



ANDREA BUDA, GIOVANNI CONSIGLIO, LEDO SETTI, ENRICO ERCOLE, ALFREDO VIZZINI

RdM, 2012, 2: 99-114

***Leucopaxillus agrippinae*, una nuova specie raccolta in Sicilia**

ANDREA BUDA

Via Comiso, 4 - I 96100 Siracusa - E-mail: andreabuda@virgilio.it

GIOVANNI CONSIGLIO

Via C. Ronzani, 61 - I 40033 Casalecchio di Reno (BO)
E-mail: giovanni.consiglio@fastwebnet.it

LEDO SETTI

Via C. Pavese, 1 - I 46029 Suzzara (MN) - E-mail: settiledo@libero.it

ENRICO ERCOLE

Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi - Università degli Studi di Torino,
Viale Mattioli, 25 - I 10125 Torino - E-mail: e.ercole@unito.it

ALFREDO VIZZINI

Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi - Università degli Studi di Torino,
Viale Mattioli, 25 - I 10125 Torino - E-mail: alfredo.vizzini@unito.it

RIASSUNTO

Viene descritta e confrontata con alcune congeneri vicine una nuova specie di *Leucopaxillus*, raccolta nel bosco di Santa Maria ubicato nel territorio del Comune di Buccheri (SR).

ABSTRACT

A new *Leucopaxillus* species, collected in Santa Maria wood (Buccheri-SR), is described and compared with similar species.

Key words: *Leucopaxillus agrippinae* sp. nov., taxonomy, molecular analysis, Sicily, Italy.

Introduzione

La specie in trattazione è stata reperita per la prima volta nel mese di Novembre 2003 durante un'escursione in occasione del Comitato Scientifico del Gruppo A.M.B. di Siracusa.

Da allora viene rinvenuta ogni anno, nel periodo tardo autunnale, sempre nella stessa stazione di crescita. Questa è situata a ca. 900 m s.l.m., nel bosco di Santa Maria, di proprietà del Demanio Regionale, e costituisce la zona boscata più alta dell'areale ibleo. Il bosco è costituito da un misto di Pino domestico (*Pinus pinea* L.), Cerro (*Quercus cerris* L.), Leccio (*Quercus ilex* L.), Roverella (*Quercus pubescens* Willd.), Sughera (*Quercus suber* L.), Castagno (*Castanea sativa* Miller) e qualche esemplare di Robinia (*Robinia pseudoacacia* L.) ed Eucalipto (*Eucalyptus* sp.). La stazione di crescita è prevalentemente occupata da Cerro e il suolo è coperto abbondantemente dai ca-



scami vegetali di questa essenza. La possibilità di rinvenire la specie costantemente ogni anno, ha permesso di stabilire che alcune sue peculiarità non sono riscontrabili in altre specie del Genere *Leucopaxillus* Boursier; la proponiamo, quindi, come una specie nuova.

Materiali e Metodi

La descrizione dei caratteri macroscopici è stata compilata attraverso lo studio di materiale fresco. I caratteri microscopici sono stati rilevati su materiale d'erbario, lasciato rigonfiare in acqua e osservato immediatamente in soluzione di L4 con tracce di rosso Congo. Le misurazioni delle spore sono state effettuate fotografando, di volta in volta, tutte le spore presenti nel campo visivo del microscopio, in modo da soddisfare il principio della casualità, e usando il programma Mycomètre (FANNECHÈRE, 2011). Le dimensioni sono state rilevate escludendo l'apicolo e l'ornamentazione. I valori biometrici dei caratteri microscopici sono stati indicati secondo la metodologia di CONSIGLIO & SETTI (2008).

Le abbreviazioni dei nomi degli autori sono tratte da KIRK & ANSELL (2003).

Tassonomia

Genere *Leucopaxillus* Boursier

Bull. Soc. mycol. Fr. 41 (3): 393 (1925)

Diagnosi originale

Pileus convexe à marge involutée, à chair ferme dure, compacte ; à odeur forte de farine. Spores amyloïdes grossièrement verruqueuses, blanches en masse.

Ce genre ainsi défini se distingue de ses voisins les plus immédiats : Clitocybe, Lepista Pat., Rhodopaxillus et Melanoleuca, en ce que : les Rhodopaxillus et les Lepista ont la spore seulement grênelée et non amyloïde. Les Lepista l'ont d'ailleurs beaucoup plus petite (3-4 μ). Les Melanoleuca, s'ils ont la même spore que les Leucopaxillus, s'en distinguent par la présence presque constante de cystides et par une contexture de la chair toute différente. Les Clitocybes ont une spore lisse ou grênelée, non amyloïde, et également une chair bien différente de celle des Leucopaxillus. Enfin les Rhodopaxillus s'en écartent nettement par la couleur de leur spore.

Traduzione

Cappello convesso con margine involuto, carne soda e dura; forte odore di farina. Spore amiloidi grossolanamente verrucose, bianche in massa.

Questo Genere così definito si distingue dai suoi vicini più immediati: *Clitocybe*, *Lepista* Pat., *Rhodopaxillus* e *Melanoleuca*, in quanto: i *Rhodopaxillus* e le *Lepista* hanno la spora solo granulosa e non amiloide. Le *Lepista* l'hanno d'altra parte molto più piccola (3-4 μ). Le *Melanoleuca*, se hanno la stessa spora dei *Leucopaxillus*, se ne distinguono per la presenza quasi costante di cistidi e per una struttura della carne completamente differente. Le *Clitocybe* hanno una spora liscia o granulosa, non amiloide, e parimenti una carne molto diversa da quella dei *Leucopaxillus*. Infine i *Rhodopaxillus* se ne allontanano nettamente per il colore della loro spora.

Leucopaxillus agrippinae

Buda, Consiglio, Setti & Vizzini, sp. nov.

Mycobank number: MB 801554

Etimologia: dedicato alla signora Agrippina, moglie di Andrea Buda.

Diagnosi latina

Pileus 40-100 mm, hemisphaericus, lato umbone obtuso praeditus, deinde applanatus, demum incomposite depressus, margine involuto deinde recto, valde lobato vel undulato, interdum leviter costato; cuticula integra, sicca, opaca, primum albida, mox luteo-ochracea, demum aurantiaca, valde amara. **Lamellae** mediocriter confertae, valde decurrentes, valde anastomosae, tenues, fragiles, 5-12 mm latae, primum albiae deinde ad luteum colorem vergentes, demum luteo-ochraceae, acie haud vel tenuiter asperulata, undulata, facile separabiles a pilei carne. **Stipes** 100-130 x 10-20 mm, cylindricus, plerumque excentricus vel vix lateralis, saepe curvus, plenus, basi mycelio cotonoso atque substrati reliquis praedita, fibrillosus, albidus vel griseo-brunneus vel pallide luteo-ochraceus, sub lamellis zona pseudoanulari araneoso-cotonosa praeditus. **Caro** alba, 15-18 mm spissa ad discum, firma, compacta, deinde vix elastica, demum flaccida, in stipite fibrosa, haud marcescibilis, odore haud grato, aromatico, sapore statim ingrato, valde amaro. **Sporarum pulvis** albus.

