

ALESSANDRO FELLIN

CORTINARIUS CROCEOCINGULATUS: OSSERVAZIONI SU UNA RARA SPECIE
POCO NOTA E RAFFIGURATA IN LETTERATURA

Riassunto

Si documenta il ritrovamento inedito per il territorio nazionale di *Cortinarius croceocingulatus* specie a distribuzione artico-alpina con un'ecologia piuttosto singolare dimostrata dal suo legame preferenziale con varie piante di *Salix*. L'autore fornisce una descrizione completa della specie in oggetto andando a illustrare e comparare la sua posizione tassonomica rispetto alle specie morfologicamente più similari all'interno della sez. *Parvuli* del sottogenere *Telamonia*. L'indagine genetica condotta sul marcatore ITS conferma l'identificazione macroscopica di tale specie avvenuta in habitat, mentre l'albero filogenetico proposto evidenzia la posizione filogenetica di tale entità e le relazioni di parentela rispetto alle altre specie della medesima sezione di appartenenza.

Abstract

The finding of *Cortinarius croceocingulatus* is documented for the first time for the Italian territory. The species, which has an arctic-alpine distribution and a rather peculiar ecology, as evidenced by its preferential association with *Salix*, is fully described, with special emphasis on its taxonomic position and a comparison with the morphologically closest allies of sect. *Parvuli* of subgenus *Telamonia*. The morphological field identification of the species is corroborated by the phylogenetic analysis of the ITS marker, while the phylogenetic tree, also provided, highlights its phylogenetic position and the kin relationships to the other species of the section.

Key words: *Cortinarius*, *Telamonia*, *Parvuli*, provincia di Trento.

Introduzione

Il genere *Cortinarius* (Pers.) Gray ha subito importanti modifiche tassonomiche negli ultimi anni, a seguito di diverse analisi molecolari che hanno preso di mira i sottogeneri (LIIMATAINEN *et al.* 2014, 2020; KOKKONEN 2020) o il genere nel suo insieme includendo taxa di entrambi gli emisferi (SOOP *et al.* 2019; LIIMATAINEN *et al.* 2022). Il sequenziamento di numerosi olotipi e la designazione di neo- o epitipi grazie alla pubblicazione di LIIMATAINEN *et al.* (2020), conosciuta come "Mission Impossible", hanno chiarito molti problemi tassonomici permettendo di associare un nome a una raccolta di *Telamonia*, tuttavia l'ossatura filogenetica del sottogenere, rivelata dagli autori di tale monumentale opera, ha messo in evidenza sia l'esistenza di complessi di specie più o meno criptiche sia i contorni ancora da definire di specie filogeneticamente irrisolte o scarsamente risolte, come si può notare, ad esempio, nelle sezioni *Flexipedes*, *Castanei* e *Lanigeri* (BELLANGER *et al.* 2021). Molto recentemente, l'introduzione di approcci genomici ha persino risolto le relazioni evolutive dei principali lignaggi dei cortinari, dando luogo a una proposta senza precedenti dei cortinari in 10 generi (LIIMATAINEN *et al.* 2022). La sezione *Parvuli* Kühner & Romagn. ex Melot, tipificata da *Cortinarius parvoannulatus* Kühner (MELOT 1989), rappresenta uno degli ottanta raggruppamenti al rango di sezione all'interno del sottogenere *Telamonia* (Fr.) Wünsche del genere *Cortinarius* (LIIMATAINEN *et al.* 2020, 2022) e comprende le seguenti specie: *C. cistopulchripes* Bidaud, *C. croceocingulatus* N. Arnold & E. Ludwig, *C. neofallax* Carteret & Reumaux, *C. occidentalisagacitas* Liimat., Niskanen, Kytöv. & Ammirati, *C. pseudofallax* Liimat., Niskanen, Kytöv. & Ammirati, *C. rufoanuliferus* M.M. Moser & McKnight, *C. sagacitas* Kytöv., Niskanen & Liimat., *C. cedriolens* M.M. Moser e *C. parvulus* Rob. Henry. Alcuni caratteri macroscopici

piuttosto costanti fungono da comune denominatore e permettono di inquadrare a livello di sezione le specie sopracitate, ad esempio la taglia medio piccola, le colorazioni accese dei basidiomi con gamma cromatica dal marrone al rosso-aranciato, l'igrofanità del cappello, la presenza di un anello più o meno conformato e l'odore di legno di cedro più o meno accentuato (MELOT 1997; KOKKONEN 2020; BIDAUD & BELLANGER 2022). Tali caratteristiche d'insieme contraddistinguono anche *Cortinarius croceocingulatus* piccola specie salicicola a distribuzione artico-alpina attualmente nota solo in alcuni paesi europei in particolare Finlandia, Norvegia (Isole Svalbard) e Germania. In considerazione della rarità della specie, sostenuta senza dubbio sia dalle scarse segnalazioni bibliografiche sia da esigenze ecologiche piuttosto limitanti, si è ritenuto che le raccolte di *Cortinarius croceocingulatus* in provincia di Trento fossero meritevoli di studio in quanto prime segnalazioni certe non solo per il territorio nazionale ma con ogni probabilità anche per quei paesi dell'Europa meridionale situati più a sud.

