

Article received 28 April 2024, accepted 7 December 2025

Entoloma ammophilum in the Nordio forest

(versione italiana a pag. 36)

Pietro Voto^{1*}, Aldo Rossi²

¹Via Garibaldi 173, I-45010 Villadose (RO), Italy; ORCID 0000-0003-1922-1324 - pietrovoto@libero.it

²Via Roari 6, I-37030 Badia Calavena (VR), Italy; E-mail: ar.rossi@tiscali.it

*Corresponding author: pietrovoto@libero.it

Key words:

Basidiomycota
Agaricales
Entolomataceae

Abstract: *Entoloma ammophilum* is documented from the Nordio forest, probably the first report from Italy. The collection is described and illustrated with colour pictures of the main macro- and microcharacters, and compared with the closest taxa.

INTRODUCTION

The Nordio forest is a protected wooded area grown on ancient dunes (relict dunes) and having a calcareous sandy substrate. It is mainly composed of an ash-ilex grove formation (*Fraxino ornii-Quercion ilicis*) but also includes alternative environments such as ponds, grassy or mossy meadows and pure sandy areas.

In the last mentioned habitat an *Entoloma* species was found which superficially reminded *E. perasprellum* Corriol, Dima, O.V. Morozova, J.B. Jordal & Noordel.

The analysis of the microanatomy and a search in the modern literature, which has added a relevant number of new species in this genus, revealed that its correct identification is *Entoloma ammophilum*.



Entoloma ammophilum, Nordio forest (Italy), 01/12/2023.

C. Cingarlini



Details of the basidiomes during the discoloration / Dettagli dei basidiomi durante lo sbiadimento

P. Voto

MATERIALS AND METHODS

The macromorphological description and photographs of the basidiomes were taken on fresh samples. Micro characters were studied and photographed both on fresh and dried material. Pictures of microcharacters by A.R. were taken from fresh material observed in 50% water and 50% Congo red solution and photographed using the phase contrast technique; those by P.V. were taken from dried specimens rehydrated with 5% KOH and then stained with Congo red.

TAXONOMY

Entoloma ammophilum G.M. Jansen, Dima, Noordel. & Vila
Persoonia **46**: 443 (2021)

Macroscopic characters

Pileus: 22 – 32 mm, convex with a broad low umbo and a marked depression at the centre of the umbo, margin somewhat undulate and sulcate, tending to be radially lacerate with age; minutely squamulose in the inner half, striate almost up to centre; black-blue on the umbo and in the depressed centre, dark purplish brown around the umbo, ochraceous brown in the median zone, beige to greyish in the margin, striae dark brown, discoloring but not hygrophanous.

Lamellae: approx. 25 with 1 – 3 (5) lamellulae, narrowly adnexed, ventricose, thin, whitish then pale pinkish avellaneous; edge in part flexuous, white or brownish dotted and then minutely fimbriate.

Stipe: 40 – 50 × 2 – 2.4 mm, little flared upwards (2.4 – 2.8 mm), swollen towards the base (4 – 6 mm), little twisted; glabrous or imperceptibly striate lengthwise; dark blue to blackish blue, discoloring from the top through purplish brown to brown, base whitish to pale greyish blue.

