

GIULIANO FERISIN, FRANCESCO DOVANA

*PLUTEUS VELUTINUS*  
PRIMA SEGNALAZIONE IN ITALIA

Ferisin G. & Dovana F., 2018: *Pluteus velutinus*, first report in Italy

**Riassunto**

Gli autori riportano le caratteristiche macro- e microscopiche di *Pluteus velutinus*, taxon inedito per la micoflora italiana, sulla base di alcune raccolte effettuate nei comuni di Farra d'Isonzo (Friuli Venezia Giulia - Italia) e Nova Gorica (Slovenia). Lo studio degli elementi macromorfologici, microscopici, nonché l'analisi molecolare hanno consentito di ricondurre queste raccolte a *P. velutinus* di recente descrizione (PRADEEP ET AL. 2012). In questo contributo vengono discussi l'inquadramento tassonomico della specie in argomento, nonché fornite fotografie a colori dei principali caratteri microscopici.

**Abstract**

The macro- and microscopic characteristics of *Pluteus velutinus*, a taxon new for the Italian mycoflora, are described on the basis of some collections carried out in the municipalities of Farra d'Isonzo (Friuli Venezia Giulia - Italy) and Nova Gorica (Slovenia). The study of its macro- and microscopic features, as well as a molecular analysis allowed to ascribe these collections to the recently-published *P. velutinus* (PRADEEP ET AL., 2012). A discussion of its taxonomic classification and color photographs of its main microscopic characters are also provided.

**Key words:** Fungi, Basidiomycota, Agaricomycotina, Agaricomycetes, Agaricomycetidae, Agaricales, Pluteaceae, Agaricales, *Pluteus*, *P. velutinus*, taxonomy, Italy.

**TASSONOMIA**

Il genere *Pluteus* Fr., la cui specie tipo è *Pluteus cervinus* (Schaeff.) P. Kumm., appartiene alla famiglia *Pluteaceae* Kotl. & Pouzar e annovera specie non micorriziche riconoscibili macroscopicamente per le lamelle libere, microscopicamente per la trama lamellare di tipo "bilaterale inversa", per la sporata rosa con spore inamiloidi, cianofile, per i giunti a fibbia che possono essere presenti oppure assenti e per la presenza di cistidi imeniali in alcuni casi coronati all'apice (BOCCARDO ET AL., 2008; JUSTO ET AL., 2011, 2014, VELLINGA ET AL., 1985, 1990).

Morfologicamente il genere *Pluteus* veniva suddiviso principalmente in tre sezioni ben distinte in relazione alla struttura della cutis e la presenza di cistidi metuloidi (SINGER, 1956, 1958, 1986; VELLINGA & SCHREURS, 1985): sezione *Pluteus* con pileipellis di tipo cutis e cistidi coronati a parete spessa (metuloidi); sezione *Hispidoderma* Fayod, con pileipellis formata da elementi allungati che si possono presentare sia come cutis, imenoderma o trichoderma e cistidi di varia morfologia; sezione *Celluloderma* Fayod con pileipellis costituita da elementi clavati o sferopedunculati organizzati in un imenoderma e cistidi non metuloidi di varia morfologia.

Sezione *Pluteus*:

Include specie con pileipellis tipo cutis e pleurocistidi metuloidi (coronati all'apice).

Sezione *Hispidoderma*:

Corrisponde alla sezione *Hispidoderma* sensu Singer (1986) ad esclusione di specie con pileipellis del tipo cutis. Studi genetici (JUSTO ET AL., 2011) hanno evidenziato che specie appartenenti al clado *ephebeus*, inseriti da Singer nella sez. *Hispidoderma*, si collocano ora nella sez. *Celluloderma*.

Il fattore comune riscontrato nella sez. *Hispidoderma* è la pileipellis del tipo a trichoderma formata da elementi allungati con un rapporto lunghezza-larghezza (avQ)  $\geq 3$ . Le specie appartenenti a questa sezione non hanno pleurocistidi metuloidi.