Analisi morfologiche

I basidiomi sono stati fotografati in habitat tramite l'ausilio di fotocamera Nikon D7100 munita di obiettivo AF Micro Nikkor 60 mm. La descrizione macroscopica è stata effettuata su esemplari freschi appena raccolti. Per l'analisi microscopica è stato utilizzato un microscopio Leica modello DMLS binoculare con una dotazione standard di obiettivi planacromatici 10×, 40×, 63× e 100× (immersione) collegato a una fotocamera Leica ICC50W. Le strutture microscopiche sono state osservate sia su campioni freschi che essiccati, in quest'ultimo caso precedentemente reidratati in KOH al 2%. I liquidi di montaggio scelti per l'osservazione dei preparati sono rosso Congo, acqua distillata per la localizzazione dei pigmenti, mentre la misurazione delle spore è stata condotta utilizzando come liquido di montaggio acqua distillata o KOH al 2%. Per la verifica della destrinoidia è stato utilizzato il reagente di Melzer. Ai fini dei rilievi sporali si sono utilizzate le spore depositate sulla cortina o quelle da sporata, tenendo conto ai fini statistici di un set minimo di spore pari a 40 unità e fotografando tutte le spore nel campo ottico del microscopio. Le dimensioni sporali riportate, con esclusione dell'appendice ilare, sono espresse come (a)b-c-d(e), dove (a-) = valore minimo, b = (media - deviazione standard), c = media, d = (media + deviazione standard) e (-e) = valore massimo. Q è stato calcolato come rapporto lunghezza/larghezza sporale; lo stesso tipo di annotazione adottata per le spore è stata applicata al quoziente sporale e al volume. La notazione [X/Y/Z] indica il numero di X spore misurate, in Y esemplari da Z collezioni. I campioni secchi sono stati depositati presso l'erbario privato dell'autore (abbreviazioni A.F. nel testo) e presso l'erbario TR (Museo-Museo delle scienze di Trento).

Condizioni ecologiche e vegetazionali del sito di ritrovamento

La riserva naturale provinciale denominata la "Rocchetta" risulta situata in provincia di Trento (Trentino-Alto Adige) lungo l'alveo del torrente Noce nel tratto terminale della bassa val di Non. Tale sito rappresenta un raro relitto di vegetazione ripariale a salici, lungo un corso d'acqua in ambiente alpino. Il bosco igrofilo e perifluviale che colonizza la fascia ripariale del torrente Noce, riveste una notevole valenza naturalistica e paesaggistica in quanto racchiude un mosaico di habitat prioritari di interesse comunitario in particolare quello delle Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. e *Fraxinus excelsior* L. (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae* codice habitat 91E0*). Tali formazioni boscate risultano intercalate a zone contraddistinte da prati ruderali, praterie magre da fieno a bassa altitudine (codice habitat-6510) e depressioni fangose con presenza di acqua stagnante. Il sito, già indagato in passato anche per la sua valenza micologica avvalorata dal ritrovamento di altre specie rare (FELLIN & FERRARI 2019), è inoltre di rilevante importanza per la nidificazione, la sosta e/o lo svernamento di specie di uccelli protette o in forte regresso, e/o a distribuzione localizzata sulle Alpi. (<http://www.areeprotette.provincia.tn.it/>)

Analisi molecolare

Estrazione e amplificazione del DNA

Il DNA totale è stato estratto e amplificato da campioni secchi utilizzando un protocollo modificato basato su MURRAY & THOMPSON (1980). Le reazioni di PCR (MULLIS & FALOONA 1987) hanno incluso 35 cicli a una temperatura di 54 °C. Sono stati impiegati i primers ITS1F e ITS4 (WHITE *et al.* 1990; GARDES & BRUNS 1993) per amplificare la regione ITS rDNA. I prodotti PCR sono stati controllati in gel di agarosio all'1% e le reazioni positive sono state sequenziate con uno o entrambi i primer PCR. Il cromatogramma è stato controllato per la ricerca e la correzione di errori di lettura putativi. La sequenza è stata depositata in GenBank (www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank) e il numero di accesso è riportato in **Fig 1**.