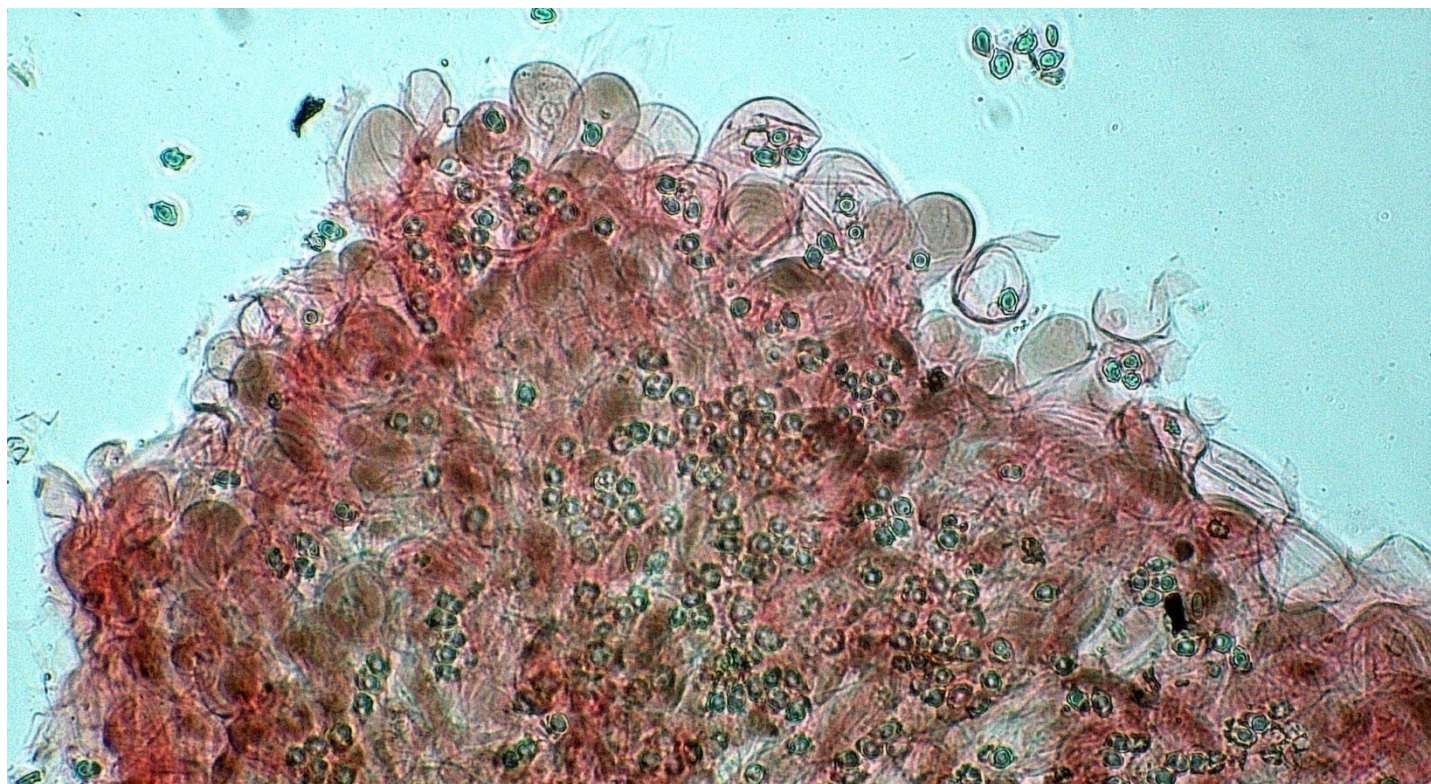
Context: concolorous, dark greyish brown with purplish tints, when observed during discoloration.

Microscopic characters

Basidiospores (two measurements, from gills and from spore powder): 7.7 – 11.4 (11.5) × 6.5 – 8.3 (9.2) μm , on average 9.7 – 10.2 × 7.2 – 7.6 μm , Q 1.11 – 1.56, on average 1.33 – 1.34; with 6 (8) angles partly nodulose, pink.