Sezione *Celluloderma*:

Le specie tipiche di questa sezione hanno la struttura pileica del tipo imenoderma composta da cellule sferopeduncolate o leggermente clavate talvolta frammiste ad elementi cistidiali allungati con avQ  $\leq 3$ .

Alcuni taxa sono privi di pleurocistidi e in ogni caso mai metuloidi.

## Materiali e Metodi

### Morfologia

Le fotografie dei basidiomi sono state realizzate con una fotocamera digitale Canon EOS 600D. Le osservazioni dei caratteri microscopici sono state eseguite utilizzando un microscopio biologico Optech Biostar B5 trinoculare con ottiche Plan-APO e con regolazione manuale dell'intensità luminosa con un filtro blu di conversione. Le fotografie dei caratteri microscopici sono state ottenute con una telecamera AM423X (Dino-Lite), utilizzando il software Dino Capture 2.0 per l'acquisizione e l'elaborazione delle stesse.

L'esame al microscopio è stato eseguito sia su materiale fresco che essiccato. I preparati sono stati studiati direttamente in acqua distillata o colorati con Rosso Congo anionico o Rosso Congo ammoniacale. La reidratazione dei campioni essiccati è stata fatta in acqua distillata. Sono state misurate minimo venti spore per ogni basidioma studiato e i valori sono stati indicati come di seguito: (a)b-c(d); (a)e(d) rappresentano il minimo e il massimo valore riscontrati, mentre b e c indicano il campo di variazione dei valori ottenuti.

I colori riportati per le descrizioni macroscopiche sono ricavati da MUNSSELL (1994), abbreviati con la sigla convenzionale "Mu". Per la descrizione macroscopica dei basidiomi ci siamo basati sulla terminologia usata da VELLINGA (1988, 1990).

### Analisi molecolare

L'estrazione, l'amplificazione e il sequenziamento della regione ITS è stata eseguita dal laboratorio ALVALAB (Oviedo, Spagna) utilizzando i primer ITS1f e ITS4. Le sequenze ottenute sono state confrontate con quelle presenti in GenBank attraverso l'analisi BLASTn per ricercare le sequenze omologhe da utilizzare nel dataset per l'analisi filogenetica. L'allineamento è stato condotto con MAFFT (KATO ET AL., 2002) utilizzando l'opzione L-INS-i, l'analisi maximum-likelihood (algoritmo: "Rapid Bootstrapping and search for best-scoring ML tree", n. repliche 1000) è stata condotta usando RAxML (STAMATAKIS, 2006) impostando il modello GTR+ $\Gamma$  precedentemente stimato con Modeltest 3.7 (POSADA & CRANDALL, 1998). Le sequenze di *Pluteus velutinus* sono state depositate in Genbank (accession number MG576118 e MG574947).

### Risultati

Dal sequenziamento si sono ottenute due sequenze dalla lunghezza variabile da 624 a 635 pb. Nel dataset utilizzato sono state introdotte 85 sequenze e l'allineamento utilizzato nell'analisi filogenetica conta 954 pb. Le due sequenze prodotte formano un clado ben supportato (MLB = 100) con altre 8 sequenze identificate come *P. velutinus* provenienti da Brasile, Mongolia, Giappone e Russia (Pairwise % Identity = 99.83%) (Fig. 1). L'analisi ML non ha separato le sequenze in base alle aree geografiche di crescita, non mostrando particolari affinità tra le diverse raccolte.

*P. velutinus*, all'interno della sez. *Hispidoderma* si colloca nel clado plautus/longistriatus.



Fig. 1. Albero ottenuto con l'analisi Maximum Likelihood dall'allineamento delle sequenze ITS (ITS1-5.8s-ITS2) di specie appartenenti al genere *Pluteus*. A livello dei nodi sono indicati i valori di MLB  $\geq 70\%$ . Le nuove sequenze ottenute in questo lavoro sono in grassetto.

