

Tre specie di *Chroogomphus* interessanti in Italia

SALVATORE SAITTA

Via Di Anfuso, pal. 28 - I 98147 Messina - E-mail: s.saitta@alice.it

MARCO BIANCHI

Via Castagnino Secco, 14/A - I 26022 Castelverde (CR)

E-mail: marco.bianchi@micologiagremonese.it

MATTEO CARBONE

Via Don Luigi Sturzo, 173 - I 16148 Genova - E-mail: matteocarb@hotmail.com

RIASSUNTO

Viene segnalata la presenza in Italia di *Chroogomphus subfulmineus* e di *C. mediterraneus*, e inoltre è confermata quella di *C. fulmineus*. Viene discussa la loro posizione tassonomica a livello filogenetico e sono comparate le caratteristiche macro-micromorfologiche nei confronti delle specie simili, supportando il tutto con foto a colori di materiale fresco e dei caratteri microscopici. Viene infine proposta una chiave per le specie al momento segnalate in Europa.

ABSTRACT

The presence in Italy of *Chroogomphus subfulmineus* and *C. mediterraneus* is reported, and that of *C. fulmineus* is confirmed. Their phylogeny is discussed, as well as their macro- and micro-morphological features, which are compared to those of their closest allies. Colour photographs of fresh samples and microscopic characters are added. A key of the known European species is also proposed.

Key words: *Chroogomphus fulmineus*, *Chroogomphus mediterraneus*, *Chroogomphus subfulmineus*, ITS, phylogeny.

Introduzione

Diversi studi filogenetici prodotti negli ultimi vent'anni (MILLER & AIME, 2001; LI ET AL., 2009; MARTÍN ET AL., 2016; SQUIER ET AL., 2016) hanno iniziato a fare un po' di chiarezza all'interno del Genere *Chroogomphus* (Singer) O.K. Mill. L'ultimo lavoro (SCAMBLER ET AL., 2018), grazie a una serie di tipificazioni, ha finalmente gettato le basi per una reale e sicura comprensione di alcune delle specie presenti in Europa.

Era ormai da tempo che avevamo raccolte di sicuro interesse a cui però risultava piuttosto complesso assegnare un nome certo per via della mancanza di studi specifici e di differenti interpretazioni da parte di diversi autori.

Lo studio filogenetico, combinato con quello morfologico ci ha quindi permesso finalmente di poter identificare in modo sicuro nelle nostre raccolte *Chroogomphus subfulmineus* Niskanen, Loizides, Scambler & Liimat., *C. fulmineus* (R. Heim) Courtec. e *C. mediterraneus* (Finschow) Vila, Pérez-De-Greg. & G. Mir, e di

potere quindi segnalare e/o confermare la loro presenza sul territorio nazionale.

Materiali e Metodi

La descrizione delle caratteristiche macroscopiche e microscopiche è stata desunta sia da materiale fresco che d'erbario. L'indagine microscopica è stata condotta con microscopi ottici Olympus CX41 trinoculare, Motic BA310 trinoculare e Optika B383PLI trinoculare. Le fotomicrografie sono state realizzate rispettivamente con Nikon Coolpix W100, Canon Eos 7D e Olympus OMD E-M5 MK2. Le osservazioni del quadro microscopico sono state effettuate con obiettivi 10×, 40×, 60× e 100× a immersione d'olio; per le misurazioni ci siamo avvalsi del software Pyximètre v. 5.9 R1532 e Mycomètre VA.

Sono stati infine impiegati i seguenti reagenti e coloranti: reagente di Melzer per verificare la risposta amiloide della trama lamellare; rosso Congo per la colorazione degli elementi imeniali. Inoltre, la maggioranza dei vetrini sono stati montati in acqua, per una reale rilevazione dei colori e delle dimensioni sporiali. Le misurazioni di queste ultime si riferiscono a un numero minimo di 30 per ogni raccolta studiata e per ogni basidioma.

L'estrazione del DNA, il sequenziamento e l'analisi filogenetica (solo ITS) sono stati eseguiti da Pablo Alvarado (sito internet: alvalab.es) secondo le metodiche già riportate in CARBONE ET AL. (2017).

Chroogomphus subfulmineus

Niskanen, Loizides, Scambler & Liimat.

in SCAMBLER, NISKANEN, ASSYOV, AINSWORTH, BELLANGER, LOIZIDES, MOREAU, KIRK & LIIMAINEN, IMA Fungus 9 (2): 285. 2018

Diagnosi originale

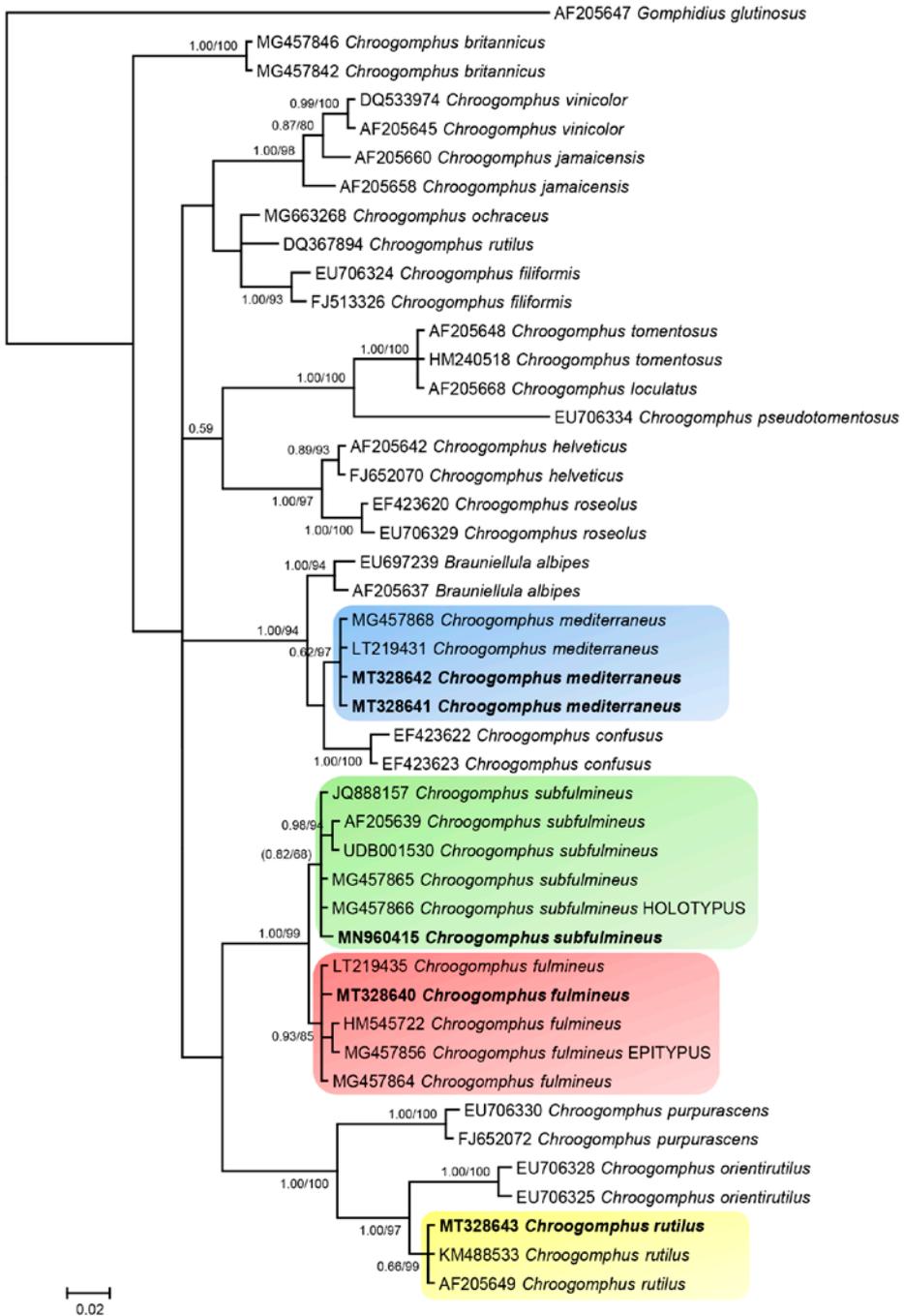
The sister species, C. fulmineus, produces considerably smaller, viscid basidiomata < 45 mm with more vivid orange colours, and a pale ochraceous orange trama at the stipe apex becoming dark grey to black at the stipe base.

