K., HELO T., KULJU M., KEKKI T., & KOTIRANTA H. – 2018: Updates to Finnish aphyllorphoroid funga (Basidiomycota): new species and range extensions. *Mycosphere* 9 (3): 519-564.
- LIU S., CHEN Y.Y., SUN Y.F., HE X.L., SONG C.-G., SI J., LIU D.-M., GATES G., & CUI B.-K. – 2023: Systematic classification and phylogenetic relationships of the brown-rot fungi within the *Polyporales*. *Fungal Diversity* 118: 1-94.
- LIU S., ZHOU J.-L., SONG J., SUN Y.-F. & CHENG Y. – 2023: *Climacocystaceae* fam. nov. and *Gloeoporellaceae* fam. nov., two new families of *Polyporales* (Basidiomycota). *Frontiers in Microbiology*: 1-20. (doi: 10.3389/fmicb.2023.1115761)
- MIETTINEN O., VLÁSAK J., SPIRIN V., RIVOIRE B., STENROOS S. & HIBBETT D. – 2016: Polypores and genus concepts *Phanerochaetaceae* (Polyporales, Basidiomycota). *MycoKeys* 17: 1-46.
- MOTATO-VÁSQUEZ V., GRASSI E., GUGLIOTTA A.M. & ROBLEDO L.G. – 2018: Evolutionary relationships of *Bresadolia* (Basidiomycota, Polyporales) based on molecular and morphological evidence. *Mycological Progress* 17: 1031-1048.
- NIEMELÄ T. – 1981: Polypores rare in or new to Finland. *Karstenia* 21: 15-20.
- NIEMELÄ T., DAI Y.C., KINNUNEN J. & SCHIGEL D.S. – 2004: New and in North Europe rare polypore species (Basidiomycota) with annual, monomitic basidiocarps. *Karstenia* 44: 67-77.
- NIEMELÄ T. – 2005: *Käävät, puiden Sienet. (Polypores, lignicolous fungi)*. Ed. Finnish Museum of Natural History, 13: 1-320.
- NIEMELÄ T., KINNUNEN J., LARSSON K.H., SCHIGEL D.S. & LARSSON E. – 2005: Genus revision and new combinations of some North European polypores. *Karstenia* 45 (2): 75-80.