Questo gruppo è costituito da diverse specie, fra queste *P. longistriatus*, *P. semibulbosus*, *P. plautus*, la cui appartenenza all'interno dello stesso gruppo è fortemente supportata dall'analisi della regione ITS, ma le relazioni tra queste specie risultano irrisolte.

***Pluteus velutinus*** C.K. Pradeep, Justo & K.B. Vrinda, *Mycol. Progr.* 11(4): 871 (2012)

### Diagnosi originale

Pileus 9-42 mm in diam., convex to applanate with a small shallow depression at centre; surface 'greyish orange' (5B3), 'brownish orange' (5C3), 'flesh' (6B3), 'café-au-lait' (6D3), 'brown' (6E3), 'cognac' (6E7) uniformly or with a slightly darker disc, becoming paler 'brownish grey' (6C2), 'camel' (6D4) hygrophanous, velvety in young specimens, pruinose throughout when mature, become squamulose around disc, in some specimens squamulose all over, dry; margin straight, entire to incised, pellucid striate Lamellae free, 'orange white' (5A2) 'pale orange' (6A3), up to 6 mm, crowded with lamellulae of different lengths; edge concolourous to sides, entire. Stipe 25-75 × 2-9 mm, central, cylindrical, often compressed in lower half, curved, tapering up from a bulbous base, stuffed becoming hollow, brittle with white mycelium at the base; surface cream, 'orange white' (5A2), 'greyish orange' (5B3), 'brownish orange' (5C3), 'brownish grey' (6C2) extreme base with greyish tinge, fibrillose-striate. Context white, thin. Odour mild, agreeable, becoming strongly unpleasant when dried. Spore print pink. Spores 5.5-9.5 × 5-7 µm, avL = 7.7, avW = 6.2, Q = (1)1.17-1.50, avQ = 1.29, subglobose to broadly ellipsoid, very rarely globose or subglobose thick-walled with a guttule. Basidia 18-32 × 6.5-10 µm, clavate, 4-spored, thin-walled, hyaline. Lamella edge sterile with crowded cheilocystidia. Cheilocystidia 32-70 × (9.5) 12-30 µm, lageniform, narrowly utriform or ovoid, more rarely clavate, with obtuse apices, rarely with a small projection up to 9 µm long, thin-walled, hyaline. Pleurocystidia 45-88 × 12-28 µm, scattered to abundant, present all over lamellar sides, (broadly) clavate, fusiform, narrowly lageniform or narrowly utriform, very commonly with a digitate projection up to 10 µm long or tapering towards apex, thin-walled, hyaline. Hymenophoral trama inversely bilateral with convergent hyphae, 3-24 µm, inflated, thin-walled, hyaline. Subhymenium well developed, pseudoparenchymatous. Pileal trama composed of interwoven hyphae, 4-26.5 µm, inflated, thin-walled, hyaline. Pileipellis a trichoderm or trichohymeniderm composed of clavate, cylindro-clavate, cylindrical or fusiform elements, a few with apical projections, (40)70-140 × 13-27 µm, thin-walled with brown intracellular contents. Stipitipellis composed of longitudinally parallel hyphae, 4-5.5 µm, thin-walled, hyaline or with brown intracellular pigment. Caulocystidia abundant, present all over stipe surface, 35-76 × 10-30(40) µm, mostly clavate but also narrowly utriform or ellipsoid, some slightly strangulated, thin-walled, with brown intracellular contents. Oleiferous hyphae present. Clamp-connections absent.