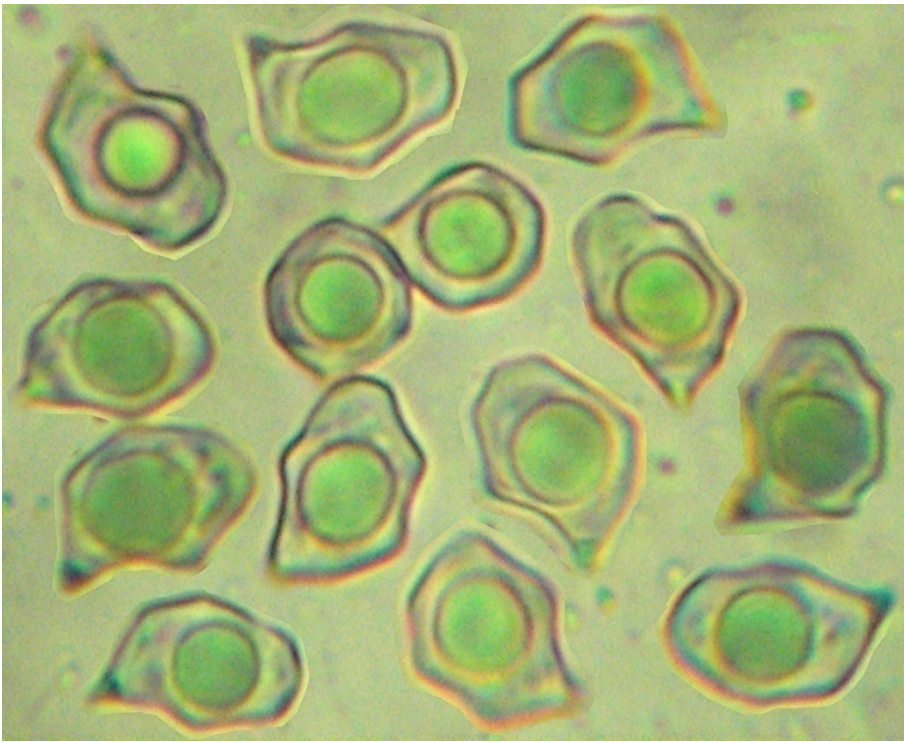
Basidia: 28 – 32 × 10 – 12 μm , cylindraceous-claviform.

Pleurocystidia: absent.