Campionamento, allineamento e analisi filogenetica

La sequenza ITS ottenuta è stata controllata utilizzando Geneious Prime 2019 (<https://www.geneious.com>). Il dataset per le analisi filogenetiche è stato costruito utilizzando sequenze similari in base all'algoritmo d'analisi BLASTn (ALTSCHUL *et al.* 1990) e quindi scaricate dal database pubblico GenBank (www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank). Le sequenze utilizzate derivano principalmente dai lavori di BIDAUD & BELLANGER 2022 e KOKKONEN 2020. L'allineamento è stato realizzato con le impostazioni di default del software online MAFFTv7.0 (KATOH *et al.* 2013) ed editato manualmente con MEGA 7.0 (KUMAR *et al.* 2016). L'analisi filogenetica sulle sequenze ITS è stata svolta tramite i metodi di Massima verosimiglianza (ML) e Inferenza Bayesiana (BI). Il modello evolutivo HKY+F+I è stato scelto in base ai risultati dedotti dall'analisi con il software Modelfinder implementato in IQ-TREE server (KALYAANAMOORTHY *et al.* 2017) utilizzando il "Bayesian Information Criterion" (BIC). Per l'analisi di Maximum Likelihood è stato utilizzato il software IQ-TREE (NGUYEN *et al.* 2015) usando la piattaforma online al sito <http://iqtree.cibiv.univie.ac.at/> (TRIFINOPOULOS *et al.* 2016) e applicando alla matrice ITS il modello HKY+F+I precedentemente testato. L'analisi Bayesiana è stata condotta con l'utilizzo del software MrBayes 3.2.2 (RONQUIST *et al.* 2012), impostando 10 milioni di generazioni (algoritmo Monte Carlo Markov Chains) con il modello evolutivo sopra indicato. Sono stati salvati 10.001 alberi (frequenza di campionamento ogni 1.000 generazioni); i primi 2.500 sono stati scartati come "burn-in" e con i rimanenti è stato costruito un albero di consenso con il criterio di "majority rule". I valori di supporto statistico dei nodi sono riportati come SH-aLRT (Shimodaira-Hasegawa version of the approximate likelihood-ratio test) e BPP (Bayesian Posterior Probability) per valori rispettivamente ritenuti significativi SH-aLRT ≥ 82 (ANISIMOVA *et al.* 2011; BELLANGER *et al.* 2015) e BPP $\geq 0,95\%$ (RONQUIST & HUELSENBECK 2003). Il filogramma risultante (**Fig. 1**) è stato importato e visualizzato con il programma FigTree, versione 1.4.4. (<http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree>) e successivamente editato con Inkscape 0.92 (<https://inkscape.org>).

Risultati Filogenetici

La topologia degli alberi, ottenuti con i due metodi di ricostruzione filogenetica, si è mostrata sovrapponibile. Viene pertanto riportato nella **Fig. 1** solo l'albero derivante dall'analisi di inferenza bayesiana con i valori combinati di supporto statistico SH-aLRT e BPP. Il dataset ITS analizzato comprende 30 sequenze (di cui 28 ricavate da GenBank, una da UNITE e una prodotta nel seguente studio). L'allineamento risulta di 522 bp (inclusi i gap) con 15 siti informativi. La sequenza italiana di *Cortinarius croceocingulatus* (accession number PP038337) si inserisce in un clade ben supportato statisticamente (SH-aLRT=86,5; BPP=0,99) formato da altre otto sequenze derivanti da materiale erborizzato in Finlandia e alle isole Svalbard (**Fig. 1**). L'albero filogenetico evidenzia la presenza all'interno di tale clade di una certa variabilità genetica legata alla presenza di 10 siti variabili. Fra le sequenze ricomprese nel clade di *C. croceocingulatus* figurano anche quelle depositate in Genbank con il nome di *Cortinarius pauperculus* J. Favre e *Cortinarius phaeopygmaeus* J. Favre (KC842397, GU234044, GU234055).

Cortinarius crocecingulatus N. Arnold & E. Ludwig (Figg. 2-3)

Diagnosi latina

Pileus 0,5-1,5(-2) cm latus, primo campanulatus, maturitate habitu multiforme: campanulatus usque convexus usque expansus; umbo praesens vel absens; superficies velo croceo fibrillosa; pileus hygrophanus; centrifugaliter siccans cum zona anuliforme; color pilei statu dependens veli; umido testaceus, cinnamomeo-fuscus usque achraceo-fuscus; umidissimo pileus striatus et superficies pilei nuda apparens; torrido pileus croceus et superficies fere nitens. Lamellae adnatae, latae, subdistantae: primo ochraceo-luteae, maturitate cinnamomeae. Stipes 2-6 × 0,1-0,2 (-0,3) cm. subaequalis; in superiore parte cum anulo croceomembranaceo ut infundibulum formato; supra anulum color stipitis nudi violaceo-purpureus, infra anulum color stipitis ochraceo-luteus et superficies velo fibrilloso-zonato, interdum floccoso-squamuloso. Caro umido testacea, siccio ochracea; color in cortice apicis stipitis violaceo-purpureus. Odor fortis ligno cedri. Habitatio in locis humidis sub Salix spec. Sporae ellipticae, verrucosae, (7,5-) 8-9,5 (-10,5) × 5-5,5 (6,5) μm; basidia 25-30 × 8-9 μm, phaeobasidia ochracea; hyphae tramae lamellarum ochraceae cum adcrustatione ochracea,

Typus (coll. A 39/88) et imago photographica in herbario Universitatis Ratisbonensis conservatur

Descrizione macroscopica

Cappello 0,4-2,5 (3,0) cm, inizialmente conico-campanulato, successivamente convesso o appianato, a maturità fino a depresso con umbone da largamente ottuso ad appuntito. Margine cappello inizialmente rivolto verso il basso, appena eccedente e debolmente ondulato, negli esemplari adulti fino a revolutato, ampiamente striato, saltuariamente decorato da corona marginale di residui velari biancastri. Rivestimento pileico asciutto, igrofano, colorazioni variabili da rosso-aranciate, bruno-ocra, arancio-giallastre, con tempo secco schiarente sull'ocraigiallastro. Superficie del cappello da furfuracea a finemente fibrosa/squamosa in particolare verso il centro e negli esemplari giovani per presenza del velo ocra-aranciato, più liscia a tempo umido o per detersione del velo negli esemplari più invecchiati (Figg. 2-3).