Descrizione delle raccolte studiate

Cappello 4,5-10 cm di diametro, globoso-emisferico da giovane, poi convesso, infine aperto e depresso al centro, col margine fortemente involuto, regolare, disteso solo a maturità, con la cuticola un po' viscida e appiccicosa anche con tempo secco, mai distintamente glutinosa anche con abbondante pioggia e umido, di colore da giallastro-arancio chiaro a rosa carico-vinaccia al centro, talvolta più chiaro, oca-arancio al margine, con venature blu-verdastre di fondo, da appena accennate a più evidenti, fino a chiazze vere e proprie.

Lamelle più o meno decorrenti, alte, spesse, poco fitte, alcune biforcate, frammiste a lamellule, di colore giallo-arancio, poi verde-brunastro, infine nerastro a causa del deposito sporale; filo lamellare liscio, concolore con le lamelle o più chiaro.

Stipite alto 6-9 cm, cilindrico, quasi sempre più o meno affusolato alla base, sodo, di colore giallo-arancio di fondo, con una zona più o meno estesa, centrale, di colore rosso vinaccia più o meno carico, ora uniforme, ora a bande a zig-zag, assente sotto le lamelle dove è spesso presente una zona pseudoanulare giallastra, distinta o via via più sfumata verso la base. Micelio basale sotto forma di una peluria ocraceo-



Filogramma di consenso ITS rDNA della regola di maggioranza del 50% ottenuto in MrBayes da 7125 alberi campionati. Le sequenze sono state prese principalmente da MILLER ET AL. (2001), LI ET AL. (2009), MARTIN ET AL. (2016), SIQUIER ET AL. (2016) e SCAMBLER ET AL. (2018). I nodi sono stati annotati se supportati da una probabilità bayesiana posteriore > 0.95 (sinistra) o da un valore di bootstrap ML > 70% (destra). I valori di supporto non significativi sono eccezionalmente rappresentati tra parentesi. I rami basali sono stati accorciati per la pubblicazione.



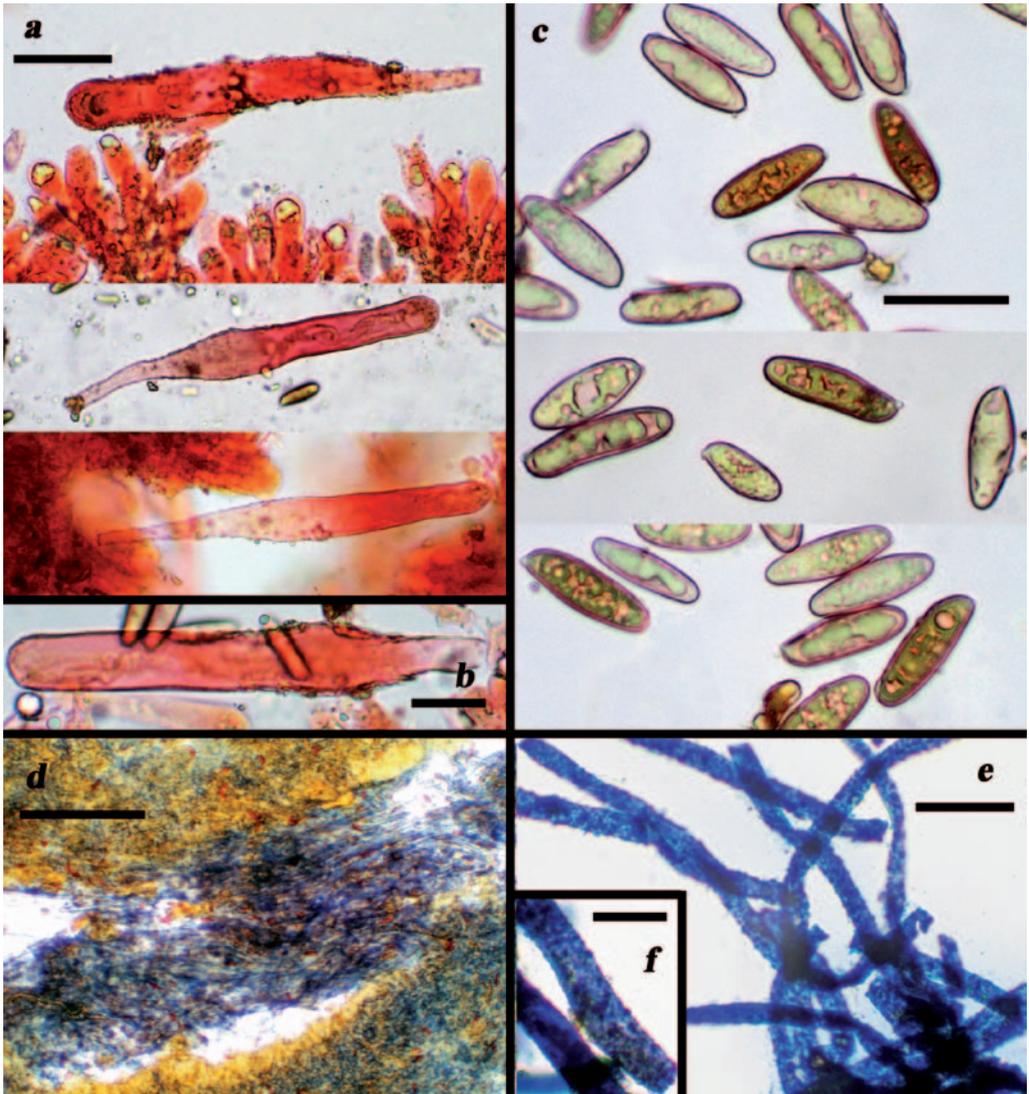
Chroogomphus subfulmineus in situ (TUR-A 208103)