### Traduzione

Pileo 9-42 mm di diametro, da convesso a appianato con una piccola depressione poco profonda al centro; "arancio-grigiastro" (5B3), "bruno-arancio" (5C3), "carne" (6B3), "café-au-lait" (6D3), "bruna" (6E3), "cognac" (6E7) uniformemente o con un disco leggermente più scuro, diventando più chiaro "grigio-brunastro" (6C2), "cammello" (6D4), igrofano, vellutato in esemplari giovani, pruinoso dappertutto a maturità, diventa squamuloso attorno al disco, in alcuni esemplari squamuloso dappertutto, asciutto; margine diritto, da intero a inciso, striato pellucido. Lamelle libere, "arancione-bianco" (5A2) "arancione chiaro" (6A3), fino a 6 mm, intercalate da lamellule di diversa lunghezza; margine concolore alle facce, intero. Gambo 25-75 × 2-9 mm, centrale, cilindrico, spesso compresso nella metà inferiore, ricurvo, rastremato

verso l'alto, base bulbosa, prima pieno poi vuoto, fragile, con micelio bianco alla base; color panna in superficie, alla base "bianco-arancio" (5A2), "grigio-arancio" (5B3), "arancio-brunastro" (5C3), "grigio-brunastro" (6C2), striato fibrilloso. Carne bianca, sottile. Odore mite, gradevole, diventando fortemente sgradevole quando essiccato. Sporata rosa.

Spore 5,5-9,5 × 5-7 µm, avL = 7,7, avW = 6,2, Q = (1)1,17-1,50, avQ = 1,29, da subglobose a largamente ellissoidi, molto raramente globose o subglobose, a parete spessa con una guttula. Basidi 18-32 × 6,5-10 µm, clavati, quadrisporici, a parete sottile, ialini. Filo lamellare sterile con numerosi cheilocistidi. Cheilocistidi 32-70 × (9,5)12-30 µm, lageniformi, strettamente utriformi o ovoidi, più raramente clavati, con apici ottusi, raramente con una piccola escrescenza all'apice fino a 9 µm di lunghezza, a parete sottile, ialina. Pleurocistidi 45-88 × 12-28 µm, sparsi ma abbondanti, presenti su tutte le facce delle lamelle, (generalmente) clavati, fusiformi, strettamente lageniformi o strettamente utriformi, spesso con un prolungamento fino a 10 µm di lunghezza o affusolati all'apice, a parete sottile, ialini. Trama imenoforale inversamente bilaterale con ife convergenti, 3-24 µm, rigonfie, a pareti sottili, ialine. Subimenio ben sviluppato, pseudoparenchimatico. Trama del gambo composta da ife intrecciate, 4-26,5 µm, rigonfie, a pareti sottili, ialine. Pileipellis un tricoderma o un tricoimenoderma composto da ife clavate a cilindrico-clavate, da elementi cilindrici o fusiformi, alcuni con escrescenze apicali, (40)70-140 × 13-27 µm, a parete sottile con contenuto intracellulare bruno. Stipitipellis composta da ife parallele longitudinalmente, × 4-5,5 µm, a parete sottile, ialine o con pigmento intracellulare bruno. Caulocistidi abbondanti, presenti su tutta la superficie del gambo, 35-76 × 10-30(40) µm, per lo più clavati ma anche strettamente utriformi o ellissoidi, alcuni leggermente strozzati, a parete sottile, con contenuto intracellulare bruno. Ife oleifere presenti. Unioni a fibbia assenti.

### Descrizione delle raccolte studiate

**Pileo** di dimensioni medio piccole, campanulato, di colore bruno chiaro, nocciola (MU 7.5YR: 7/3, 7/4; 10YR: 7/3, 7/4), striato oltre la metà del raggio; cuticola di aspetto vellutato ma finemente granulosa, a maturazione tende a dissociarsi radialmente partendo dal centro e assumendo un aspetto simile a venature.

**Lamelle** abbastanza fitte, ventricose, biancastre poi rosa, filo concolore.

**Gambo** cilindrico, finemente pubescente, bianco con base allargata appiattita con abbondante micelio basale.

**Carne** biancastra, odore e sapore non rilevanti.

**Basidiospore** sferiche o subsferiche, dimensione (5,5)5,7-6,1-6,5(6,9) × (4,8)5,1-5,5-5,8(6,3), Q = (1,09)1,10-1,12-1,15(1,16).