Sporae 6,8-8,4 x 4,6-5,7 μm , $Q = 1,32-1,63$, ellipsoideae vel longe ellipsoideae, usque ad larmiformes, contento opaco granuloso vel una guttula oleosa praeditae, amyloideae, verrucis raris, latis atque salientibus. **Basidia** 23-35 x 6,7-9,6 μm , tetraspora, bispora, raro unispora, clavata, sterigmatibus usque ad 6 μm . **Cheilocystidia** (pseudocystidia) filiformia, cylindrica, saepe septata, usque ad 50 x 3 μm . **Pleurocystidia** rara, cheilocystidiis similia. **Pileipellis** ex cute hyphis varie intermixtis, usque ad 13 μm latis, haud gelatinis, laevibus, cylindratis, pigmento intracellularem plus minusve obscuro, nonnullis tenuissimo pigmento incrustanti, efformata. **Fibulae** absunt ubique.

Habitatio numerose gregaria in solo calcareo spisso strato arborum reliquorum obtecto, cum *Quercu cerris* L., autumno-hieme.

Holotypus in loco Santa Maria, prope Buccheri (SR) dicto, in nemore mixto, sub *Quercu cerris*, 17.X.2010 lectus, legit A. Buda, in Herbario AMB sub n. 12554 conservatus est.

Diagnosi inglese

Pileus 40-100 mm broad, at first hemispheric, with a large obtuse umbo, then appanate and irregularly depressed in the centre when mature, margin involute then almost straight, strongly lobed-undulate, sometimes slightly ribbed; surface dry, mat, not diffracted-squamose, at first whitish, soon yellow-ochre, finally orange, with strongly bitter taste. **Lamellae** quite crowded, long decurrent, strongly intervenose, thin, fragile, 5-12 mm broad, easily separable from the pileus context white, becoming yellow, finally yellow-ochre; edges undulate, entire or minutely fringed. **Stipe** 100-130 x 10-20 mm, cylindric, usually eccentric or slightly lateral, often curved, stuffed, the base often with copious white tomentum with adhering leaves and woody debris, fibrillose, whitish, then grey-brownish to light yellow-



ochre, with a white arachnoid-woolly ring-like zone at apex. **Context** white, 15-18 mm thick at pileus centre, solid, firm, then slightly elastic, finally soft, fibrous in the stipe, not marcescent; smell unpleasant, aromatic; taste soon unpleasant, strongly bitter. **Spore-print** white.

Spores $6.8-8.4 \times 4.6-5.7 \mu\text{m}$, $Q = 1.32-1.63$, ellipsoid to oblong, sometimes lacrymoid, with granular content or a single central oil drop, with an amyloid ornamentation of high and large scattered warts. **Basidia** $23-35 \times 6.7-9.6 \mu\text{m}$, four-, two- to rarely one-spored, clavate, with sterigmata up to $6 \mu\text{m}$ long. **Cheilocystidia** (pseudocystidia) thread-like, cylindric, often septate, up to $50 \times 3 \mu\text{m}$. **Pleurocystidia** scattered, similar to cheilocystidia. **Pileipellis** a xerocutis of interwoven and thin-walled, up to $13 \mu\text{m}$ wide, cylindrical hyphae; pigment intracellular, sometimes minutely encrusting. **Clamp connections** absent.

Habitat gregarious, on *Quercus cerris* litter, on calcareous soil. Fruiting in autumn-winter. **Holotypus** Italy, Buccheri (SR, Santa Maria, mixed forest with *Quercus cerris*, 17 October 2010, leg. A. Buda (AMB 12554).

Descrizione

Cappello 40-100 mm, emisferico con largo umbone ottuso, poi spianato e infine irregolarmente depresso; orlo involuto, poi appena più disteso, fortemente lobato e ondulato, talora lievemente costolato a zone; cuticola integra, asciutta, opaca, granulosa per residui terrosi o vegetali inglobati dal substrato, inizialmente di colore biancastro, presto giallo-ocra che incupisce con l'età, infine arancione, di gusto estremamente amaro (immediatamente avvertibile appoggiandovi la lingua).

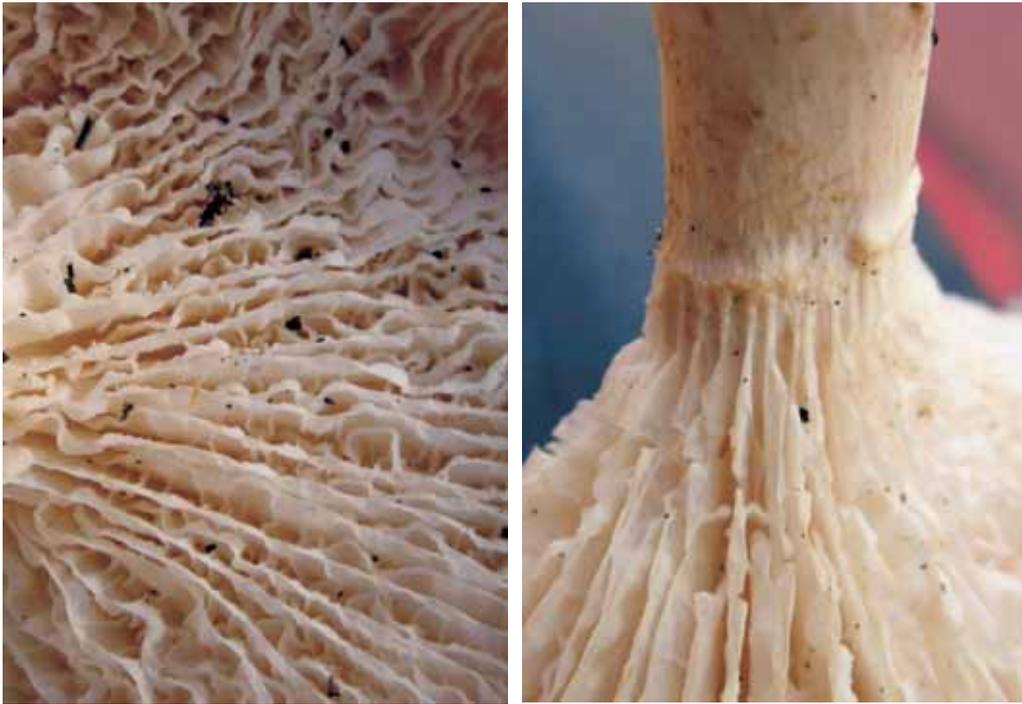
Leucopaxillus agrippinae

(Foto A. Buda)