(Foto S. Saitta)

Chroogomphus subfulmineus in situ (MCVE-30293)

(Foto S. Saitta)





Chroogomphus subfulmineus: a, b) cistidi imeniali in rosso Congo ammoniacale; c) spore in acqua; d) trama lamellare in Melzer; e, f) micelio basale in Melzer. Barre: a, e = 40 μm ; b, c, f = 20 μm ; d = 200 μm
(Foto S. Saitta)

aranciata, variabile dal giallastro pallido appena accennato al giallo-arancio carico. *Carne* sottocuticolare biancastro-crema, nel resto del basidioma di colore crema-giallastro, piú chiara nel cappello, soda, consistente e compatta anche nel cappello, con odore poco definito; sapore non rilevato.

Microscopia: *Spore* da fusiformi a cilindriche molto allungate, (14-) 18-23 (-26) \times (5,5-) 6,3-7,6 (-8,7) μm , lisce, con evidente contenuto intracellulare; $Q = (2,2-)$ 2,6-3,3 (-3,9), $Q_m = 2,8$. *Basidi* clavati, 36-60 \times 12-15 μm , tetrasporici. *Cistidi imeniali* cilindrici, affusolati alla base, talvolta appena clavati, o con un leggero rigonfiamento centrale, 100-180 \times 14-22 μm , numerosi, con parete molto sottilmente fino a circa 1 μm , lisci ma talvolta ricoperti di granulazioni special-



Chroogomphus subfulmineus in situ (MCVE-30294)

(Foto S. Saitta)

mente verso la base che si può presentare così molto incrostata. *Trama lamellare* distintamente amiloide. *Pileipellis* composta da ife cilindriche, incrostate, larghe fino a 9 μm , con apice arrotondato e talvolta assottigliato; presenza di numerose ife gelificate, tortuose, ramificate, raramente con ingrossature ad ampolla. *Micelio basale* fortemente amiloide, composto da ife cilindriche ricoperte da granulazioni molto fini, che si dissolvono facilmente con l'applicazione di cloralio idrato ma anche dopo ripetuti lavaggi con acqua, o con il semplice schiacciamento del preparato, e che quindi possono facilmente sfuggire all'osservazione (le ife appaiono completamente lisce).

Habitat e raccolte studiate

ITALIA. Sicilia. Linguaglossa (CT), Parco dell'Etna, Loc. Pineta Ragabo, 1600 m s.l.m., in bosco di *Pinus nigra* subsp. *laricio* con rari esemplari di *Betula aetnensis* sul terreno. 3.XI.2016, leg. et det. S. Saitta (TUR-A 208103; GenBank MN960415). Ibidem, 6.XI.2018, leg. et det. S. Saitta (MCVE 30294; GenBank MN960417). Sant'Alfio (CT), Parco dell'Etna, nei pressi del Rifugio Citelli, 1680 m s.l.m., in bosco di *B. aetnensis* misto a *Pinus nigra* subsp. *laricio*, sul terreno. 9.X.2018, leg. et det. S. Saitta (MCVE 30293; GenBank MN960416).

Note

Chroogomphus subfulmineus è una specie di creazione molto recente (SCAMBLER ET AL., 2018), sebbene in lavori precedenti sia stata inclusa nello studio filogenetico ora sotto il nome di "*rutilus*" (MILLER & AIME, 2001; LI ET AL., 2009), ora di "*britannicus*" (MARTÍN ET AL., 2016). Le tipificazioni proposte da SCAMBLER ET AL. (2018) hanno infine chiarito l'identità di questi due taxa, mostrando quindi

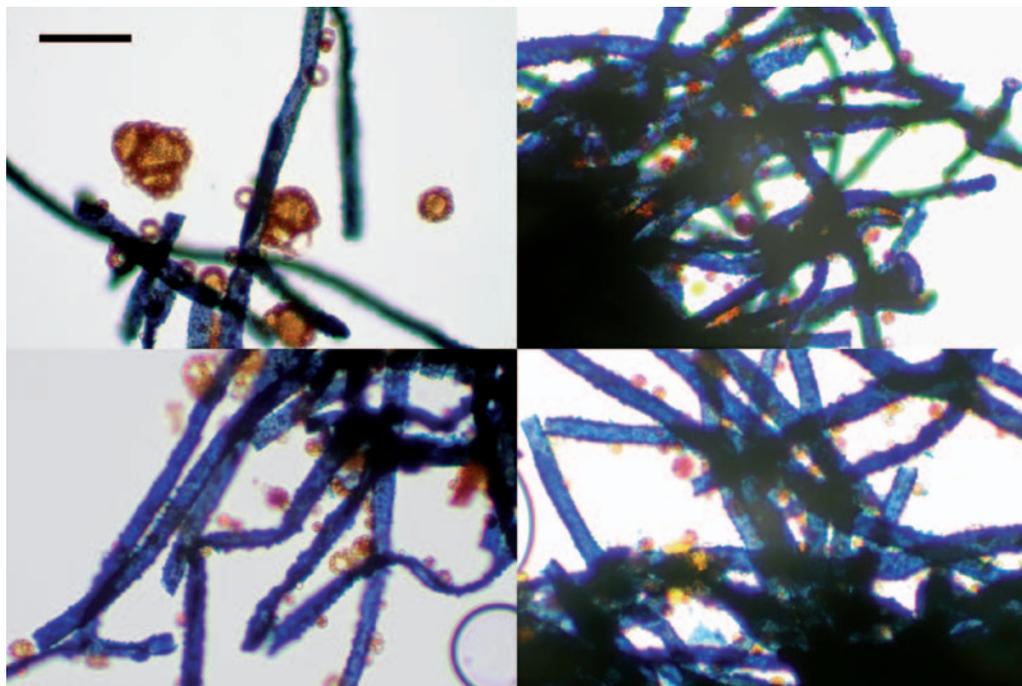
come fossero stati erroneamente applicati per quella che invece rappresentava la nuova specie *C. subfulmineus*.