**Pileipellis** del tipo tricoderma-imenoderma, formata da elementi clavati di forma irregolare talvolta con apice bifido con pareti spesso ondulate, sottili; contenuto intracellulare di color bruno chiaro, dimensioni 14-32 × 100 µm.

**Cheilocistidi** ialini a parete sottile, da utriformi a lageniformi con collo corto e apice subcapitulato, dimensioni 15-25 × 48-60 µm.

**Pleurocistidi** numerosi, ialini, lageniformi, claviformi o fusiformi talvolta digitati o mucronati, dimensioni 15-35 × 50-87 µm.

**Caulocistidi** piriformi o clavati, a gruppetti presenti su tutto il gambo, dimensioni 20-40 × 35-50 µm.

**Giunti a fibbia** assenti in tutti i tessuti.



**Foto 1** *Pluteus velutinus*. A sinistra raccolta del 11-9-2016. A destra raccolta del 24-09-2016. Farra d'Isonzo, Friuli Venezia Giulia, Italia.  
Foto di Giuliano Ferisin



**Foto 2.** *P. velutinus*. Raccolte del 18-06-2017, Nova Gorica Slovenia.  
Foto di Giuliano Ferisin

**Foto 3.** *P. velutinus*. Raccolta del 18-06-2017, Nova Gorica Slovenia.  
Foto di Giuliano Ferisin



**Foto 4.** *P. velutinus*. Raccolta del 18-06-2017, Nova Gorica Slovenia.  
Foto di Giuliano Ferisin

**Foto 5.** *P. velutinus*. Raccolta del 4-9-2016, Nova Gorica Slovenia.  
Foto di Giuliano Ferisin

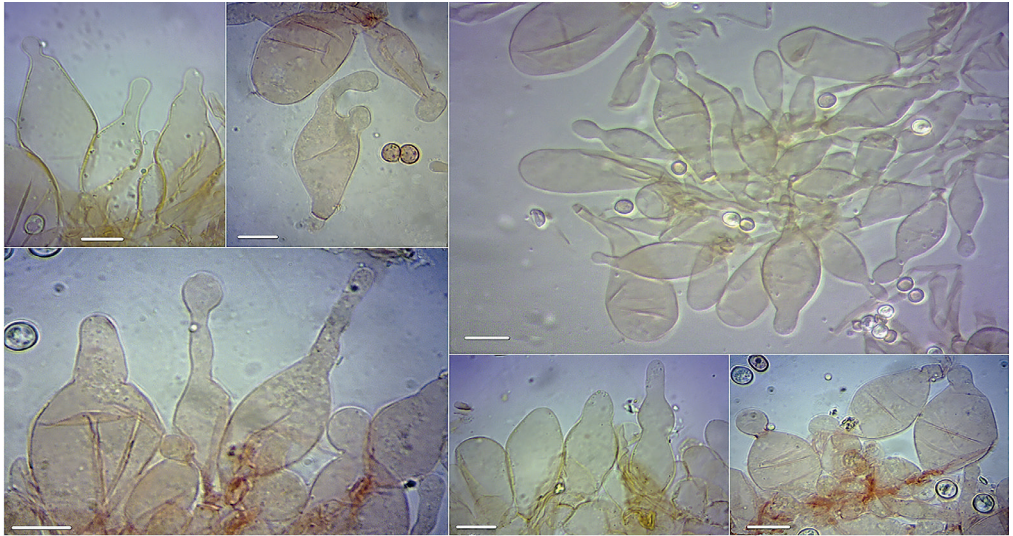


Foto 6. *P. velutinus*. Cheilocistidi. Barra = 10  $\mu$ m.