- NÚÑEZ M. & RYVARDEN L. – 1995: *Polyporus* (Basidiomycotina) and related. *Biology*, Oslo, Fungiflora.
- ORTIZ-SANTANA B., LINDNER D., MIETTINEN O., JUSTO A. & HIBBETT D.S. – 2013: A phylogenetic overview of the *Antrodia* clade (Basidiomycota, Polyporales). *Mycologia* 105 (6):1391-1411. (doi: 10.3852/13-051)
- OVERHOLTS L.O. – 1953: *The Polyporaceae of the United States, Alaska and Canada*. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- PENTTILÄ R., LINDEGREN M., MIETTINEN O., RITA H. & HANSKI I. – 2006: Consequences of forest fragmentation for polyporous fungi at two spatial scales. *Oikos* 114: 225-240.
- RAJCHENBERG M., GORJON S.P. & PILDAIN M.B. – 2011: The phylogenetic disposition of *Antrodia* s.l. (Polyporales, Basidiomycota) from Patagonia, Argentina. *Australian Systematic Botany* 242 (2): 111-120.
- RAJCHENBERG M. – 2011: Nuclear behavior of the mycelium and the phylogeny of Polypores (Basidiomycota). *Mycologia* 103: 677-702.
- RYVARDEN L. – 1991: Genera of polypores. Nomenclature and taxonomy. *Synopsis Fungorum* 5: 1-363.
- RYVARDEN L. & GILBERTSON R.L. – 1993: Polypores european, Part 1. *Synopsis fungorum* 7. Fungiflora, Oslo, Norway: pp. 268-282.
- RYVARDEN L. & HIBBETT D.S. – 2017: A revised family-level classification of the Polyporales (Basidiomycota). *Fungal Biology* 121: 798-824.
- SEELN J.S., JUSTO A., NAGY L.G., GRAND E.A., REDHEAD S.A. & HIBBETT D. – 2015: Phylogenetic relationships and morphological evolution in *Lentinus*, *Polyporellus* and *Neofavolus*, emphasizing southeastern Asian taxa. *Mycologia* 107 (3): 460-474.
- SEVINDIK M. – 2019: The Novel Biological Tests on Various Extracts of *Cerioporus varius*. *Fresenius Environmental Bulletin* 5: 3713-3717.
- SILVEIRA R.M.B. & WRIGHT J.E. – 2005. The taxonomy of *Echinochaete* and *Polyporus* s. str. in South America. *Mycotaxon* 93: 1-59.
- SANTANA B.O., LINDNER D.L., MIETTINEN O., JUSTO A. & HIBBETT D.S. – 2013: A phylogenetic overview of the *antrodia* clade (Basidiomycota, Polyporales). *Mycologia* 105 (6): 1391-1411.
- SONG E.S., SO M.K., PARK H.J., LEE H., LEE Y.H., KUK M.U., PARK J., KWON H.W., CHOI J. & PARK J.T. – 2023: Chemical screening identifies the anticancer properties of *Polyorus tuberaster*. *European Journal of Cancer Care* 14 (11): 2075-2084.
- SOTOME K., HATTORI T., TO-ANUN C., SALLEH B. & KAKISHIMA M. – 2008: Phylogenetic relationships of *Polyporus* and morphologically allied genera. *Mycologia* 100: 603-15.
- SPIRIN V. – 2007: New and noteworthy *Antrodia* species (Polyporales, Basidiomycota) in Russia. *Mycotaxon* 101:149-156.
- SPIRIN, V., VLASÁK J., NIEMELÄ T. & MIETTINEN O. – 2013: What is *Antrodia* in sensu strictu? *Mycologia* 105 (6): 155-1576.
- WELTI S., MOREAU P.A., FAVEL A., COURTECUISE R., HAON M., NAVARRO D., LESAGE-MEESSEN L. & TAUSSAC S. – 2012: Molecular phylogeny of *Trametes* and related genera and description of a new genus *Leiotrametes*. *Fungal Diversity* 55: 47-64.
- WU S.-H., NILSSON H.R., CHEN C.-T., YU S.-Y. & HALLENBERG N. – 2010: Te white-rotting genus *Phanerochaete* is polyphyletic and distributed throughout the phleboid clade of the Polyporales (Basidiomycota). *Fungal Diversity* 42: 107-118.
- YANG Y., LI R., JIANG Q., ZHOU H., MUHAMMAD A., WANG H. & ZHAO C. – 2024: Phylogenetic and Taxonomic Analyses Reveal Three New Wood-Inhabiting Fungi (Polyporales, Basidiomycota) in China. *Journal of Fungi* 10: 55.
- YUAN Y., JI X.-H., WU F., HE S.-H. & CHEN J.J. – 2016: Two new *Gloeoporus* (Polyporales, Basidiomycota) from tropical China. *Nova Hedwigia* 103 (1-2): 169-183.
- ZHAO C.L., CUI B.-K., SONG J. et al. – 2015: *Fragiliporiaceae*, a new family of Polyporales (Basidiomycota). *Fungal Diversity* 70: 115-126.
- ZMITROVICH I.V., MALYSHEVA V.F. & SPIRIN W.A. – 2006: A new morphological arrangement of the Polyporales I. *Phanerochaetinae*. *Mycena* 6: 4-56.

- ZMITROVICH I.V.– 2010: The taxnomic and nomenclatural characteristics of medicinal mushrooms in some genera of *Polyporaceae*. *International Journal of Medicinal Mushrooms* 12 (1): 87-89.
- ZMITROVICH I.V. & MALYSHEVA V.F. – 2013: Towards a Phylogeny of *Trametes* Alliance (*Basidiomycota, Polyporales*). *Mikologiya I Fitopatologiya* 47 (6): 358-380.
- ZMITROVICH I.V. & KOVALENKO A.E. – 2016: Lentinoid and polyporoid fungi, Two Generic Conglomerates Containing Important Medicinal Mushrooms in Molecular Perspective. *International Journal of Medicinal Mushrooms* 18 (1): 23-38.
- ZMITROVICH I.V. – 2018: Conspectus Systematis Polyporacearum v. 1.0. *Folia Cryptogamica Petropolitana* 6: 1-45.

### **Siti consultati**

[www.indexfungorum.org](http://www.indexfungorum.org) (consultato nel mese di febbraio 2024).

[www.mycobank.org](http://www.mycobank.org) (consultato nel mese di febbraio 2024).

LA MICOLOGIA ALTROVE  
A cura di Luigi Perrone

**Bulletin Société Mycologique et Botanique Dauphiné-Savoie, n. 248, mars 2023**

Mycologie

COURTIEU Y., CERCLEY P., FRANCINI L., LEFRANÇOIS J.-J. & MARTIN J.-M.: Compte rendu de la minisession mycologique FMBDS 2022 en Allier du 3 au 6 octobre 2022, pag. 21-42.

ARMADA F. & BELLANGER J.-M.: *Cortinarius cistocastaneus* sp. nov., un nouveau cortinaire pour la section *Castanei* récolté sous *Cistus ladanifer*, pag. 45-56.