C. subfulmineus si caratterizza macroscopicamente per la buona taglia, i colori monotoni sul vinaccia-aranciato, la cuticola non troppo viscida e comunque mai nettamente glutinosa, il micelio basale aranciato; microscopicamente per le spore molto strette in media, più lunghe della maggior parte delle specie congeneri e con Q sporale medio tipicamente inferiore a 3,1; i cistidi imeniali, a parete sottile, in media più larghi di 15 μm . Inoltre le ife del micelio basale possiedono fini granulazioni amiloidi che distinguono questa specie da *C. britannicus* che invece ha granuli più grandi e già ben visibili a bassi ingrandimenti.

Le raccolte studiate corrispondevano perfettamente alla descrizione macroscopica di *C. subfulmineus* in tutti i suoi aspetti caratteristici (in una raccolta il micelio basale poteva sembrare bianco, ma un'attenta osservazione mostrava decise sfumature ocracee) e anche microscopicamente presentavano una perfetta compatibilità mostrando un Q medio di 2,8 e una larghezza media dei cistidi imeniali di poco superiore ai 17 μm . Ulteriore conferma per la prima raccolta viene dall'analisi filogenetica condotta sul campione in esame che ha collocato la sequenza ITS all'interno del clado di *C. subfulmineus*.

Per quanto riguarda il colore del micelio è stato possibile osservare, in un esemplare della seconda raccolta che mostrava il micelio chiaramente di colore aranciato, come questo sia diventato nettamente di colore rosato il giorno dopo la raccolta. L'osservazione microscopica ha mostrato la presenza di un fungo parassita, probabilmente simile a *Mycogone rosea* Link, che colonizzava le ife del micelio. Sembra quindi importante, al fine di osservare correttamente tale carattere, l'analisi

Chroogomphus subfulmineus, micelio basale in Melzer, parassitato. Barra = 40 μm (Foto S. Saitta)



su esemplari giovani o comunque in buon stato di conservazione.

La specie più vicina geneticamente è senza dubbio *C. fulmineus* (R. Heim) Courtec., che però ha caratteri macro- e microscopici piuttosto ben definiti che ne rendono piuttosto agevole la separazione (vedasi di seguito). Da un punto di vista macroscopico *C. subfulmineus* potrebbe invece sovrapporsi alla variabilità di *C. mediterraneus*, ma ogni dubbio viene fugato dalla trama lamellare che in quest'ultimo non è amiloide (vedasi di seguito).

C. subfulmineus era noto ad oggi solo a Cipro, nel Regno Unito e in Finlandia, pertanto le nostre raccolte appaiono essere le prime segnalazioni per il territorio italiano.

***Chroogomphus fulmineus* (R. Heim) Courtec.**

Documents Mycologiques 18 (72): 50. 1988

Basionimo: *Gomphidius viscidus* var. *fulmineus* R. Heim, Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., ser. Bot. 15: 68. 1934

Sinonimi: ≡ *Chroogomphus rutilus* var. *fulmineus* (R. Heim) Courtec., Documents Mycologiques 16 (62): 7. 1986

≡ *Chroogomphus ochraceus* subsp. *fulmineus* (R. Heim) Singer, The Agaricales in modern taxonomy: 736. 1986

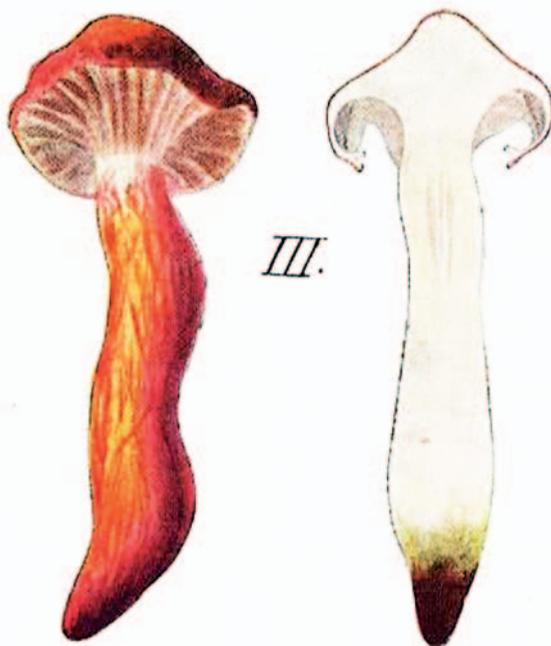
Diagnosi originale

Ce remarquable champignon, quoique voisin du Gomphidius viscidus, et plus voisin encore de sa variété testaceus Fr. (= rutilus Schaef.), s'en distingue nettement quand des échantillons des deux formes sont placés côte à côte. Il diffère en effet du type par trois caractères physiologiques : il est plus petit, plus élancé, toujours de taille réduite : péridium de moins de 3 centimètres de diamètre, carpophore de 5 à 7 centimètres de hauteur ; 2.0, sa teinte générale est plus vive : orangée (N.° 101 K.) (1) et abricot (K. 156), violet rouge plus ou moins foncé (K. 7, 582, 587) à la base du pied, mêlée sur le stipe de fibrilles purpurines ; 3.0, la chair rosit à l'air et se montre noirâtre nuancé de vert à la base du stipe. En outre, il semble que le revêtement de cette forme soit plus fibrilleux que dans le viscidus ; le péridium est à peine visqueux, la cortine fibrilleuse abondante. Par contre, le chimisme des deux champignons paraît identique, comme le sont les caractères micrographiques : la teinture de gâïac rend la chair rapidement pourpre, l'ammoniac ou ses vapeurs la rendent de même instantanément, le sulfate de fer colore en gris puis en noir la chair au contact de laquelle il se trouve alors que les tissus immédiatement voisins acquièrent une belle teinte rouge betterave. Il est possible que des observations ultérieures permettent de séparer spécifiquement ce champignon du viscidus.

Descrizione delle raccolte studiate

Cappello 2,5-4,5 cm di diametro, inizialmente emisferico-globoso, poi convesso, infine disteso e anche depresso, umbonato, con l'orlo fortemente e lungamente involuto, più o meno regolare, con la cuticola un po' viscida e appiccicosa anche con tempo secco, fibrillosa, di colore da arancio chiaro a più carico, albicocca, marrone chiaro, sempre con toni aranciati ma talvolta con sfumature verdastre-vinaccia.

FUNGI IBERICI PL. I



III: *Gomphidius viscidus* Fr. var. *fulmineus* Heim

Tavola Originale di *Chroogomphus fulmineus*

Lamelle decorrenti, spesse, poco fitte, frammiste a lamellule, di colore giallo chiaro, poi verde-brunastro, infine nerastro con la deposizione sporale, col filo più chiaro. **Stipite** alto fino a 8 cm, largo fino a 1 cm, per lo più cilindrico, talvolta affusolato alla base, sodo, un po' viscido, fioccoso e perlopiù ricoperto da fugaci resti di velo, di colore giallo-aranciato, sfumato di un bel porpora-violetto verso la base: le nostre osservazioni hanno potuto confermare che tale colorazione è dovuta ai resti del velo generale e non al micelio basale che invece si presenta indubbiamente bianco o biancastro, diversamente da quanto riportato in MARTIN ET AL. (2016) e SQUIER ET AL. (2016).