Foto di Giuliano Ferisin

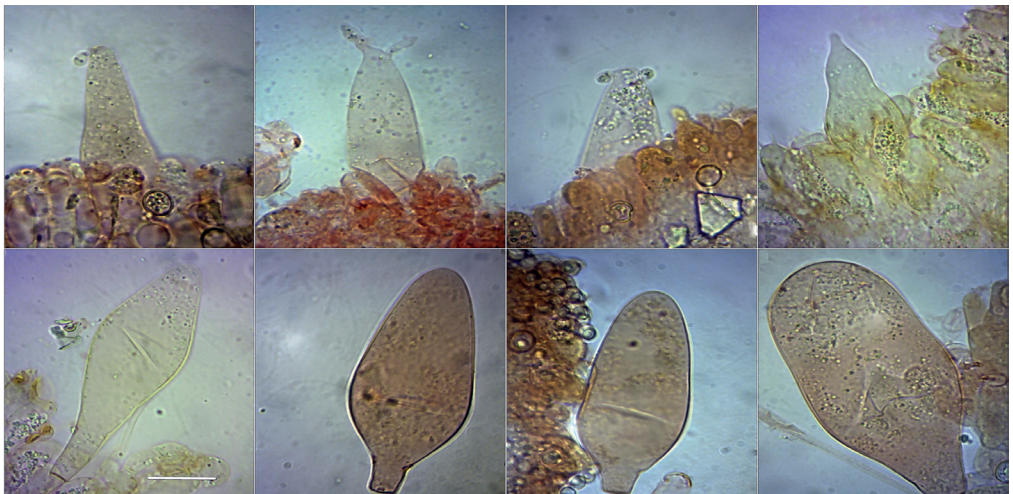


Foto 7. *P. velutinus*. Pleurocistidi. Barra = 10  $\mu$ m.

Foto di Giuliano Ferisin



Foto 8. *P. velutinus*. Caulocistidi. Barra = 10  $\mu$ m.  
Foto di Giuliano Ferisin

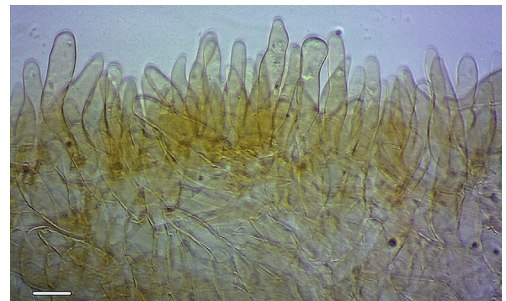


Foto 9. *P. velutinus*. Pileipellis. Barra = 10  $\mu$ m.  
Foto di Giuliano Ferisin

**Habitat** su tronchi o ramoscelli di latifoglia, in luoghi umidi e ombrosi, da maggio a settembre.

**Raccolte studiate:** diverse raccolte tra il 2016 e il 2017 effettuate sia lungo il fiume Isonzo in Italia nel Comune di Farra d'Isonzo (45°54'10.5" N / 13°32'22.5" E) che nei boschi sloveni alla periferia di Nova Gorica (45°57'18" N / 13°38'57.5" E) nella zona di confine con il territorio italiano; legit: G. Ferisin.

Sono state sequenziate le raccolte del 11-09-2016 e 24-9-2016 e depositate in Genbank (accession number: MG576118 e MG574947).

Gli exsiccata sono conservati presso l'erbario del Museo Civico di Venezia (MCVE 29375 e MCVE 29376).

## Discussione

Specie di recente scoperta (PRADEEP ET AL., 2012) risulta essere abbastanza comune nel Friuli orientale, nella vicina Slovenia e probabilmente distribuita in tutto il territorio nazionale, avendo potuto osservare in un Forum presente nel web (<http://www.funghiemicologia.com/phpBB3/index.php>) esemplari riconducibili a *P. velutinus*.