Lamelle adnato-smarginate al gambo, moderatamente spaziate, concolori al cappello, color cannella, finemente venate sulle facce e intervenate nei seni lamellari, intercalate da corte lamellule; filo intero o lievemente ondulato concolore alle facce.

Gambo 0,1-0,3 × 3-7 cm, sinuoso o ricurvo, sovente piegato verso il basso, cilindrico o con base debolmente clavata o bulbosa, fistuloso, raramente dilatato verso l'alto, decorato nella metà o nel terzo superiore da un anello membranoso ascendente conformato ad armilla o manicotto di colore ocra/aranciato. Superficie fibrilloso-sericea nella parte superiore del gambo, altrove subsquamulosa per presenza di residui velari sotto forma di piccole squamule o asperità in rilievo con colorazioni d'insieme bruno-ferruginose. Presenza occasionale di una sfumatura lilla, variabile come intensità, nella parte apicale dello stipite. Residuo miceliare biancastro alla base.

Carne esigua, color cannella o comunque concolore alle altre superfici con tendenza ad assumere tinte più cupe verso la base del gambo.

Odore netto e piuttosto persistente di legno di cedro.

Reazione macrochimica nerastra sul cappello con KOH al 30%.

Habitat e raccolte studiate: Italia. Trentino-Alto Adige, provincia di Trento, comune di Ton, Riserva naturale provinciale "la Rocchetta", ambiente alluvionale e perfluviale con zone umide e igrofile; presenza dominante di *Salix alba* L., *Alnus incana* (L.) Moench, *Alnus glutinosa* con vegetazione ripariale accessoria erbaceo-arbustiva; coordinate geografiche 46° 14' 55" N, 11° 03' 41" E, quota 265 m s.l.m., 19 ottobre 2017, *leg & det.*: A. Fellin, numero erbario personale AF-050-2017; *ibidem*, 02/11/2022 (raccolta non inventariata); *ibidem*, 16/10/2023 raccolta depositata presso l'erbario personale con il numero AF-063-2023 e presso l'erbario TR

(Museo-Museo delle scienze di Trento) con il numero TR gmb 01589. Altre raccolte studiate: *Cortinarius parvannulatus*, Baviera, Herrsching-Lochschwab, Ammersee, zona costiera su terreno alluvionale con *Salix* sp., 18 novembre 1984, leg H. Grünert, det. M.M. Moser/R. Pöder, numero erbario 403G84.

Descrizione microscopica

Spore [50/2/1] (7,6) 8,3-8,9-9,5 (10,4) × (4,8) 4,9-5,2-5,4 (5,8) μm, Q = (1,5) 1,6-1,7-1,8 (1,9), V = (93) 106,4-125,4-144,4 (169,5), giallo chiare in acqua, oca-fulvastre in KOH, prevalentemente ellissoidali, raramente con profilo subamigdaliforme; apice arrotondato o debolmente rastremato; destrinoidia molto debole; plaga indifferenziata; ornamentazione costituita da placchette puntiformi, poco spesse, sovente più sporgenti, concatenate o confluenti in corte creste verso l'apice. Presenza sporadica di macrospore con lunghezza fino a 11-11,5 μm (Fig. 4).

Cuticola cutis di ife cilindracee, settate, larghe 4-10 μm con tendenza a rialzarsi e formare un tricotoderma verso il centro del cappello; elemento terminale libero, cilindraceo o attenuato. Pigmento incrostante bruno-rossastro piuttosto grossolano e abbondante nell'epicute, nonchè nello strato ipotermale. Ipoderma differenziato con ife ventricose, rigonfie e più larghe (× 15-20 μm). Rilevata presenza di sporadiche ife gloeoplere in profondità.

Basidi 22-28 × 8-9 μm, cilindrico-clavati, sinuosi o piegati alla base, tetrasporici ma con occasionale presenza di basidi bisporici e monosporici; pigmento intracellulare brunastro in KOH.

Cellule marginali 10-23 × 4-8 μm, filo lamellare parzialmente sterile con cellule marginali ialine intercalate ai basidi, cilindrico-clavate, basidioliformi, con articoli semplici, settati o concatenati in due-tre elementi (Fig. 5).



Fig. 2. *Cortinarius croceocingulatus* in habitat. TR gmb 01589.

Foto di Alessandro Fellin



Fig. 3. *Cortinarius croceocingulatus* in studio. TR gmb 01589. Barra della scala = 1 cm.

Foto di Alessandro Fellin

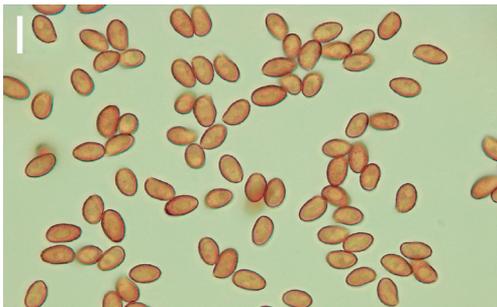


Fig. 4. *C. croceocingulatus*. TR gmb 01589. Spore in KOH. Barra della scala = 10 μ m.