Carne di colore crema-giallastro con una leggera sfumatura rosata, nero-verdastra all'estrema base del gambo.

Microscopia: **Spore** da fusiformi a cilindriche molto allungate, (18-) 19-22 (-23) × 6,5-7,5 μm, Q = (2,6-) 2,7-3,4, lisce, boletoidi, con evidente contenuto intracellulare. **Basidi** clavati, 45-60 × 10-16 μm, tetrasporici. **Cistidi imeniali** cilindrici, talora subfusiformi, affusolati alla base e talvolta con un leggero rigonfiamento centrale, (120-) 130-150 × 14-17 μm, con parete sottile, 0,5 (-1) μm, lisci ma più frequentemente incrostati in alcune zone. **Pileipellis** composta da ife cilindriche, larghe 3-7 μm; presenza di numerose ife gelificate, tortuose. **Micelio basale** fortemente amiloide, composto da ife cilindriche larghe 8-14 μm, con pareti spesse fino a 2 μm e ricoperte da evidenti granulazioni larghe fino a 3 μm e alte 1 μm.



Chroogomphus fulmineus in situ (TUR-A 208102)

(Foto M. Carbone)

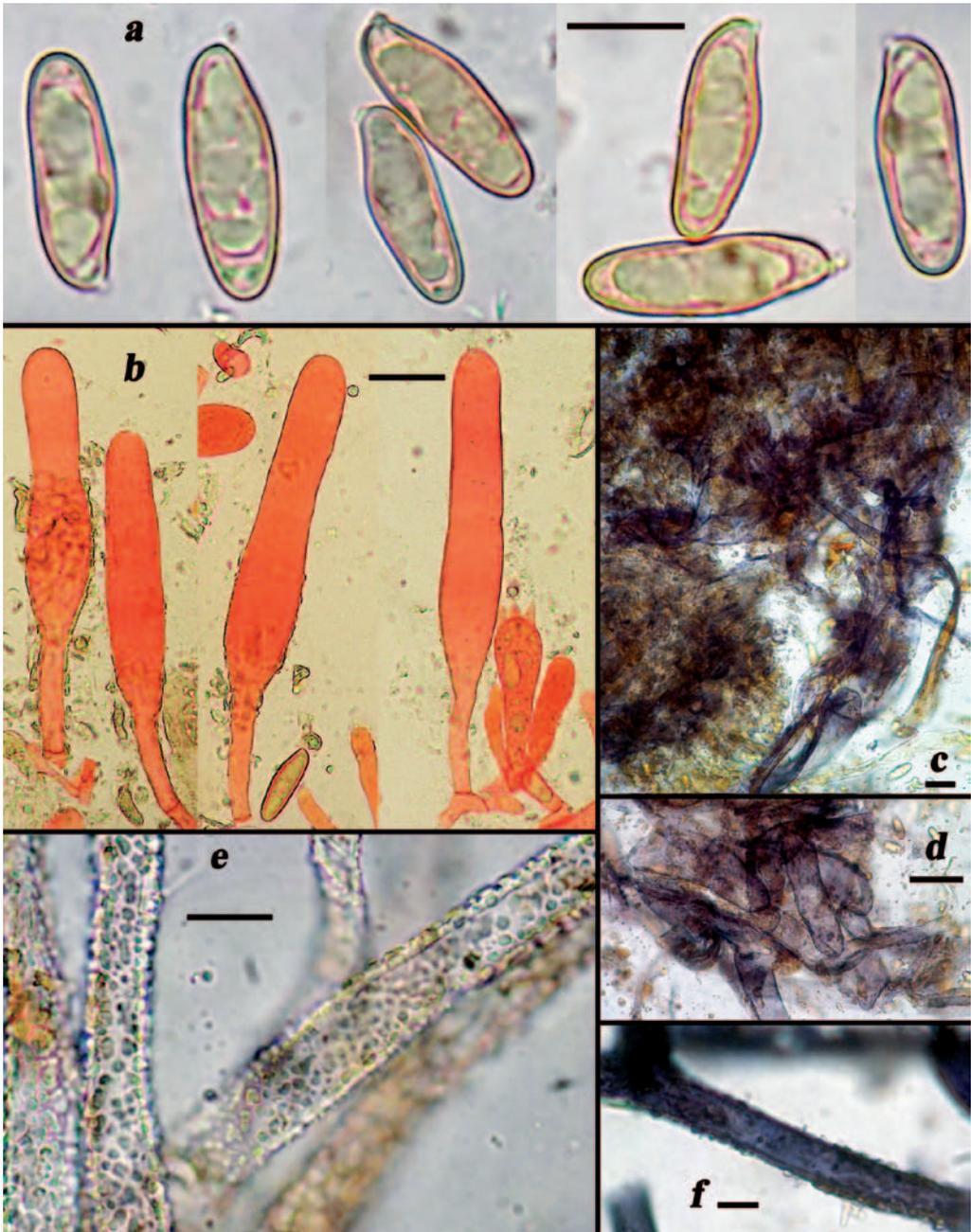
Habitat e raccolte studiate

ITALIA. Liguria. Deiva Marina (SP), sotto *Pinus pinaster*, *Pinus pinea* e *Quercus ilex*, 29.III.2008, leg. et det. M. Carbone (TUR-A 208101). Ibidem, 11.XI.2017, leg. et det. M. Carbone (TUR-A 208102, GenBank MT328640).

Note

Chroogomphus fulmineus è una specie piuttosto ben definita e caratterizzata da basidiomi di taglia medio-piccola con gambo solitamente esile e slanciato, colori pileici albicocca, gambo rosso vinaccia soprattutto nella parte basale, carne verdenerastra all'interno della base del gambo, micelio basale biancastro, spore lunghe e con un Q solitamente maggiore di 3. Tutte queste caratteristiche, se prese nel loro insieme, a nostro avviso lo distinguono abbastanza agevolmente dalle specie simili.

Originariamente descritto in Spagna (Girona) da HEIM (1934) come varietà di *Gomphidius viscidus* (L.) Fr., solo successivamente è stato spostato nel Genere *Chroogomphus* (COURTECUISSE, 1988). La sua identità è sempre stata basata su descrizione e tavola originale in quanto nessuna revisione del *typus* era stata condotta fino a poco tempo fa, quando SCAMBLER ET AL. (2018) hanno trovato materiale originale nell'erbario di Parigi e lo hanno anche designato come *lectotypus*. A causa della vecchiezza esso però non ha risposto positivamente al sequenziamento e di conseguenza è stato necessario istituire un *epitypus* con una raccolta moderna. A nostro avviso questa operazione era necessaria poiché l'ufficiale designazione di un "typus genetico" costituisce un buon punto di partenza per sciogliere definitivamente i dubbi sulla sinonimia con *C. ochraceus* (Kauffman) O.K. Mill.