Questa specie è stata scoperta in India ma nella pubblicazione originale vengono citate anche alcune raccolte fatte in Giappone. Negli anni a seguire si sono avuti ritrovamenti in Brasile, Mongolia, Russia Europea, Russia dell'Est e Siberia (MALYSHEVA, 2016). Le dimensioni sporali riportate nella diagnosi originale sono 5.5-9.5 × 5-7.0 µm con un Q = 1,17-1,50. Le nostre misurazioni sono molto più simili a quelle riscontrate in una raccolta siberiana 5,7-6,5(7,5) × 5,4-6,0(6,3) µm con un Q = 1,00-1,16(1,20) (MALYSHEVA, 2016).

Gli elementi terminali della pileipellis sono di forma irregolare, sinuosi e talvolta con apice bifido; i cheilocistidi subcapitulati e i pleurocistidi hanno dei caratteri che rendono questa specie di facile determinazione, poiché terminano nella parte apicale con una o due piccole escrescenze molto simili a quelli di *P. leoninus*.

*Pluteus plautus* si differenzia per avere i cheilocistidi utriformi, clavati o fusiformi, mai subcapitulati, e i pleurocistidi clavati, subfusiformi e privi di escrescenze apicali.

*Pluteus semibulbosus* ha i cheilocistidi fusiformi o clavati mai capitulati e pleurocistidi fusiformi o lageniformi e mai digitati.

*Pluteus leoninus* ha una colorazione pileica giallo cromo e gli elementi della pileipellis molto lunghi, fusiformi.

Indirizzi degli Autori

GIULIANO FERISIN

Via A. Vespucci, 7 - I 33052 Cervignano del Friuli (UD-Italia).

E-mail: gferisin@alice.it

FRANCESCO DOVANA

Via Quargnento 17- I 15029 Solero (AL-Italia).

E-mail: francescodovana@libero.it

## References

BOCCARDO F., M. TRAVERSO, A. VIZZINI & M. ZOTTI – 2008: *Funghi d'Italia*. Zanichelli. Bologna.