Foto di Alessandro Fellin

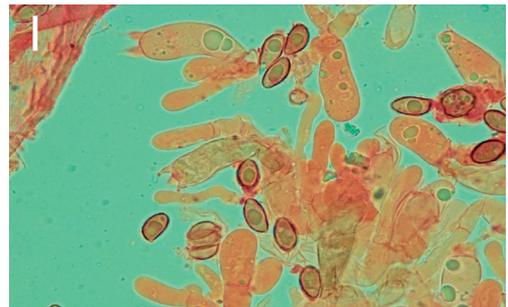


Fig. 5. *C. croceocingulatus*. TR gmb 01589. Basidi e cellule marginali. Barra della scala = 10 μ m.

Foto di Alessandro Fellin

Trama imeniale presenza di ife sub-parallele larghe 7-22 μ m, dotate di pigmento incrostante brunastro.

Giunti a fibbia presenti in tutti i tessuti.

Discussione

La prima raffigurazione e descrizione di *Cortinarius croceocingulatus* appare in GRÜNERT (1989) sotto il nome di *Cortinarius parvannulatus*. Il micologo tedesco, nel corso degli anni 80' del secolo scorso, aveva avuto la fortuna per più anni consecutivi di osservare ed erborizzare presso il lago di Ammer in Baviera (Germania) sotto piante di *Salix* sp. una piccola ma abbondante

specie di *Cortinarius* con caratteri morfologici riconducibili a quelli di *Cortinarius cedriolens* e *Cortinarius parvannulatus*. Nonostante Grünert avesse colto alcune caratteristiche devianti e non perfettamente collimanti con la descrizione originale delle specie sopracitate, le sue raccolte, anche in seguito ai pareri rilasciati da eminenti micologi come M.M. Moser e R. Pöder, rimasero determinate come *Cortinarius parvannulatus* (GRÜNERT 1989; GRÜNERT *comm. pers.*). Solo diversi anni dopo e più precisamente nel 1993 N. Arnold & E. Ludwig descriveranno col nome di *Cortinarius croceocingulatus* questa specie rinvenuta ad Abisko nella Lapponia svedese sempre nei pressi di piante di *Salix* (ARNOLD 1993). Successivamente è presente un'illustrazione di tale specie erborizzata alle isole Svalbard (Norvegia) in EYSSARTIER & ROUX 2017, mentre, recentemente, giungono ulteriori segnalazioni di *Cortinarius croceocingulatus* da parte di K. Kokkonen nella zona boreale della Finlandia sempre in associazione con varie specie di *Salix* (KOKKONEN 2020). Data la scarsità di informazioni e citazioni bibliografiche riferite a *Cortinarius croceocingulatus*, appare ragionevole ritenere tale specie rara in virtù forse della sua ecologia e di un areale di crescita tendenzialmente settentrionale ma pur sempre circoscritto e ancora poco noto. Il primo incontro da parte di chi scrive con tale singolare specie, risalente ormai all'anno 2017, ha destato pertanto notevole stupore. L'habitat di crescita rappresentato da una zona umida alluvionale con presenza di *Salix alba* e *Alnus incana*, unitamente ai caratteri morfologici e organolettici, consentivano di collocare già sul terreno tale piccola specie telamonioide nella sez. *Parvuli*. La ricerca bibliografica successiva e l'esame microscopico permettevano di affinare la determinazione giungendo a *Cortinarius croceocingulatus* ipotesi poi confermata dall'analisi molecolare. Tale entità risulta ben caratterizzata macroscopicamente, rendendo di fatto già possibile la sua determinazione in habitat grazie ad alcuni caratteri chiave, in particolare l'aspetto squamuloso/fibrilloso del cappello, la presenza di un anello ascendente membranoso di colore giallo-aranciato (*inde nomen*), i residui velari ocra-aranciati e l'odore piuttosto intenso di legno di cedro (Figg. 2-3). Completano la caratterizzazione di tale entità le spore debolmente destrinoidi, ellissoidali o subamigdaliformi, verrucose ma con un'ornamentazione bassa e poco evidente (ARNOLD 1993; KOKKONEN 2020). Nonostante una leggera variabilità nelle dimensioni sporali segnalata nelle pochissime fonti bibliografiche disponibili di *Cortinarius croceocingulatus* (GRÜNERT 1989; KOKKONEN 2020), le raccolte italiane collimano molto bene sia sotto il profilo morfologico nonché ecologico con la descrizione originale di Arnold e con la descrizione di Grünert. In particolare, in seguito a revisione del materiale d'erbario di Grünert in riferimento alla sua raccolta n° 403G84 di "*Cortinarius parvannulatus*" del 18/11/1984, si confermano, nella raccolta italiana, sia i valori sporali riportati in letteratura dal micologo tedesco sia la buona sovrapposibilità con quelli rilevati sul materiale erborizzato in Italia. Si segnala solo la presenza occasionale di basidi bisporigi e unisporigi, peculiarità sino ad ora non contemplata in letteratura che potrebbe giustificare tra l'altro la sporadica presenza di macrospore con lunghezza fino a 11-11,5 µm. Tra le specie morfologicamente ed ecologicamente più similari a *Cortinarius croceocingulatus* sicuramente si avvicinano *Cortinarius cedriolens* e *Cortinarius parvannulatus*. KOKKONEN (2020), nello studio molecolare del complesso di *Cortinarius parvannulatus*/*C. cedriolens*/*C. rufoanuliferus* in base a raccolte nordiche associate a varie piante di *Salix*, ha messo in evidenza la loro distribuzione in più cladi differenziati prospettando, come già intuito da EYSSARTIER & DELANNOY 2006, l'esistenza di più specie più o meno criptiche contraddistinte da una notevole variabilità nelle dimensioni e nell'ornamentazione sporale (KOKKONEN 2020; BIDAUD & BELLANGER 2022). Tradizionalmente *Cortinarius cedriolens* e *Cortinarius parvannulatus* sono stati da alcuni micologi tenuti distinti come specie in virtù di piccole differenze nella forma e nell'ornamentazione sporale (ARNOLD 1993), per altri, come Moser, la posizione tassonomica di queste due entità rimane da chiarire (MOSER 1983b). A favore invece di una sinonimia e quindi di un concetto di *Cortinarius parvannulatus* più allargato sono i micologi dell'area scandinava ed iberica (LINDSTRÖM & BRANDRUD 1987; SUÁREZ-SANTIAGO *et al.* 2009).