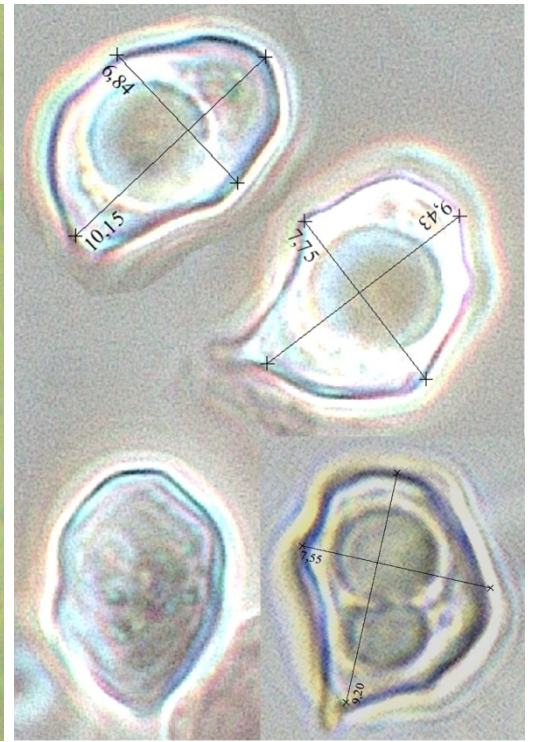


Pileipellis at centre of pileus / pileipellis al disco

A. Rossi

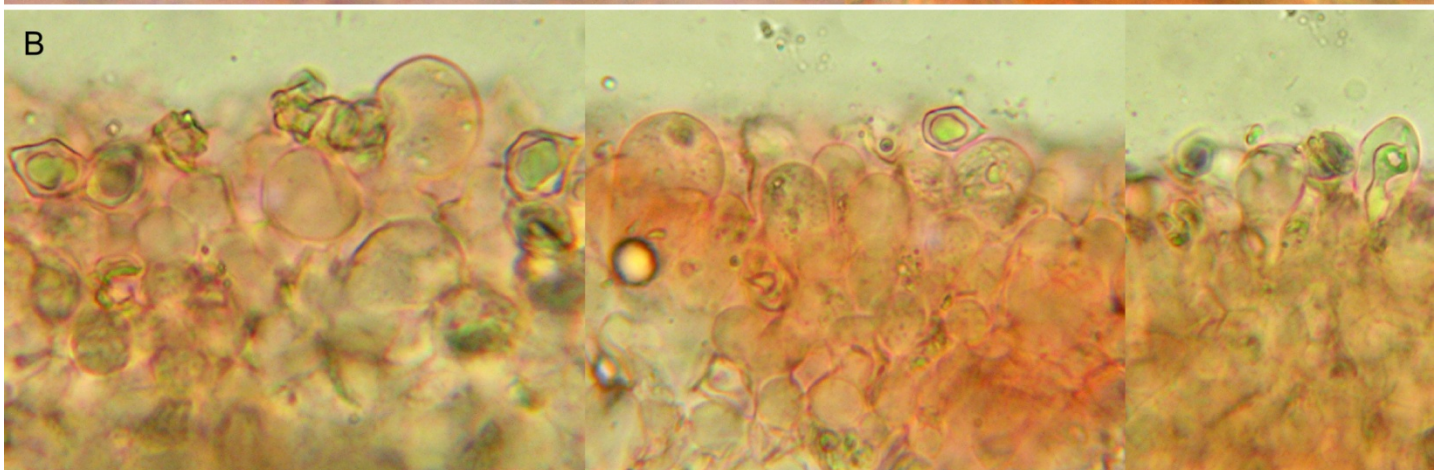
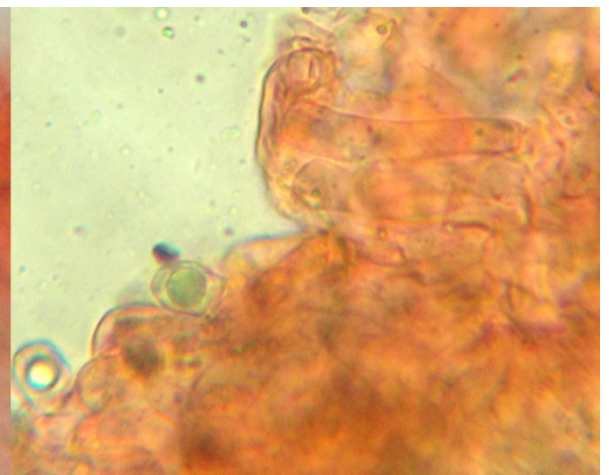
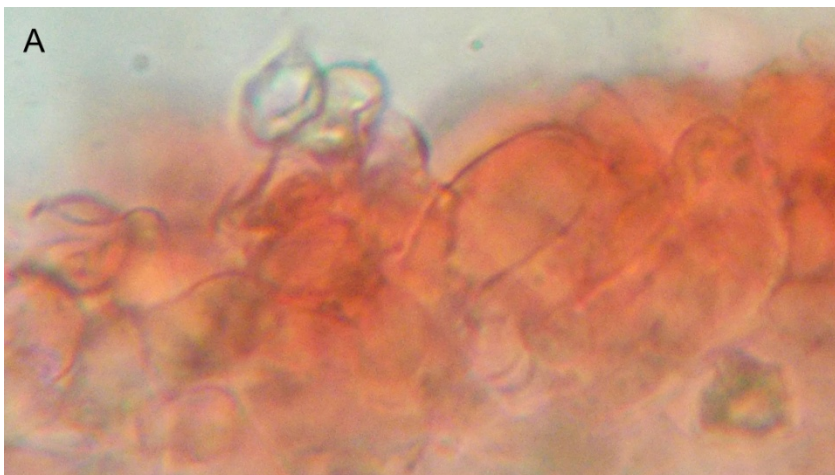


Spores / spore



P. Voto Spores / spore

A. Rossi



Gill edge. A) with terminal elements of trama B) with basidia and basidiola /
Filo lamellare. A) con elementi terminali della trama B) con basidi e basidioli

P. Voto

Gill edge: sterile with repeat to rarely emerging terminal elements of trama or fertile with basidia and basidiola.
Pigment of hymenial trama and pileipellis: intracellular.
Clamp connections: absent; oblique to lateral septa present.