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



- FERISIN G. & DOVANA F. – 2016: *Pluteus longistriatus*, una specie esotica trovata in Friuli Venezia Giulia. *Micol. Veget. Mediter.*, 31(1):45-52.
- HUELSENBECK J.P. & RONQUIST F. – 2001: *MrBayes: Bayesian inference of phylogenetic trees*. *Bioinformatics* 17: 754-755. <http://dx.doi.org/10.1093/bioinformatics/17.8.754>.
- JUSTO A., MALYSHEVA E., BULYONKOVA T., VELLINGA E.C., COBIAN G., NGUYEN N., MINNIS A.M. & HIBBETT D.S. – 2014: *Molecular phylogeny and phylogeography of Holarctic species of Pluteus section Pluteus (Agaricales: Pluteaceae), with description of twelve new species*. *Phytotaxa* 180 (1): 001-085.
- JUSTO A., MINNIS A.M., GHIGNONE S., MENOLLI N., CAPELARI M., RODRIGUEZ O., MALYSHEVA E., CONTU M. & VIZZINI A. – 2010: *Species recognition in Pluteus and Volvopluteus (Pluteaceae, Agaricales): morphology, geography and phylogeny*. *Mycological Progress* 10 (4) : 453-479.
- JUSTO A., VIZZINI A., MINNIS A.M., MENOLLI N., CAPELARI M., RODRÍGUEZ O., MALYSHEVA E., CONTU M., GHIGNONE S. & HIBBETT D.S. – 2011: *Phylogeny of the Pluteaceae (Agaricales, Basidiomycota): taxonomy and character evolution*. *Fungal Biology* 115 (1): 1-20.
- KATO H., MISAWA K., KUMA K. & MIYATA T. – 2002: *Mafft: a novel method for rapid multiple sequence alignment based on fast Fourier transform*. *Nucl. Acids Res* 30:3059–3066. <http://dx.doi.org/10.1093/nar/gkf436>
- KIRK P.M., CANNON P.F., MINTER D.W. & STALPERS J.A. – 2008: *Dictionary of the Fungi*. 10th Edition. Ed. CABI. Wallingford, UK.
- LEZZI T., VIZZINI A., ERCOLE E., MIGLIOZZI V. & JUSTO A. – 2014: *Phylogenetic and morphological comparison of Pluteus variabilicolor and P. castri*. *Ima fungus*, 5(2):415-423.
- MALYSHEVA E.F., MALYSHEVA V. F. & JUSTO A. – 2016: *Observation on Pluteus (Pluteaceae) diversity in South Siberia, Russia: morphological and molecular data*. *Mycol. Progress* 15:861-882.
- MALYSHEVA E.F., MALYSHEVA V.F. & AA. – 2009: *Morphological and molecular approaches to study the genus Pluteus Fr*. *Mikol. Fitopatol.* 43: 216-231.
- MALYSHEVA E. F., MOROZOVA O. & ZVYAGINA E. – 2007: *New records of the annulate Pluteus in European and Asian Russia*. *Acta Mycologica* 42: 153-160.
- MENOLLI N. JR & CAPELLARI M. – 2010: *Notes on Pluteus (Pluteaceae, Agaricales) from Brazil including two new species and a new record*. *Mycologia*, 102(3), 2010, pp. 697–707.
- MENOLLI N. JR, JUSTO A. & CAPELARI M. – 2015: *Pluteus section Hispidoderma in Brazil with new records based on morphological and molecular data*. *Cryptogamie, Mycologie, (March)*. <http://doi.org/10.7872/crym/v36.iss3.2015.331>
- MENOLLI N. JR, JUSTO A. & CAPELARI M. – 2015: *Phylogeny of Pluteus section Celluloderma including eight new species from Brazil*. *Mycologia*. 1,107(6): 1205-20.
- MINNIS A. M. & SUNDBERG W.J. – 2009: *Preliminary notes on Pluteus phylogeny*. *Nova Hedwigia* 89: 303-319.
- MINNIS A. M. & SUNDBERG W.J. – 2010: *Pluteus section Celluloderma in the USA*. *North American Fungi* 5 (1): 1-107.
- MINNIS A. M., SUNDBERG W.J., METHUEN A.S., SIPES S.D. & NICKRENT D.L. – 2006: *Annulate Pluteus species, a study on the genus Chamaeota in the United States*. *Mycotaxon* 96: 31-39.
- POSADA D. & CRANDALL K.A. – 1998. *Modeltest: testing the model of DNA substitution*. *Bioinformatics* 14:817–818.
- PRADEEP C. K., JUSTO A., K.B. VRINDA & SHIBU P. VARGHESE – 2012: *Two new species of Pluteus (Pluteaceae, Agaricales) from India and additional observations on Pluteus chrysaegis*. *Mycological Progress*, 11(4), 869–878.

- SINGER R. – 1956: *Contributions toward a monograph of the genus Pluteus*. Trans Brit Mycol Soc 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. – 1986: *The Agaricales in modern taxonomy*. 4th ed. Koeltz Scientific Books. Koenigstein. Germany.
- STAMATAKIS A. – 2006: *RAxML-VI-HPC: Maximum Likelihood-based Phylogenetic Analyses with Thousands of Taxa and Mixed Models*. Bioinformatics 22(21):2688–2690. <http://dx.doi.org/10.1093/bioinformatics/btl446>
- VELLINGA E.C. – 1990: *Pluteaceae*. In: *Flora Agaricina Neerlandica. Vol 2*. A.A. Balkema. Rotterdam. Netherlands.
- VELLINGA E.C. & SCHREURS J. – 1985: *Notulae ad Floram Agaricinam Neerlandicam-VIII. Pluteus in West-Europe*. Persoonia 12 (4): 337-373.

### **Siti internet**

<http://www.funghiemicologia.com/phpBB3/index.php>: Pluteus da determinare. Pluteus sp., 10-01-2016.