ANDREA BUDA, GIOVANNI CONSIGLIO, LEDO SETTI, ENRICO ERCOLE, ALFREDO VIZZINI



Leucopaxillus agrippinae: a sinistra, particolare delle lamelle; a destra particolare dello pseudoananello (Foto A. Buda)

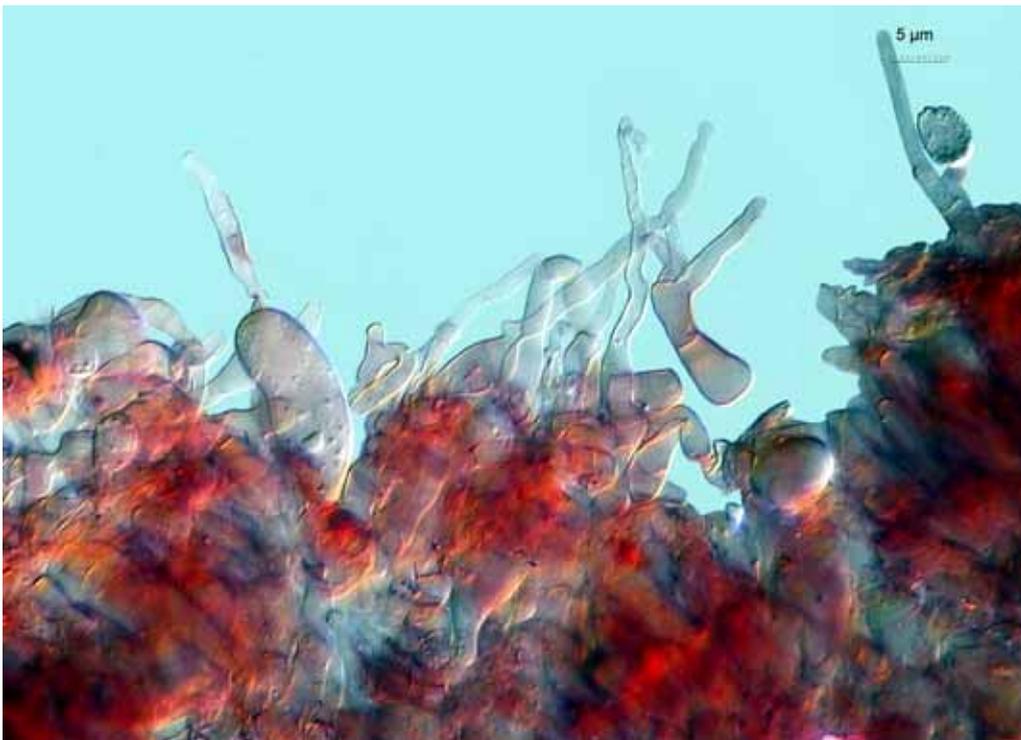
Lamelle mediamente fitte, fortemente decorrenti sul gambo senza o con pochissime anastomosi per circa 30 mm fino alla zona pseudoanulare, facce fortemente venose e ondulate che a tratti si uniscono a formare dei setti trasversali che conferiscono a tutto l'imenoforo un aspetto quasi labirintiforme-anastomizzato, sottili, fragili, larghe 5-12 mm, facilmente separabili dalla carne del cappello, dapprima biancastre, poi tendenti al giallo e infine al giallo-ocra; taglio non o finemente asperulato (lente), ondulato, sempre e caratteristicamente incurvato verso l'alto, dapprima concolore, in esemplari vecchi ocra-arancione; lamellule non visibili forse anche a causa della conformazione dell'imenoforo.

Gambo 100-130 × 10-20 mm, cilindrico, generalmente eccentrico o appena laterale, sovente ricurvo, pieno, alla base è presente un feltro miceliare bianco inglobante il substrato, fibrilloso, da bianco-beige a giallo-ocra pallido; sotto l'inserzione delle lamelle è presente una formazione pseudoanulare che cinge il gambo con una banda araneoso-cotonosa larga circa 3 mm, in rilievo per 1-1,5 mm, concolore con il gambo.

Carne bianca, spessa al disco 15-18 mm, soda, compatta, poi appena elastica e infine molliccia, fibrosa nel gambo, non marcescente, tende spontaneamente a mummificare assumendo un colore giallo-ocra; odore poco gradevole, complesso, aromatico, in esemplari vecchi simile a quello di gamberoni arrostiti; sapore subito sgradevole, talmente amaro da provocare abbondante salivazione.

Sporata bianca.

Spore 6,8-8,4 × 4,6-5,7 μm, Q = 1,32-1,63, da ellissoidali a lungamente ellissoidali, fino a larmiformi, con contenuto opaco granulare oppure con un'unica grande