Alle vicissitudini tassonomiche si sommano anche quelle sul fronte nomenclaturale. Seguendo e avvallando le argomentazioni di BRANDRUD *et al.* 1992, *Cortinarius parvannulatus* risulta sinonimo prioritario di *Cortinarius cedriolens*. Dal momento che quest'ultimo taxon presentato da Moser nel 1953 risulta pubblicato simultaneamente sotto due combinazioni differenti (*Cortinarius* e *Hydrocybe*), la formazione di nomi alternativi (ICNB, art. 36.3) ne determina la loro invalidità per il codice di Shenzhen (TURLAND *et al.* 2018). Inefficace risulterà la validazione di *Cortinarius cedriolens* intervenuta successivamente nel 1967 in quanto antedatata dalla pubblicazione valida di *Cortinarius parvannulatus* (KÜHNER 1955; MOSER 1967).

Sempre in BRANDRUD *et al.* 1992 l'esemplare citato correttamente per *Cortinarius cedriolens* è un olotipo, quello invece indicato per *Cortinarius parvannulatus* non lo è, in quanto nella descrizione originale vengono citati due luoghi diversi, e non invece un solo esemplare. Va infatti notato che quando Kühner ha raccolto una sola volta un *Cortinarius* lo ha detto esplicitamente, come nel caso di *Cortinarius fusisporus* Kühner descritto poco prima di *Cortinarius parvannulatus* nella stessa opera (KÜHNER 1955).

Pertanto, in riferimento a *Cortinarius parvannulatus*, l'esemplare citato da Kühner di "Le Charniaz" è un sintipo ed esiste un altro sintipo (conservato o meno) di "Les Praz de Uchers". Questo sintipo potrebbe essere designato come lectotipo qualora si volesse fissare l'interpretazione di *Cortinarius parvannulatus*.

Lasciando alle spalle le vicende tassonomico-nomenclaturali di *Cortinarius cedriolens* e *Cortinarius parvannulatus*, le differenze macroscopiche rispetto a *Cortinarius croceocingulatus* risultano piuttosto significative legate alla presenza di un cappello pressoché glabro, di spore di taglia inferiore, nonché di un velo biancastro che talvolta forma una zona anulare nella parte mediana del gambo (KÜHNER 1955; MOSER 1953). Tra le altre specie con ecologia simile e con tratti morfologici sovrapponibili pare opportuno ricordare *Cortinarius neofallax* Carteret & Reumaux e *Cortinarius pseudofallax* Carteret. Quest'ultima specie prevalentemente salicicola presenta uno stipite sovente anellato a sommità lilacina ma con spore ovoidali o ellittiche fortemente verrucose di $7-8 \times 4-5 \mu\text{m}$ (BIDAUD *et al.* 2010; ESTEVE-RAVENTÓS *et al.* 2014; BRANDRUD *et al.* 2015). *Cortinarius neofallax* invece risulta una specie di più grande taglia legata a latifoglie igrofile e dotata di spore sub-amigdaliformi o sub-romboidali con verrucosità meno marcata (BIDAUD *et al.* 2010). Infine, ben distinto non solo morfologicamente ma anche geneticamente, appare invece *Cortinarius cedrinus* Bidaud, Bellanger & Raffini, specie di recente istituzione, contraddistinto da una differente ecologia, da spore di più piccola taglia, fortemente destrinoidi e da un velo biancastro (BIDAUD & BELLANGER 2022).