MARTIN J.-M.: *Hohenbuehelia cyphelliformis* (Agaricales), une belle petite espèce crépidotoïde, pag. 57-59.

Lichénologie

HURTADO C. & LIVET F.: *Lichens squamuleux*. Le genre *Psora* Hoffm. (1796), pag. 5-19.

**Il Micologo, N° 166, anno LV, aprile 2023**

M. I. MARTINI: Funghi della brughiera ligure, Comune di Cipressa (IM) e Comune di Taggia (IM): *Inocybe geophylla* P. Kumm. 1871 - *Hebeloma sinapizans* (Paul.) Gillet - *Mallocybe malenconii* (R. Heim) Matheny & Esteve- Rav. - *Russula parodorata* Sarnari 1999 - *Leucopaxillus gentianeus* (Quél.) Kotl. 1966, pag. 3.

G. SANERO: Un ritrovamento di *Skeletocutis vulgaris* (Fr.) Niemela & Y.C. Dai, 1997, p. 14.

**Il Micologo, N° 167, anno LV, agosto 2023**

M. BIANCHI & V. MIGLIOZZI: Due interessanti ritrovamenti di *Lepiotaceae* dal Comitato Scientifico AGMT 2019, pag. 3.

**Il Micologo, N° 168, anno LV, dicembre 2023**

R. PÉAN: *Coprinopsis strossmayeri* (Schulzer) Redhead, Vilgalys & Moncalvo 2001, pag. 3.

P. APICELLA: Una "sorpresa" in un vaso di fiori: *Conocybe fuscimarginata* (Murr.) Singer 1969, pag. 7.

**Rivista di Micologia, anno LXV- n. 3, periodico quadrimestrale, settembre-dicembre 2022**

CAGNOLI R. & M. CERVINI: *Pseudosperma maggiorii* una nuova specie dei boschi del Canton Ticino (CH) e prima segnalazione per l'Italia e la Svizzera di *Pseudosperma amoris*, pag. 3.

PICCIOLA P. & M. ZUGNA: Prime segnalazioni per l'Italia di due interessanti ascomiceti: *Aleurina tenuiverrucosa* e *Marcelleina pseudoanthracina*, pag. 25.

CONSIGLIO G. & L. SETTI: *Infundibulicybe hongyinpan* in Italia, pag. 43.

ALBANESE A., C. BERNA, M. BORAGINE, V. FERRILLI, E. ORGERA & M. ZOTTI: *Pholiotina mediterranea* una rara specie costiero-dunale, pag. 55.

DE STEFANO L.: Contributo allo studio del Genere *Hemimycena* in Basilicata (Italia), pag. 69.

MICELI A. & C. DI VINCENZO: *Leucocoprinus fragilissimus*: raro ritrovamento boschivo sui Monti Peloritani, pag. 87.

**Bulletin Société Mycologique et Botanique Dauphiné-Savoie, n. 248, mars 2023**

Mycologie

COURTIEU Y., CERCLEY P., FRANCINI L., LEFRANÇOIS J.-J. & MARTIN J.-M.: Compte rendu de la minisession mycologique FMBDS 2022 en Allier du 3 au 6 octobre 2022, pag. 21-42.

ARMADA F. & BELLANGER J.-M. : *Cortinarius cistocastaneus* sp. nov., un nouveau cortinaire pour la section *Castanei* récolté sous *Cistus ladanifer*, pag. 45-56.

MARTIN J.-M.: *Hohenbuehelia cyphelliformis* (Agaricales), une belle petite espèce crépidotoïde, pag. 57-59.

Lichénologie

HURTADO C. & LIVET F.: *Lichens squamuleux*. Le genre *Psora* Hoffm. (1796), pag. 5-19.

## **Ricordo di André Bidaud e Patrick Reumaux**

Sono recentemente scomparsi due grandi micologi André Bidaud e Patrick Reumaux per i quali non possiamo esimerci dall'esprimere il nostro cordoglio. Quando vengono a mancare persone di quel calibro è sempre una grave perdita per tutti, sia per le rispettive famiglie, alle quali viene a mancare l'affetto dei propri cari, che per il mondo scientifico, il quale viene privato di un importante contributo rivolto alla costante opera di ricerca della conoscenza di cose nuove. Confidiamo che coloro, i quali hanno da loro appreso i fondamenti della materia micologica, si adoperino per riempire questo vuoto, portando avanti il lavoro da essi finora egregiamente svolto.

Un caloroso saluto e una sincera vicinanza alle rispettive famiglie.

L'Associazione Micologica ed Ecologica Romana