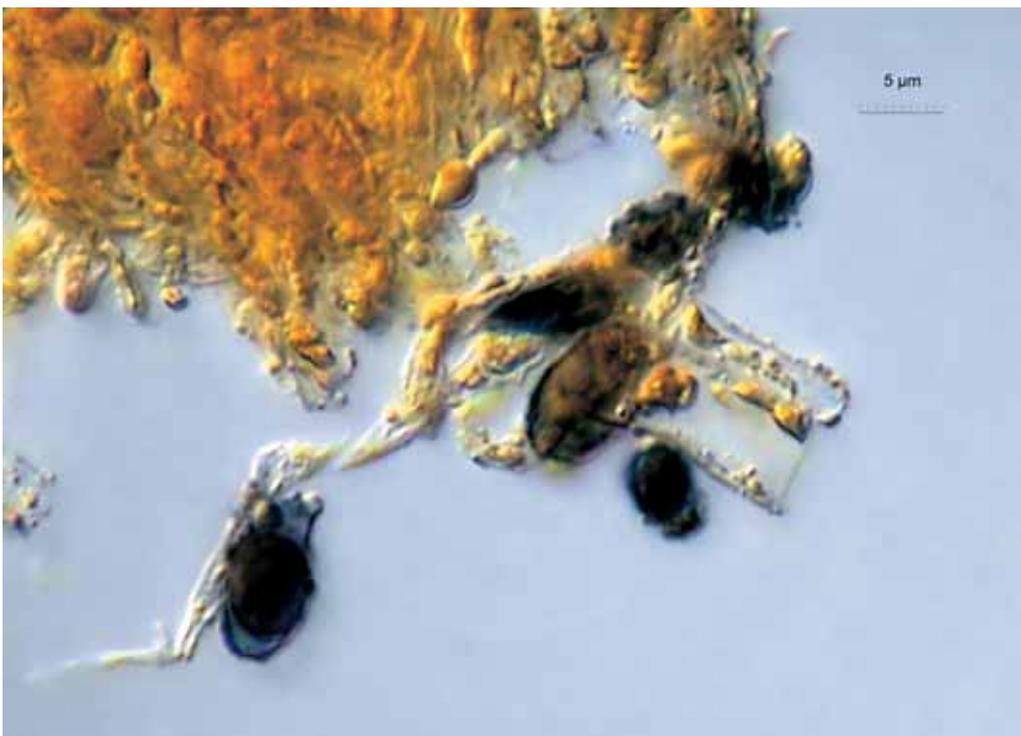


Leucopaxillus agrippinae: pseudocistidi

(Foto L. Setti)

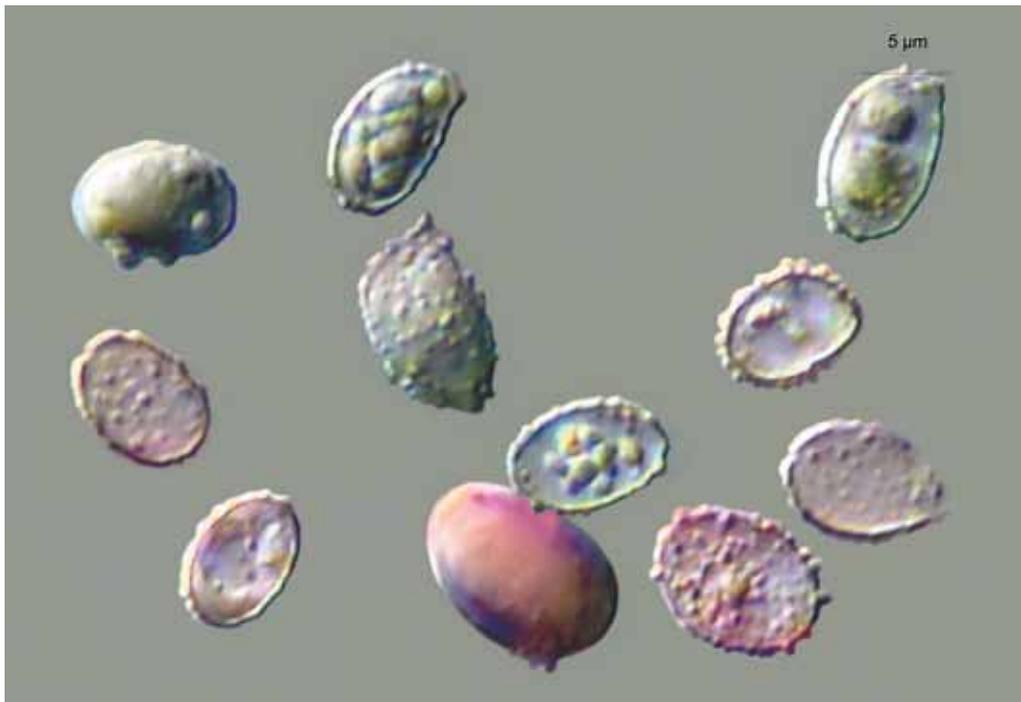
Leucopaxillus agrippinae: spore amiloidi

(Foto L. Setti)





ANDREA BUDA, GIOVANNI CONSIGLIO, LEDO SETTI, ENRICO ERCOLE, ALFREDO VIZZINI



Leucopaxillus agrippinae: spore

(Foto L. Setti)

goccia oleosa centrale, amiloidi in grigio molto accentuato, con verruche rade, larghe e piuttosto alte. La variabilità delle dimensioni è dovuta in gran parte alla presenza di basidi bisporici e monosporici. **Basidi** (poco numerosi), 23-35 × 6,7-9,6 μm, tetrasporici, bisporici e raramente monosporici, clavati, con sterigmi lunghi fino a 6 μm; sono stati riscontrati sterigmi estremamente lunghi nei basidi monosporici, riportanti raramente un setto. **Trama lamellare** da regolare a subregolare, composta da ife larghe fino a 12,6 μm, ialine in L4, gialle in Melzer. **Cheilocistidi**: sono stati riscontrati numerosi pseudocistidi filiformi, emergenti dal substrato imeniale, cilindrici, con base corta o quasi assente, spesso settati, con misure fino a 50 × 3 μm, radi o ricoprenti a ciuffi l'orlo della lamella. Mescolati a questi pseudocistidi, sono state riscontrate numerose cellule sterili di forma clavata, subsferica, spesso catenulate, a volte lageniformi o a forma di palco di cervo. **Pleurocistidi** rari, simili ai cheilocistidi. **Rivestimento pileico** formato da una cutis di ife variamente intrecciate con radi terminali emergenti, con ife larghe fino a 13 μm, non gelificate, cilindroidi, terminanti in elementi indifferenziati, lisci, larghi 3-7 μm, con pigmento intracellulare di colore crema più o meno chiaro, alcune con finissimo pigmento incrostante la parete esterna; ife della trama cilindriche, larghe fino a 13 μm. **Ife del gambo** cilindriche, quelle interne larghe fino a 8 μm, quelle esterne larghe 2-5 μm, lisce, gialle in Melzer, terminanti in elementi indifferenziati, lisci, con apice arrotondato. Nella zona immediatamente sottostante alla parte terminale delle lamelle, si riscontra una struttura anulare araneosa-cotonosa, costituita da ife arruffate. Nella zona sottostante, distribuite fino alla base del gambo, sono visibili delle placchette superficiali, più





membranose di quelle osservate nella zona alta, probabilmente dissociatesi durante la crescita del basidioma e residuo di una sorta di velo generale. **Giunti a fibbia** assenti in tutte le parti del basidioma.

Habitat: specie saprotrofa, cresce in gruppi di diversi individui su substrato calcareo ricoperto da uno spesso strato di cascami e detriti vegetali degradati, in presenza di Cerro (*Quercus cerris* L.), dal tardo autunno al primo inverno.