Ringraziamenti

Un ringraziamento a H. Grünert per le informazioni e il materiale d'erbario gentilmente inviato, al Gruppo Micologico "G. Bresadola" Val di Sole per il supporto ricevuto, a Luis A. Parra Sánchez per alcune precisazioni di ordine nomenclaturale, a Marco Floriani per la fornitura del numero di erbario TR e a Federico Calleda per la rilettura critica del manoscritto.

Indirizzo dell'autore

ALESSANDRO FELLIN

Via G. Canestrini 10/B, 38028 Novella-fraz. Revò (TN-Italia).

E-mail: fellin6384@yahoo.it

Bibliografia

- ALTSCHUL S.F., GISH W., MILLER W., MYERS E.W. & LIPMAN D.J. – 1990: Basic local alignment search tool. *J. Mol. Biol.* 215 (3): 403-410. (doi: 10.1016/S0022-2836(05)80360-2)
- ANISIMOVA M., GIL M., DUFAYARD J.-F., DESSIMOZ C. & GASCUEL O. – 2011: Survey of branch support methods demonstrates accuracy, power, and robustness of fast likelihood-based approximation schemes. *System. Biol.* 60: 685-699. (doi.org/10.1093/sysbio/syr041)

- ARNOLD N. – 1993: *Morphologisch-anatomische und chemische Untersuchungen an der Untergattung Telamonia (Cortinarius, Agaricales)*. Eching, IHW-Verlag: 213 p.
- BELLANGER J.M. – 2015: Les cortinaires calochroïdes: une mise au point taxinomique. *Doc. Mycol.*, XXXVI: 3-34.
- BELLANGER J.M., BIDAUD A. & MOREAU P.-A. – 2021: *Cortinarius subturibulosus* «Illumina»-tion d'un champion de l'adaptation. *J. JEC* 23: 3-15.
- BIDAUD A. & BELLANGER J.-M. – 2022: Description de deux espèces nouvelles de *Cortinariaceae* provenant de la Région Auvergne-Rhône-Alpes. *FMBDS* 245: 51-61.
- BIDAUD A., MOENNE-LOCOCOZ P., REUMAUX P. & CARTERET X. – 2010: *Atlas des Cortinaires*. XIX. Marlioz, Éd. Féd. Mycol. Dauphiné-Savoie: 250 pp.
- BRANDRUD T.E., LINDSTRÖM H., MARKLUND H., MELOT J. & MUSKOS S. – 1992: *Cortinarius Flora Photographica*. Vol. II (French version). Cortinarius HB, Sweden.
- BRANDRUD T.E., BENDIKSEN E. & DIMA B. – 2015: Some new and little known telamoniod *Cortinarius* species from Norway. *Agarica* 36: 10-42.
- ESTEVE-RAVENTÓS F., NISKANEN T., PLATAS G., LIIMATAINEN K. & ORTEGA A. – 2014: *Cortinarius pseudofallax* (*Cortinariaceae*, *Agaricales*), the first records from the Iberian Peninsula and Fennoscandia, and taxonomic notes on the *C. parvannulatus/cedriolens* group. *Mycol. Progr.* 13: 393-398. (doi.org/10.1007/s11557-013-0925-3)
- EYSSARTIER G. & DELANNOY A. – 2006: Notes sur quelques espèces artiques et alpines. *Fungi non Delineati*, Pars XXXII. Ed. Candusso. Alassio (SV): 87.
- EYSSARTIER G. & ROUX P. – 2017: *Le guide des champignons. France et Europe*. 4e édition. Paris, Belin: 1151 pp.
- FELLIN A. & FERRARI R.J. – 2019: Ritrovamento di *Tricholomopsis sulfureoides* in Trentino-Alto Adige. *Riv. di Micol.* 62 (3), 253-263.
- GARDES M. & BRUNS T.D. – 1993: ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Molec. Ecol.* 2: 113-118. (doi.org/10.1111/j.1365-294X.1993.tb00005.x)
- GRÜNERT H. – 1989: Seltene und bemerkenswerte Pilzfunde unter Weide (*Salix* sp.) von der östlichen Uferzone des Ammersees in Bayern. *Beitr. z. Kenntn. der Pilze Mitteleuropas* V: 141-154. Schwäbisch Gmünd.
- KALYAANAMOORTHY S., MINH B.Q., WONG T.K.F., HAESELER A. & JERMIIN L.S. – 2017: ModelFinder: Fast model selection for accurate phylogenetic estimates. *Nature Methods* 14: 587-589. (doi.org/10.1038/nmeth.4285)
- KATO H. & STANDLEY D.M. – 2013: MAFFT multiple sequence alignment software version 7: improvements in performance and usability. *Molec. Biol. and Evol.* 30 (4): 772-780. (doi.org/10.1093/molbev/mst010)
- KOKKONEN K. – 2020: Diversity of boreal small species of *Cortinarius* subgenus *Telamonia* with *Salix*. *Karstenia* 58 (1): 60-117. (doi.org/10.29203/ka.2020.489)
- KÜHNER R. – 1955: Compléments à la «Florealytique». IV. Espèces nouvelles oucritiques de *Cortinarius*. *Bull. Mens. de la Soc. Linn. de Lyon* 24 (2): 39-54.
- KUMAR S., STECHER G. & TAMURA K. – 2016: MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 7.0 for Bigger Datasets. *Molec. Biol. and Evol.* 33 (7): 1870-1874. (doi.org/10.1093/molbev/msw054)
- LIIMATAINEN K., NISKANEN T., DIMA B., KYTOVUORI I., AMMIRATI J.F. & FROSLEV T.G. – 2014: The largest type study of *Agaricales* species to date: bringing identification and nomenclature of *Phlegmacium* (*Cortinarius*) into the DNA era. *Persoonia* 33: 98-140. (doi.org/10.3767/003158514X684681)
- LIIMATAINEN K., NISKANEN T., DIMA B., AMMIRATI J.F., KIRK P.M. & KYTOVUORI I. – 2020: Mission impossible completed: unlocking the nomenclature of the largest and most complicated subgenus of *Cortinarius*, *Telamonia*. *Fung. Divers.* 104: 291-331. (doi: 10.1007/s13225-020-00459-1)