Chroogomphus fulmineus: a) spore in acqua; b) cistidi imeniali e basidio in rosso Congo ammoniacale; c, d) ife della trama lamellare amiloidi in Melzer; e) micelio basale in acqua; f) micelio basale amiloide in Melzer. Barre: a, e, f = 10 μ m; b, c, d = 20 μ m
(Foto M. Carbone)

proposta prima da SINGER (1986) e successivamente da VILLAREAL & HEYKOOP (1996), sebbene sembrerebbe già evidente la loro autonomia in lavori come quelli di MILLER & AIME (2001) e LI ET AL. (2009).

Secondo noi inoltre fino ai lavori chiarificatori di SIQUIER ET AL. (2016), MARTIN



Chroogomphus fulmineus in situ (TUR-A 208101)

(Foto M. Carbone)

ET AL. (2016) e l'ultimo di SCAMBLER ET AL. (2018) molte determinazioni italiane di *C. fulmineus* raccolti in pinete litoranee sono da attribuirsi altresì a *C. mediterraneus*, il quale però, anche se molto variabile, come già detto sopra si distingue immediatamente per la trama lamellare non amiloide.

Sebbene *C. fulmineus* sia già stato segnalato in Italia, le nostre raccolte, a seguito della recente tipificazione, confermano in modo indiscutibile la sua presenza nel nostro territorio nazionale.

Chroogomphus mediterraneus
(Finschow) Vila, Pérez-De-Greg. & G. Mir,
Errotari 3: 68. 2006

Basionimo: *Gomphidius mediterraneus* Finschow, Veröff. Überseemuseum Bremen, Reihe A Band 5: 43. 1978
Non *Gomphidius mediterraneus* D. Antonini & M. Antonini, Fungi Non Delineati 22: 50. 2002, nom. illeg. ex art. 53.1 I.C.N. = *Gomphidius tyrrhenicus* D. Antonini & M. Antonini, Documents mycologiques 33 (130): 37. 2004

Diagnosi originale

Pileus usque ad 20-50 mm latus, siccus, (longe), hemisphaericus, atroviolaceus argentiussculusque, margo in juvena cum stipi velo fibrato conjunctum, longe involutum, postea patulum et leviter gibbosum. Stipes (saepe) inflexus, pileocoloratus sed opacus, araneus, sporis atroviolaceus: Lamellae intermixtae, descentendes,

cupreae ad (sporis) atroviolaceae. Caro flavescens ad badia, bas tipitis cum mycelio flavo. Sporae atroviolaceae, oblonge-boletoidae, 14-15 x 6-7 x 4-5 µm. Cystidii capitati. Pino halepensi Miller mycorrhiza fecit. Habitat: Insula Ibiza (Pitiusas, Baleares, Hispania) ad "Puig d'en Serra" in pinetis (Pino halepensi) in terra argillacea ad saxa calcareas ("Karst"). HOLOTYPUS: in BREMEN; leg. G. FINSCHOW, 8.11.1973, No. 2060, ad "Puig d'en Serra".

Descrizione delle raccolte studiate

Cappello fino a 5 cm di diametro, raramente più largo, molto variabile nella conformazione: dapprima globoso e con margine involuto a lungo, per poi distendersi solamente a maturità raggiunta, oppure esemplari più esili aventi cappello già disteso e margine non involuto già nei giovani esemplari. In entrambi i casi il margine del cappello è abbastanza regolare e può presentare al disco una papilla, oppure una depressione con accenno di umbone centrale. La cuticola è molto variabile nella colorazione in quanto può essere bruno-rossiccia, grigio-bruno-rossiccia, crema-giallastra, bruno-aranciata; può presentare macchie rosso-nerastre sulla sua superficie, la quale soprattutto è subviscida con tempo umido, mentre asciutta e lucente, tendente a scuirsi, a tempo secco. **Lamelle** decorrenti, sovente tendono a essere più lungamente decorrenti negli esemplari con cappello globoso: intercalate da lamellule, inizialmente si presentano di colore crema, grigio-crema, crema-rosato, crema-aranciato, tendono a scurire con la maturazione delle spore, fino al nerastro.

Stipite generalmente abbastanza slanciato e a forma di clava con apice dilatato e

Chroogomphus mediterraneus in situ (TUR-A 208098)

(Foto M. Bianchi)





Chroogomphus mediterraneus in situ (TUR-A 208099)

(Foto M. Carbone)

base sovente attenuata; tuttavia, si trovano anche basidiomi più tozzi, con gambo più corto del diametro del cappello e che presenta una fascia più chiara all'apice in corrispondenza dell'inserzione delle lamelle. Micelio basale di colore giallo più o meno carico.

Carne di color beige, crema, giallastra, giallo-rosa-aranciata più chiara nel cappello, soda soprattutto nei giovani esemplari; sapore dolciastro e gradevole, odore poco definito.