Raccolte studiate: 24.11.2007 (TO AVL20114 - GenBank acc. number JQ639159), 15.11.2008, 17.10.2010 (Holotypus AMB 12554, duplo in TO AVL20115 - GenBank acc. number JQ639160), 10.11.2011, 10.12.2011. Tutte le raccolte sono state effettuate da Andrea Buda nella medesima stazione di crescita.

Risultati e discussione

Il Genere *Leucopaxillus*, tipificato da *L. paradoxus* (Costantin & L.M. Dufour) Boursier 1925, è stato collocato da SINGER (1986) nella Sottotribù *Leucopaxillinae* Singer 1986 (Tribù *Leucopaxilleae* Singer 1948) della Famiglia *Tricholomataceae* R. Heim 1934 ex Pouzar 1983 dell'Ordine *Agaricales* Underw. 1899, assieme al Genere *Melanoleuca* Pat. I due Generi della Sottotribù sono definiti in modo da comprendere specie con spore dotate di ornamentazione amiloide costituita da verruche o spinule isolate o parzialmente connesse su un fondo molto meno amiloide oppure non amiloide; se le spore sono lisce, i basidiomi sono giganteschi oppure grandi e carnosi.

Nella concezione attuale (VIZZINI, 2009; VIZZINI ET AL., 2012), il Genere *Leucopaxillus* consiste di specie cosmopolite con basidiomi generalmente terricoli. Esso è caratterizzato da un habitus clitocyboide o tricholomatoide; un cappello da convesso a leggermente depresso; lamelle da adnate a decorrenti, facilmente separabili dalla carne del cappello; veli generalmente assenti; sporata da bianca a giallastra chiara; pileipellis da cutis a trichoderma; spore ialine, da lisce a verrucolose, le spore lisce debolmente amiloidi [Sottogenere *Aspropaxillus* (Kühner & Maire 1934) Bon 1990 = Sezione *Aspropaxilli* (Kühner & Maire 1934) Singer & A.H. Sm. 1943], le spore verrucose con ornamentazione fortemente amiloide e senza una plaga ben differenziata (Sottogenere *Leucopaxillus* = Sezione *Leucopaxillus*); cheilocistidi assenti o ifoidi (non ben sviluppati); giunti a fibbia presenti (SINGER & SMITH, 1943; PEGLER & YOUNG, 1973; SINGER 1986; BON 1991; GULDEN 1992; NOORDELOOS 1984, 1995; CONSIGLIO & CONTU, 2000; HORAK, 2005; CHRISTENSEN, 2008; WATLING & TURNBULL, 2008; VIZZINI 2009).

Melanoleuca, un Genere morfologicamente apparentato, differisce da *Leucopaxillus* principalmente per la mancanza di giunti a fibbia, per le spore con una plaga ben differenziata e, generalmente, per i cistidi imeniali con parete spessa ben sviluppati (SINGER, 1986; BON, 1978, 1991; BOEKHOUT, 1999).

Inquadramento della nuova specie secondo la tassonomia tradizionale

Pur presentando connotati macro- e microscopici simili a quelli di diverse specie di *Leucopaxillus*, *L. agrippinae* occupa una posizione isolata nel Genere, perché non possiede giunti a fibbia. Se si desse un'importanza fondamentale a questo carattere, la nostra specie dovrebbe essere inquadrata nel Genere *Melano-*





ANDREA BUDA, GIOVANNI CONSIGLIO, LEDO SETTI, ENRICO ERCOLE, ALFREDO VIZZINI



Leucopaxillus mirabilis var. *nigrescens*

(Foto G. Consiglio)

leuca! Inversamente, per la presenza di giunti a fibbia, *Melanoleuca nigrescens* (Bres.) Bon è stata ricombinata nel Genere *Leucopaxillus* (FONTENLA & PARA, 2007) come *Leucopaxillus mirabilis* var. *nigrescens* Fontenla & Para.

La presenza di giunti a fibbia come carattere determinante per la delimitazione di una specie è stata recentemente messa in discussione dai risultati dell'analisi molecolare di alcune raccolte del complesso *Haasiella splendidissima/H. venustissima* CONSIGLIO ET AL., 2011; VIZZINI ET AL., 2011). Essi indicano che i due taxa devono essere considerati conspecifici, *H. splendidissima* rappresentando soltanto una popolazione tetrasporica, dotata di giunti a fibbia e con un ciclo di vita eterotallico, di *H. venustissima*.

Facendo dunque astrazione dall'assenza di giunti a fibbia, nell'ipotesi che *L. agrippinae* possa rappresentare una variante omotallica di una specie fibbiata, non ancora trovata, e adottando il sistema tassonomico di BON (1991), modificato da CONSIGLIO & CONTU (2000), questa specie dovrebbe trovare la sua naturale collocazione nel Sottogenere *Leucopaxillus*, per le spore ornate da verruche amiloidi, nella Sezione *Mirabiles* Bon 1990, per la presenza di cellule marginali abbondanti, ben differenziate, e nella Sottosezione *Mirabilini* ("Mirabilinae") Bon 1978 ex Bon 1990, per la presenza sul gambo di una zona pseudoanulare araneoso-cotonosa subito sotto le lamelle.

I caratteri più salienti di *L. agrippinae* sono il portamento prettamente clitocyboide; la cuticola del cappello integra, di colore giallo-ocra, aranciata in esemplari adulti; l'imenoforo non lineare, di aspetto anastomizzato-labirintiforme, con lamelle fortemente decorrenti; il gambo provvisto di una zona pseudoanulare



Leucopaxillus mirabilis var. *mirabilis*

(Foto G. Consiglio)

araneoso-cotonosa; la carne amarissima; le spore misuranti $6,8-8,4 \times 4,6-5,7 \mu\text{m}$, da ellissoidali a lungamente ellissoidali, con verruche rade, larghe e piuttosto alte; gli pseudocistidi filiformi, cilindracei, ricoprenti a ciuffi il taglio lamellare e frammisti a numerose cellule sterili di varia conformazione; l'assenza di giunti a fibbia in ogni parte del basidioma.

Per quanto detto sopra *L. agrippinae* presenta notevoli affinità con *L. mirabilis* (Bres.) Konrad & Maubl. var. *mirabilis* e con *L. mirabilis* var. *nigrescens*.