Habitat and collection examined: gregarious on sandy soil near a pond; Italy, Veneto, Venezia, S. Anna di Chioggia, Nordio forest, 1 December 2023, *legit members of Gruppo micologico naturalistico DLF Verona*, PAD H0062319.

NOTES

Entoloma ammophilum was described in Crous *et al.* (2022) from sandy soils in the Netherlands, in a moist dune valley, and Spain, by a riverbank. A Scottish collection, represented with pictures of basidiomes on the web (<https://ecuador.inaturalist.org/observations/240851234>) and supported by an ITS sequence, is reported close by a watercourse near the sea. Our collection also comes from sandy soil near a pond. The combination of a sandy substrate and a humid environment seems to be a strong specific character of this species.

The pileus is characterized by a practically black colour in and around the central depression, while the margin is distinctly lighter in colour. The stipe is described as '*bicolored, steel-blue in lower part, brown above*' in the protolog but this description evidently refers to stipes already in the discoloration process. The basidiomes of our collection were found still fresh in a period of humid weather and a dark blue colour covered the entire length of the stipe; after the collection, we observed a discoloration beginning from the top with the colour changing through purplish brown to brown.

In the protolog the gill edge is defined '*fertile, cystidia absent*'. Also in our collection we have found the edge generally fertile and devoid of true cheilocystidia but in some cases we have found it sterile and covered with repent to little emergent terminal elements of the trama.

Noordeloos, Morozova, Dima, *et al.* (2022) included this species in the sub key 4.3 which is accessed from the main key 4 through the dichotomous point '*Pileus initially with brownish, pinkish, yellowish, greenish, ochre, cream, whitish colours*'. However, due to the distinct bluish black colour of the centre of the pileus, we believe that this species should also be included in the sub key 4.1 accessed through the dichotomous point '*Pileus initially with bluish, violaceous, dark greyish or blackish colours*'.

The closest match in sub key 4.3 is *Entoloma riparium* Vila, Marulli & Battistin, distinguished by a more tomentose to squamulose pileus and a grey-brown to brown stipe; moreover the pileus is not umbilicate or occasionally scarcely umbilicate and the whole basidiome lacks blue tints. The gill edge is fertile or brown fimbriate and sterile although devoid of true cheilocystidia. Although this species has been reported both in a riparian forest and in sandy soil, its habitat appears different from that of *E. ammophilum*.

No relevant match seems to be found in sub key 4.1 where we can mention *Entoloma nigriviolaceum* (P.D. Orton) Hesler and *E. brunneicoeruleum* O.V. Morozova, Noordel., Brandrud, J.B. Jordal & Dima, distinguished by significantly larger spores, and *E. atrocoeruleum* Noordel., distinguished by the innately to densely fibrillose-striate stipe.

Entoloma perasprellum, hypothesized in the field for its habit, differs in having a white context and a sterile gill edge covered with cylindraceous to clavate (of the '*poliopus*-type'), usually brownish pigmented cheilocystidia.

ACKNOWLEDGMENTS

We are thankful to Claudio Cingarlino (Gruppo micologico naturalistico DLF Verona) for permission of using his collection and photograph.

REFERENCES / BIBLIOGRAFIA

- Crous PW, Cowan DA, Maggs-Kölling G, *et al.* (2022) *Entoloma* s.l. Subgenera *Cyanula*, *Leptonia*, *Nolanea*, *Trichopilus*, and the */Rhombisporum* clade. *Fungi Europaei* 5b:1–968
- Noordeloos ME, Morozova O, Dima B, Reschke K, Jansen GM, Brandrud TE, Jordal JB, Bendiksen E, Vila J (2022) *Entoloma* Sensu Lato. Subgenera *Cyanula*, *Leptonia*, *Nolanea*, *Trichopilus*, and the */Rhombisporum* Clade. *Fungi Europaei* 5b. Edizione Candusso; Alassio, Italy: 2022. pp. 1–968

***Entoloma ammophilum* nel bosco Nordio**

Parole chiave:

Basidiomycota
Agaricales
Entolomataceae

Riassunto: Si documenta un ritrovamento di *Entoloma ammophilum* dal bosco Nordio, probabilmente la prima segnalazione per l'Italia. La raccolta è descritta e illustrata con immagini a colori dei principali macro- e microcaratteri, e confrontata con i taxa vicini.