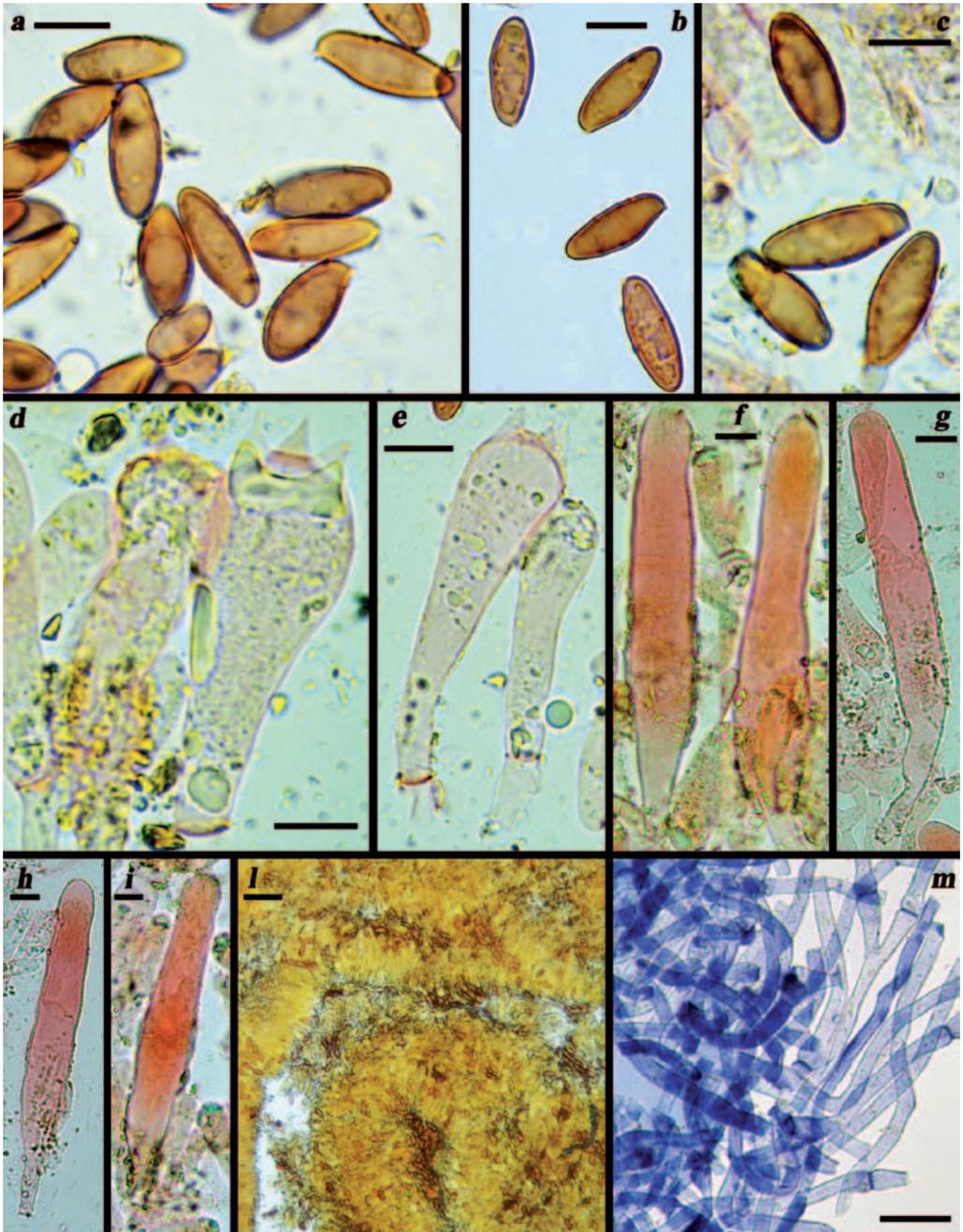
Microscopia: *Spore* di banale forma tipo boletoide, fusiformi, (16,7-) 17,1-19,6 (-21,6) × (6,3-) 6,6-7,3 (-7,8) μm, media = 18,6 × 6,9 μm, Q = (2,4-) 2,5-2,9 (-3,4), Q_m = 2,7, lisce, con parete sottile, sovente con contenuto oleoso. **Basidi** di forma clavata, 43-58 × 14-16 μm tetrasporici, taluni bisporici. **Cistidi** cilindrici e slanciati, 110-150 × 14-20 μm, con apici di forma variabile, principalmente con apici arrotondati oppure leggermente dilatati, talvolta con un restringimento verso l'apice e terminale decisamente allargato; sempre rastremati verso la base.

Trama lamellare non amiloide, formata da ife cilindriche. **Pileipellis** composta da ife cilindriche, larghe 3-8 μm; sono presenti numerose ife gelificate, tortuose.

Micelio basale formato da ife cilindriche e allungate, fortemente amiloidi.

Habitat e raccolte studiate

ITALIA. Scarlino (GR), Marina di Scarlino, sotto *Pinus pinea* in fascia costiera, 11.XI.2007, leg. et det. M. Carbone (TUR-A 208099). Marina di Vecchiano (PI), lungo le dune sabbiose a poche decine di metri dal mare, in prossimità di arbusti di *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* e giovani esemplari di *Pinus pinaster*. 12.XII.2015, leg. M. Bianchi, det. M.



Choogomphus mediterraneus: a, b, c: spore in acqua; d, e: basidi; f, g, h, i: cistidi imeniali in rosso Congo; l) trama lamellare non amiloide in Melzer; m) micelio basale in Melzer. Barre: a-i = 10 μ m, l = 50 μ m, m = 40 μ m
(Foto M. Bianchi)

Carbone & M. Bianchi (TUR-A 208098; GenBank MT328642). Finale Ligure (SV), Loc. Le Manie, sotto *Pinus pinaster*, 13.01.2018, leg. et det. M. Carbone (TUR-A 208100; GenBank MT328641). Ibidem, sotto *Pinus halepensis*, 26.X.2019, leg. et det. M. Carbone



Chroogomphus mediterraneus in situ (TUR-A 208100)

(Foto M. Carbone)

(MCVE 30292). Fontanigorda (GE), loc. Reisoni, alt. circa 800 m s.l.m., sotto *Pinus sp.*, 21.IX.2018, leg. et det. M. Carbone (MCVE 30291).

Note

Chroogomphus mediterraneus è una specie ritenuta macromorfologicamente molto variabile (MARTÍN ET AL., 2016; SIQUIER ET AL., 2016; SCAMBLER ET AL., 2018), ma è ben inquadrabile e separabile dalle specie simili europee per la mancanza di reazione amiloide delle ife della trama lamellare. Altro carattere distintivo riportato dalla bibliografia citata e che lo differenzerebbe bene, per esempio da *C. rutilus*, è il micelio basale di colore giallo, giallo-ocraceo.

SCAMBLER ET AL. (2018) hanno epitipificato questa specie con materiale sequenziato in modo tale da fissarne il concetto. Le raccolte qui studiate rispondono bene al concetto macro- e micromorfologico e si collocano perfettamente all'interno del clado di *C. mediterraneus*. Solo una raccolta non siamo riusciti a sequenziare, ma la non amiloidia della trama lamellare unita alle altre caratteristiche macro-micromorfologiche e ambientali non lasciano dubbi circa la sua identità.

Al momento questa specie era stata segnalata in diversi stati europei, non solo mediterranei ma anche del nord Europa (Finlandia e Regno Unito). La nostra, quindi, sembrerebbe essere la prima segnalazione ufficiale in Italia per questo taxon.

Conclusioni

Le tre specie qui studiate appartengono a *Chroogomphus*, Sottogenere *Chroogomphus*, caratterizzato da specie con pileipellis costituita da ife più o meno

*Chroogomphus rutilus* in situ (TUR-A 208105)

(Foto M. Bianchi)

gelificate, da cui deriva il tipico cappello viscido. *C. subfulmineus* e *C. fulmineus* sono le uniche due specie della Sezione *Fulminei*, distinta dal colore del micelio basale che va da biancastro ad arancio, dal gambo colorato di rossastro, con la carne della base scura o olivastro, e la trama lamellare distintamente amiloide. Le specie di questa Sezione hanno inoltre un cappello che nel giovane è rossastro-bruno o rosa-porpora, piuttosto che arancio-albicocca o rossastro. *C. mediterraneus* è invece inserito nella Sezione *Confusi*, distinta principalmente per una ridotta o assente amiloidia della trama lamellare. Il grado di amiloidia può essere infatti variabile e alcune specie hanno elementi amiloidi sparsi, ma questi sono generalmente sufficientemente pochi da non creare possibili confusioni con le specie degli altri Sottogeneri dove l'amiloidia è di un bel blu-viola e uniformemente distribuita (SCAMBLER ET AL., 2018).