Peraltro, alcune specie con le quali *L. agrippinae* potrebbe presentare una certa somiglianza sono:

L. alboalutaceus (F.H. Møller & Jul. Schäff.) F.H. Møller [= *L. lentus* s. Kühner & Romagn.; = *L. baeospermus* Kühner] ritenuto da SINGER & SMITH (1943) una forma apigmentata di *L. amarus* (Alb. & Schwein. : Fr.) Kühner [= *L. gentianeus* (Quél.) Kotl.], che presenta un imenoforo lineare con lamelle sinuate o subdecorrenti, sfumate di crema-rosato a maturità; gambo senza zona pseudoanulare; carne appena amara; spore più piccole, da largamente ellissoidali a subglobose.

L. paradoxus (Costantin & L.M. Dufour) Boursier f. ***paradoxus*** dal portamento tricholomatoide con cappello carnoso; cuticola appena screpolato-areolata al disco, inizialmente di colore bianco candido, poi con delle lievi sfumature giallo-ocra nella zona centrale; imenoforo lineare con lamelle biancastre, decorrenti e fortemente anastomizzate sul gambo; zona pseudoanulare assente; carne con odore aromatico fungino-floreale (fiori di agrumi), spesso con note sgradevoli e sapore dolciastro; generalmente privo di cheilocistidi.

L. paradoxus* f. *cutefractus (Noordel.) Vizzini, con cappello finemente screpolato-





ANDREA BUDA, GIOVANNI CONSIGLIO, LEDO SETTI, ENRICO ERCOLE, ALFREDO VIZZINI



Leucopaxillus alboalutaceus

(Foto G. Consiglio)

Leucopaxillus paradoxus f. *paradoxus*

(Foto G. Consiglio)





Leucopaxillus paradoxus f. *cutefractus*

(Foto G. Consiglio)

to al margine o addirittura interamente squamuloso-areolato; imenoforo lineare con lamelle bianche, poco anastomizzate all'inserzione con il gambo; gambo senza zona pseudoanulare; carne non amara; crescita prevalentemente in terreni sabbiosi.

L. cerealis (Lasch) Singer [= *L. albissimus* (Peck) Singer] interamente di colore bianco con lievi sfumature crema-ocra al disco; imenoforo lineare con lamelle fitte, non o appena anastomizzate alla sommità del gambo; zona pseudoanulare assente; carne bianca, immutabile con odore debolmente aromatico e sapore amaro; generalmente privo di cheilocistidi.

L. barbarus (Maire) Kühner di piccole dimensioni; cappello bianco con sfumature ocracee al disco; imenoforo lineare con lamelle bianche, fitte, decorrenti, non anastomizzate; gambo privo di zona pseudoanulare; carne con odore gradevole e sapore dolce; verruche sporale sottili e debolmente amiloidi; cheilocistidi assenti.

Per quanto detto sopra, l'assenza di giunti a fibbia pone *L. agrippinae* in una posizione isolata nel Genere *Leucopaxillus* (vedi anche dopo, nel capitolo Tassonomia molecolare).

Tassonomia molecolare Allineamento delle sequenze e analisi filogenetica

Le sequenze ITS incluse nell'analisi filogenetica sono state ricavate dai database GenBank e UNITE, in accordo con alcuni studi recenti (MONCALVO ET AL., 2002; MATHENY ET AL., 2006; VIZZINI ET AL., 2012). L'allineamento è stato gene-





rato usando MAFFT v6.814b (KATO ET AL., 2002) con le condizioni di default per l'apertura e l'estensione dei gap. L'allineamento è stato poi editato usando MEGA 5.0 (TAMURA ET AL., 2011). L'analisi molecolare filogenetica è stata effettuata tramite l'algoritmo di Maximum Likelihood (ML), attraverso il software RAXML (STAMATAKIS, 2006). L'analisi è stata condotta secondo il modello evolutivo GTR + G (funzione -m GTRGAMMA) e sono state effettuate 1000 repliche di bootstrap (FELSENSTEIN, 1985) per la ricerca dell'avvaloramento statistico della migliore topologia trovata. I valori di supporto statistico di bootstrap (MLB) superiori al 50% sono stati riportati sull'albero in corrispondenza dei nodi dei rami (Fig. 1). *Xeromphalina campanella* (Batsch : Fr.) Maire (Clado Hygrophoroide, numero di accesso GenBank GU320006) è stata usata come taxon outgroup.

Risultati e discussione

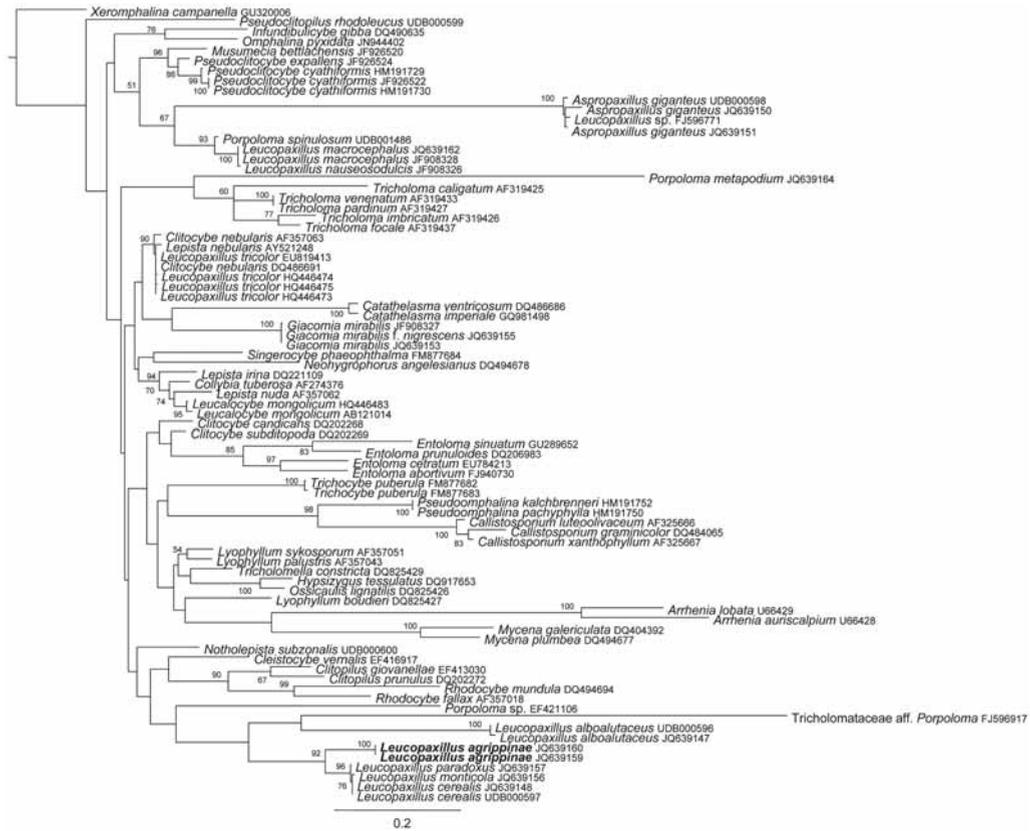
Secondo recenti analisi molecolari (MONCALVO ET AL., 2000, 2002; MATHENY ET AL., 2006; VIZZINI ET AL., 2011A), *Melanoleuca* e *Leucopaxillus* non sono strettamente correlati dal punto di vista filogenetico: le specie di *Melanoleuca* si raggruppano all'interno del clado Pluteoide (*Pluteaceae* Kotl. & Pouzar in parte, *Amanitaceae* R. Heim ex Pouzar, *Lynnoperdaceae* G.A. Escobar, *Macrocystidiaceae* Kühner, *Pleurotaceae* Kühner) (MONCALVO ET AL., 2002; BODENSTEINER ET AL., 2004; BINDER ET AL., 2006; MATHENY ET AL., 2006; VIZZINI ET AL., 2011A), mentre *Leucopaxillus* appartiene al clado Tricholomatoide (*Tricholomataceae* s. str., assieme a *Clitocybe* (Fr.) Staude, *Collybia* (Fr.) Staude, *Lepista* (Fr.) W.G. Sm., *Tricholoma* (Fr.) Staude e altri Generi minori) (MONCALVO ET AL., 2002; MATHENY ET AL., 2006; VIZZINI ET AL., 2012).