INTRODUZIONE

Il bosco Nordio è un'area boschiva protetta cresciuta su dune fossili con un substrato sabbioso calcareo. Esso è principalmente caratterizzato da una formazione orno-lecceta (*Fraxino orni-Quercion ilicis*) ma include anche ambienti alternativi quali laghetti, prati erbosi o muschiosi e aree di sabbia pura.

Nell'ultimo habitat citato è stata trovata una specie di *Entoloma* che superficialmente richiama *E. perasprellum* Corriol, Dima, O.V. Morozova, J.B. Jordal & Noordel.

L'analisi della microanatomia e una ricerca nella letteratura moderna, che ha aggiunto un numero rilevante di nuove specie in questo genere, ha rivelato che la sua corretta identificazione è *Entoloma ammophilum*.

MATERIALI E METODI

La descrizione macromorfologica e le fotografie dei basidiomi sono state fatte su campioni freschi. I caratteri microscopici sono stati studiati e fotografati sia su materiale fresco che essiccato. Le immagini dei microcaratteri di A.R. provengono da materiale fresco osservato in una soluzione al 50% acqua e 50% rosso Congo and fotografato usando la tecnica del contrasto di fase; quelle di P.V. provengono da materiale essiccato reidratato con KOH al 5% e poi colorato con rosso Congo.

TASSONOMIA

Entoloma ammophilum G.M. Jansen, Dima, Noordel. & Vila
Persoonia **46**: 443 (2021)

Caratteri macroscopici

Cappello: 22 – 32 mm, convesso con un ampio umbone basso e una marcata depressione al centro dell'umbone, margine un po' ondulato e subsolcato, tendente alla lacerazione radiale con l'età; minutamente squamuloso nella metà centrale, striato quasi fino al centro; blu-nero sull'umbone e nella depressione centrale, bruno purpureo scuro intorno all'umbone, bruno ocraceo nella zona mediana, da beige a grigiastro al margine, strie di colore bruno scuro, sbiadente ma non igrofano.

Lamelle: ca. 25 con 1 – 3 (5) lamellule, strettamente annesse, ventricose, sottili, biancastre poi nocciola rosastre pallide; filo in parte flessuoso, bianco o punteggiato di brunastro e allora minutamente fimbriato.

Gambo: 40 – 50 × 2 – 2.4 mm, leggermente svasato verso l'apice (2.4 – 2.8 mm), rigonfio verso la base (4 – 6 mm), un po' ritorto; glabro o impercettibilmente striato verticalmente; da blu scuro a blu nerastro, sbiadente dall'apice al bruno purpureo e poi al bruno, base da biancastra a blu grigiastra pallida.

Carne: concolore, bruna grigiastra scura con sfumatura purpurea quando osservata durante lo sbiadimento.

Caratteri microscopici

Basidiospore (due misurazioni, dalle lamelle e dalla polvere sporale): 7.7 – 11.4 (11.5) × 6.5 – 8.3 (9.2) μm, in media 9.7 – 10.2 × 7.2 – 7.6 μm, Q 1.11 – 1.56, in media 1.33 – 1.34; con 6 (8) angoli parzialmente nodulosi, rosa.

Basidi: 28 – 32 × 10 – 12 μm, cilindracei-claviformi.

Pleurocistidi: assenti.

Filo lamellare: sterile con elementi terminali della trama coricati o raramente emergenti o fertile con basidi e basidioli.

Pigmento della trama imeniale e della pileipellis: intracellulare.

Giunti a fibbia: assenti; setti obliqui o laterali presenti.