I risultati filogenetici e morfologici qui condotti concordano in pieno con quanto riportato in SCAMBLER ET AL. (2018) circa la separazione delle specie e la loro distanza genetica.

Chroogomphus rutilus, che abbiamo deciso di non trattare in modo approfondito, è stato anch'esso formalmente tipificato da SCAMBLER ET AL. (2018). È una specie comune e ben conosciuta ma, visto l'esistenza di altre specie, la tipificazione fissa finalmente il suo corretto profilo genetico. Nell'albero qui proposto *C. rutilus* è rappresentato dalla raccolta TUR-A 208105 (Lugagnano Val d'Arda (PC), Monte Moria, sotto *Pinus* sp., 31.X.2015 legit M. Bianchi) che si pone nel clado *rutilus*, mostrando una corrispondenza del 100% della regione ITS.

L'altra raccolta di *C. rutilus* (TUR-A 208474) qui mostrata nel fotocolor, non è



Chroogomphus rutilus in situ (TUR-A 208474)

(Foto M. Carbone)

stata inserita nell'albero ma anch'essa ha mostrato un 100% di somiglianza a livello genetico e anche tutte le corrette caratteristiche morfologiche, micelio rosa-fucsia a parte. Il colore anche in questo caso (vedasi note di *C. subfulmineus*) non sembra essere proprio del micelio ma dovuto alla presenza di un parassita, probabilmente riconducibile a *Mycogone rosea*. Un'altra raccolta non illustrata (MCVE 30295; GenBank MN960418; Sicilia, Messina, Dinnammare, sotto *Pinus spp.*, 05.X.2019, *legit* S. Saitta), dalle caratteristiche macroscopiche dubbie, si è rivelata anch'essa geneticamente 100% identica ad altre raccolte di *C. rutilus*.

Chiave dei *Chroogomphus* europei (adattata da SCAMBLER ET AL., 2018)

- 1a. Cuticola del cappello asciutta e feltrata-vellutata, finemente squamulosa, composta da ife non gelificate *C. helveticus*
- 1b. Cuticola appiccicosa, viscida, vischiosa, composta da ife gelificate 2
- 2a. Trama lamellare non amiloide *C. mediterraneus*
- 2b. Trama lamellare nettamente amiloide 3
- 3a. Micelio basale giallastro, composto da ife fortemente amiloidi con grosse granulazioni ben evidenti sulla parete esterna *C. britannicus*
- 3b. Micelio basale da bianco ad ocre-aranciato, composto da ife fortemente amiloidi ricoperte da granulazioni molto fini ed effimere 4
- 4a. Micelio basale bianco, cistidi imeniali a parete ispessita superante facilmente 1 μm e talvolta, fino a 3 μm *C. rutilus*
- 4b. Cistidi imeniali a parete tendenzialmente sottile, solo occasionalmente fino a 1,2 μm 5

- 5a. Cappello nel giovane di colore grigiastro poi rosa-viola e infine nero-violaceo, micelio basale rosa* ***C. purpurascens***
- 5b. Cappello e micelio basale di colore diverso **6**
- 6b. Cappello fino a 4,5 cm di diametro, micelio basale bianco, Q medio > 3,1, cistidi imeniali stretti, in media larghi meno di 15 µm ***C. fulmineus***
- 6b. Cappello fino a 9-10 cm di diametro, micelio basale da ocra ad arancio, Q medio < 3,1, cistidi in media larghi più di 15 µm ***C. subfulmineus***

* riportato da SCAMBLER ET AL. (2018) ma riteniamo che sia un carattere da prendere con cautela per possibile parassitosi da *Mycogone*.

Ringraziamenti

Teniamo a ringraziare Jukka Vauras (Erbario dell'università di Turku - TUR-A) e la prof. Raffaella Trabucco (Erbario del Museo di Storia Naturale di Venezia - MCVE) per l'aiuto nel deposito delle raccolte; Fabio Luchino, per alcuni chiarimenti in merito al Pino laricio; Pablo Alvarado (Alvalab.es) per l'aiuto nell'interpretazione dei dati genetici.

Bibliografia

- CARBONE M., M. CARTABIA & P. ALVARADO - 2017: *Otidea saliceticola* (Pezizales) a new species from the Italian Alps. *Ascomycete.org*, 9 (6): 215-224.
- COURTECUISE R. - 1988: *Novitates*. I. *Documents Mycologiques* 18 (72): 50.
- HEIM R., P. FONT QUER & J. CODINA - 1934: *Fungi Iberici: observations sur la flore mycologique Catalane*. *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, serie Botánica* 15: 1-146.
- LI Y.C., Z.L. YANG & B. TOLGOR - 2009: *Phylogenetic and biogeographic relationships of *Chroogomphus* species as inferred from molecular and morphological data*. *Fungal Diversity* 38: 85 -104.
- MARTÍN M.P., J.L. SIQUIER, J.C. SALOM, M.T. TELLERIA & G. FINSCHOW - 2016: *Barcoding sequences clearly separate *Chroogomphus mediterraneus* (Gomphidiaceae, Boletales) from *C. rutilus* and allied species*. *Mycoscience* 57: 384-392.
- MILLER O.K. & M.C. AIME - 2001: *Systematics, ecology and world distribution in the genus *Chroogomphus* (Gomphidiaceae)*. In: *Trichomyces and other Fungal Groups* (Misra JK, Horn BW, eds): 314-333. Enfield, NH: Science Publishers.
- SCAMBLER R., T. NISKANEN, B. ASSYOV, A.M. AINSWORTH, J.-M. BELLANGER, M. LOIZIDES, P.-A. MOREAU, P.M. KIRK & K. LIIMATAINEN - 2018: *Diversity of *Chroogomphus* (Gomphidiaceae, Boletales) in Europe, and typification of *C. rutilus**. *IMA FUNGUS* 9 (2): 271-290.
- SIQUIER J.L., J.C. SALOM, G. FINSCHHOW & M.P. MARTIN - 2016: *Variabilità e distribuzione di *Chroogomphus mediterraneus* nelle Isole Baleari e nella Penisola Iberica*. *Rivista di Micologia* 59 (3): 249-270.
- VILLAREAL M. & M. HEYKOOP - 1996: **Chroogomphus ochraceus* (Kauffman) O.K. Mill., the correct name for *Chroogomphus fulmineus* (R. Heim) Courtec*. *Zeitschrift für Mykologie* 62: 205-212.