Le specie di *Leucopaxillus* sequenziate erano, fino a non molto tempo addietro, molto poche. Uno studio (VIZZINI ET AL., 2012), basato su un set di sequenze ITS-LSU più ampio, è stato il primo a esaminare questo Genere estensivamente; le analisi hanno dimostrato che *Leucopaxillus*, così come circoscritto su base morfologica (per esempio, SINGER, 1986; BON, 1991), è un genere polifiletico. Risulta evidente che gli aspetti "leucopaxilloidi" (basidiomi con habitus clitocyboide o tricholomatoide, giunti a fibbia e spore con ornamentazioni amiloidi) hanno dato origine a diverse linee evolutive più o meno indipendenti. In VIZZINI ET AL. (2012) sono stati proposti i nuovi Generi *Giacomia* Vizzini & Contu, *Notholepista* Vizzini & Contu e *Pseudoclitopilus* Vizzini & Contu, rispettivamente, per *Leucopaxillus mirabilis*, *L. subzonalis* (Peck) H.E. Bigelow e *L. rhodoleucus* (Romell) Kühner ed è stata riconosciuta l'indipendenza del Genere *Aspropaxillus* Kühner & Maire.

Le analisi molecolari mostrano chiaramente (Fig. 1) che *L. agrippinae* [le cui sequenze erano state indicate in VIZZINI ET AL. (2012) come *Leucopaxillus* sp. 1 (JQ639159) e *Leucopaxillus* sp. 2 (JQ639160)], appartiene a *Leucopaxillus* s. str. ed è distinto da *L. cerealis*, *L. monticola* (Singer & A.H. Sm.) Bon e *L. paradoxus* (specie tipo del genere). Risulta anche evidente che le raccolte di *L. agrippinae* esaminate sono rappresentative di un taxon non ancora descritto caratterizzato da basidiomi con zona pseudoanulare, senza fibbie e da basidi principalmente bisporici.

È abbastanza sorprendente che, malgrado le affinità di *L. agrippinae* con i taxa della Sezione *Mirabiles* (velo parziale araneoso-cotonoso, che forma un sot-





tile anello, e cheilocistidi abbondanti), esso trovi collocazione, su base molecolare, nella Sezione *Leucopaxillus* (Genere *Leucopaxillus* s. str.) e non nel Genere *Giacomia*. Questo indica che lo sviluppo di un velo parziale e di cheilocistidi è avvenuto più volte (almeno due) e in modo indipendente nell'ambito dei taxa "leucopaxilloidi" e che tali caratteri non sono indicativi di affinità filogenetica.

Ringraziamenti

Ringraziamo sentitamente, per la preziosa collaborazione, Pierre-Arthur Moreau (Université de Lille, France).

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- BINDER M., D.S. HIBBETT, Z. WANG & W. FARNHAM - 2006: *Evolutionary relationships of Mycaureola dilseae* (Agaricales), a basidiomycete pathogen of a subtidal rhodophyte. *American Journal of Botany* 93: 547-556.
- BODENSTEINER P., M. BINDER, J.-M. MONCALVO, R. AGERER, D.S. HIBBETT - 2004: *Phylogenetic relationships of cyphelloid homobasidiomycetes*. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 33: 501-515.
- BOEKHOUT T. - 1999: *Melanoleuca Pat.* In: C. Bas, Th.W. Kuyper, M.E. Noordeloos, E.C. Vellinga (eds.). *Flora Agaricina Neerlandica* 4. Balkema, Rotterdam: 153-165.
- BON M. - 1978: *Tricholomataceae de France et d'Europe occidentale (Leucopaxilloideae)*. *Documents Mycologiques* 9 (33): 1-79.
- BON M. - 1990: *Taxons nouveaux et validations*. *Documents Mycologiques* 20 (79): 57-

62.