Habitat e raccolta esaminata: gregari, su suolo sabbioso presso un laghetto; Italia, Veneto, Venezia, S. Anna di Chioggia, bosco Nordio, 1 dicembre 2023, *legit soci del Gruppo micologico naturalistico DLF Verona*, PAD H0062319.

NOTE

Entoloma ammophilum è stato descritto in Crous *et al.* (2022) da suoli sabbiosi in Olanda, in una valle dunale umida, e in Spagna, presso una riva fluviale. Una raccolta scozzese, rappresentata con immagini di basidiomi in internet (<https://ecuador.inaturalist.org/observations/240851234>) e supportata da una sequenza ITS, viene segnalata presso un corso d'acqua in prossimità del mare. Anche la nostra raccolta proviene da un suolo sabbioso nei pressi di uno stagno. L'abbinamento di un substrato sabbioso e un ambiente umido sembra essere un forte carattere specifico di questa specie.

Il cappello è caratterizzato da un colore praticamente nero dentro e intorno alla depressione centrale, mentre il margine è distintamente più chiaro. Il gambo è descritto come '*bicolore, blu acciaio inferiormente, bruno superiormente*' (traduzione degli autori) nel protologo ma questa descrizione evidentemente si riferisce a gambi già in fase di sbiadimento. I basidiomi della nostra raccolta sono stati trovati ancora freschi in un periodo di tempo umido e un deciso colore blu scuro ricopriva l'intera lunghezza del gambo; successivamente alla raccolta, si è osservato uno sbiadimento a partire dall'apice con il colore che è passato a toni bruni violacei e poi bruni.

Nel protologo il filo lamellare è definito '*fertile, cistidi assenti*' (traduzione degli autori). Anche nella nostra raccolta abbiamo trovato il filo lamellare generalmente fertile e privo di veri cheilocistidi ma in alcuni casi lo abbiamo trovato sterile e ricoperto di elementi terminali della trama da coricati a subemergenti.

Noordeloos, Morozova, Dima, *et al.* (2022) includono questa specie nella sub chiave 4.3 cui si accede dalla chiave principale 4 attraverso il punto dicotomico '*Cappello inizialmente con colori brunastri, rosastri, giallastri, verdastri, ocra, crema, biancastri*' (traduzione degli autori). Tuttavia, per via del distinto colore nero bluastrato del centro pileico, pensiamo che questa specie dovrebbe essere richiamata anche nella sub chiave 4.1 cui si accede attraverso il punto dicotomico '*Cappello inizialmente con colori bluastrati, violacei, grigiastri scuri o nerastri*' (traduzione degli autori).

Il confronto migliore nella sub key 4.3 è con *Entoloma riparium* Vila, Marulli & Battistin, che si distingue per un cappello più tomentoso o squamuloso e un gambo grigio-bruno o bruno; inoltre il cappello non è ombelicato o occasionalmente scarsamente ombelicato e l'intero basidioma è privo di tinte blu. Il filo lamellare è fertile oppure bruno fimbriato e sterile ma privo di veri cheilocistidi. Sebbene questa specie sia stata segnalata sia in una foresta ripariale che in suolo sabbioso, il suo habitat sembra diverso da quello di *E. ammophilum*.

Nessun confronto rilevante sembra invece trovarsi nella sub key 4.1 dove si possono citare *Entoloma nigriviolaceum* (P.D. Orton) Hesler e *E. brunneicoeruleum* O.V. Morozova, Noordel., Brandrud, J.B. Jordal & Dima, distinti per le spore distintamente più grandi, e *E. atrocoeruleum* Noordel., distinto per il gambo con evidenti fibrille-striature dense o innate.

E. perasprellum, ipotizzato sul campo per l'aspetto morfologico, si differenzia per avere la carne bianca e il filo lamellare sterile, ricoperto di cistidi cilindracei o clavati (del tipo '*poliopus*'), solitamente brunastri.

RINGRAZIAMENTI

Siamo grati a Claudio Cingarlini (Gruppo micologico naturalistico DLF Verona) per il permesso di utilizzare la sua raccolta e la sua fotografia.