- LIIMATAINEN K., KIM, J.T., POKORRNY L., KIRK P.M., DENTINGER B. & NISKANEN T. – 2022: Taming the beast: a revised classification of *Cortinariaceae* based on genomic data. *Fung. Divers.* 112: 89-170. (doi: 10.1007/s13225-022-00499-9)
- LINDSTRÖM H. & BRANDRUD T.-E. – 1987: Notes on some *Cortinarius*, subgenus *Telamonia* species collected at the *Cortinarius* foray, Fredrikstad 1986. *Agarica* 8 (16): 7-12.
- MELOT J. – 1989: Combinationes et taxa nova. *Doc. Mycol.* XX (77): 93-100.
- MOSER M. – 1953: Bribes Cortinariologiques. *Bull. Soc. Nat. Oyonnax* 7: 113-127.
- MOSER M. – 1967: Neue oder kritische *Cortinarius*-Arten aus der Untergattung *Telamonia* (Fr.) Loud. *Nova Hedwigia* 14: 483-518. Lehre.
- MOSER M. – 1983b: Notizen zu einigen Cortinarien aus der Untergattung *Telamonia*. *Mycol. Helvet.* 1: 1-16.
- Mullis K. & F. A. Faloona – 1987: Specificsynthesis of DNA in vitro via a polymerase-catalyzed chain reaction. *Meth. in Enzym.* 155: 335-350.
- MURRAY M.G. & THOMPSON W.F. – 1980: *Rapid isolation of high molecular weight plant DNA*. *Nucl. Acids Res.* 8 (19): 4321-4325. (doi: 10.1093/nar/8.19.4321)
- NGUYEN L.T., SCHMIDT H.A., VON HAESLER A. & MINH B.Q. – 2015: IQ-TREE a fast and effective stochastic algorithm for estimating maximum-likelihood phylogenies. *Molec. Biol. and Evol.* n. 32 (1): 268-274. (doi: 10.1093/molbev/msu300)
- NISKANEN, T. – 2020: Nomenclatural novelties. *Index Fungorum* 438: p. 1-8.
- RONQUIST F., TESLENKO M., VAN DER MARK P., AYRES D.L., DARLING A., HOHNA S., LARGET B., LIU L., SUCHARD MA & HUELSENBECK J.P. – 2012: MRBAYES 3.2 efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. *Syst. Biol.* 61: 539-542. (doi: 10.1093/sysbio/sys029)
- SUÁREZ-SANTIAGO V.N., ORTEGA A., PEINTNER U. & LÓPEZ-FLORES I. – 2009: Study on *Cortinarius* subgenus *Telamonia* section *Hydrocybe* in Europe, with especial emphasis on Mediterranean taxa. *Mycol. Res.* 113: 1070-1090. (doi: 10.1016/j.mycres.2009.07.006)
- SOOP K., DIMA B., COOPER J.A., PARK D. & OERTEL B. – 2019: A phylogenetic approach to a global supraspecific taxonomy of *Cortinarius* (*Agaricales*) with an emphasis on the southern mycota. *Persoonia* 42: 261-290. (doi: 10.3767/persoonia.2019.42.10)
- TRIFINOPOULOS J., NGUYEN L.T., VON HAESLER A. & MINH B.Q. – 2016: W-IQ-TREE: a fast online phylogenetic tool for maximum likelihood analysis. *Nucl. Acids Res.* 44 (W1): W232-W235. (doi: 10.1093/nar/gkw256)
- TURLAND N.J., WIERSEMA J.H., BARRIE F.R., GREUTER W., HAWKSWORTH D.L., HERENDEEN P.S., KNAPP S., KUSBER W.-H., LI D.-Z., MARHOLD K., MAY T.W., MCNEILL J., MONRO A.M., PRADO J., PRICE M.J. & SMITH G.F. (eds.) – 2018: International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. *Regnum Vegetabile* 159. Glashütten: Koeltz Botanical Books. (doi <https://doi.org/10.12705/Code.2018>)
- WHITE T.J., BRUNS T., LEE S.S. & TAYLOR J. – 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. (doi.org/10.1016/B978-0-12-372180-8.50042-1)