- BON M. - 1991: *Tricholomataceae (Fayod) Heim (1ère partie) (Tricholomoideae et Leucopaxilloideae)*. Flore Mycologique d'Europe Vol. 2. Les Tricholomes et Ressemblants. Documents Mycologiques Mémoire Hors Série. Amiens, 163 pp.
- BOURSIER J. - 1925: *Leucopaxillus gen. nov.* Bull. Soc. mycol. Fr. 41 (3): 391-393.
- CHRISTENSEN M. - 2008: *Leucopaxillus* Boursier. In: H. Knudsen & J. Vesterholt (eds.). Funga Nordica. Nordsvamp, Copenhagen: 409-411.
- CONSIGLIO G. & M. CONTU M. - 2000: *Il genere Leucopaxillus Boursier in Italia, con brevi note sulle rimanenti specie europee*. Bollettino della Associazione Micologica Ecologica Romana 51: 3-36.
- CONSIGLIO G. & L. SETTI - 2008: *Il Genere Crepidotus in Europa*. A.M.B. Fondazione Centro Studi Micologici. Trento.
- CONSIGLIO G., L. SETTI & A. VIZZINI - 2011: *Contributo alla conoscenza del Genere Haasiella*. Rivista di Micologia 3: 221-232.
- FANNECHÈRE G. - 2011: *Mycomètre, logiciel d'aide à la mesure et de traitement statistique*. http://mycolim.free.fr/DOC_SML/mycm202/Charg_Mycm202.htm
- FELSENSTEIN J. - 1985: *Confidence limits on phylogenies: an approach using the bootstrap*. Evolution 39: 783-791.
- FONTENLA R. & R. PARA - 2007: *Osservazioni sul Genere Melanoleuca. Studio dei tipi - I*. Rivista di Micologia 3: 221-236.
- GULDEN G. - 1992: *Leucopaxillus Bours.* In: L. Hansen, H. Knudsen (eds.). Nordic Macromycetes 2. Nordsvamp, Copenhagen: 135-136.
- HEIM R. - 1934: *Fungi Iberici*. Mus. barcin. Scient. nat. Op., Ser. Bot. 15 (3): 1-146.
- KATOH K., K. MISAWA, K. KUMA & T. MIYATA - 2002: *MAFFT: a novel method for rapid multiple sequence alignment based on fast Fourier transform*. Nucleic Acids Research 30, 3059-3066.
- KIRK P.M. & A.E. ANSELL - 1992: *Authors of fungal names*. Index of fungi supplement. International Mycological Institute. C.A.B. International.
- KÜHNER R. & R. MAIRE - 1934: *Étude de la réaction de la membrane sporique à l'iode dans les divers genres d'Agarics leucosporés*. Bulletin Trimestriel de la Société Mycologique de France 50: 9-24.
- MATHENY P.B., J.M. CURTIS, V. HOFSTETTER, M.C. AIME, J.-M. MONCALVO, Z.-W. GE, Z.-L. YANG, J.C. SLOT, J.F. AMMIRATI, T.J. BARONI, N.L. BOUGHER, K.W. HUGHES, D.J. LODGE, R.W. KERRIGAN, M.T. SEIDL, D.K. AANEN, M. DENITIS, G.M. DANIELE, D.E. DESJARDIN, R. KROPP, L.L. NORVELL, A. PARKER, E.C. VELLINGA, R. VILGALYS, D.S. HIBBETT - 2006: *Major clades of Agaricales: a multilocus phylogenetic overview*. Mycologia 98: 982-995.
- MONCALVO J.-M., F.M. LUTZONI, S.A. REHNER, J. JOHNSON, R. VILGALYS - 2000: *Phylogenetic relationships of agaric fungi based on nuclear large subunit ribosomal DNA sequences*. Systematic Biology 49: 278-305.
- MONCALVO J.-M., R. VILGALYS, S.A. REDHEAD, J.E. JOHNSON, T.Y. JAMES, M.C. AIME, V. HOFSTETTER, S.J.W. VERDUIN, E. LARSSON, T.J. BARONI, R.G. THORN, S. JACOBSSON, H. CLÉMENÇON & O.K. MILLER - 2002: *One hundred and seventeen clades of euagarics*. Molecular Phylogenetics and Evolution 23 (3): 357-400.
- NOORDELOOS M.E. - 1984: *Notulae ad Floram Agaricinam Neerlandicam. IV-V. Clitopilus and Leucopaxillus*. Persoonia 12: 155-167.
- NOORDELOOS M.E. - 1995: *Leucopaxillus Boursier*. In: C. Bas, Th.W. Kuyper, M.E. Noordeloos, E.C. Vellinga (eds.). Flora Agaricina Neerlandica 3. Balkema, Rotterdam: 76-77.
- PEGLER D.N. & T.W.K. YOUNG - 1973: *Basidiospore form in the British Leucopaxilleae*. Kew Bulletin 28: 365-379.
- POUZAR Z. - 1983: *Taxonomic and nomenclatural notes on some families of larger fungi*. Česká Mykol. 37: 172-176.
- SINGER R. - 1948: *Diagnoses Fungorum Novorum Agaricalium*. Sydowia 2: 26-42.

- SINGER R. - 1986: *The Agaricales in modern taxonomy*, 4th edn. Koeltz Scientific Books. Koenigstein.
- SINGER R. & A.H. SMITH - 1943: *A monograph on the genus Leucopaxillus Boursier*. Papers of the Michigan Academy of Science, Arts & Letters 28: 85-132.
- STAMATAKIS A - 2006: *RAxML-VI-HPC: Maximum likelihood-based phylogenetic analyses with thousands of taxa and mixed models*. Bioinformatics 22: 2688-2690.
- TAMURA K., D. PETERSON, N. PETERSON, G. STECHER, M. NEI & S. KUMAR - 2011: *MEGA5: Molecular Evolutionary Genetics Analysis using Maximum Likelihood, Evolutionary Distance, and Maximum Parsimony Methods*. Molecular Biology and Evolution 28: 2731-2739.
- UNDERWOOD L.M. - 1899: *Moulds, mildews and mushrooms. A guide to the systematic study of the Fungi and Mycetozoa and their literature*. New York.
- VIZZINI A. - 2009: *Revisione dei generi Armillaria, Crinipellis, Chaetocalathus, Leucopaxillus e Omphalotus*. In: Maire J-C, Moreau P-A, Robich G (eds.). Compléments à la Flore des champignons supérieurs du Maroc de G. Malençon et R. Bertault. Confédération Européenne de Mycologie Méditerranéenne, Nice: 419-446.
- VIZZINI A., E. ERCOLE & M. CONTU - 2012: *A contribution to the ITS-LSU phylogeny of the genus Leucopaxillus (/tricholomatoid clade, Agaricales), with three new genera and notes on Porpoloma*. Mycosphere 3 (1): 79-90.
- VIZZINI A., G. CONSIGLIO, L. SETTI & E. ERCOLE - 2012: *The phylogenetic position of Haasiella (Basidiomycota, Agaricomycetes) and the relationships between H. venustissima and H. splendidissima*. Mycologia 104 (3): 777-784.
- VIZZINI A., R. PARA, R. FONTENLA, S. GHIGNONE & E. ERCOLE - 2011a: *A preliminary ITS phylogeny of Melanoleuca (Agaricales), with special reference to European taxa*. Mycotaxon 118: 361-381.
- WATLING R. & E. TURNBULL - 1998: *Cantharellaceae, Gomphaceae and amyloid-spored and xeruloid members of Tricholomataceae (excl. Mycena)*. British Fungus Flora, Agarics and Boleti 8. Royal Botanic Gardens, Edinburgh.