

Contributo alla conoscenza del Genere *Panaeolus* sensu lato

GIOVANNI CONSIGLIO

Via C. Ronzani, 61 - IT 40033 Casalecchio di Reno (BO) - E-mail: giovanni.consiglio45@gmail.com

MAURO MARCHETTI

Via Molise, 8 - IT 56123 Pisa - E-mail: marchettimauro@alice.it

Riassunto

Il Genere *Panaeolus* s.l. comprende specie saprotrofe di aree geografiche tropicali o subtropicali temperate, che crescono generalmente in boschi, pascoli, giardini, parchi e brughiere sul terreno e su sterco. In questo articolo presentiamo sedici taxa documentati da foto a colori in habitat e da descrizioni macro- e micromorfologiche nonché da un'analisi molecolare condotta con l'uso di due marcatori, ITS e LSU.

Abstract

The Genus *Panaeolus* s.l. includes saprotrophic species from tropical or subtropical and temperate geographic areas, generally growing in woods, pastureland, gardens, parks and heathland, on the ground or on dung. In the present work we treat 16 taxa documented with colour photographs in habitat, macro- and micromorphological descriptions as well as a two-marker (ITS and LSU) molecular analysis.

Keywords: *Agaricales*, *Agaricineae*, gen. *Panaeolus*, subgen. *Panaeolus*, subgen. *Copelandia*, *Panaeolus acuminatus*, *Panaeolus cinctulus*, *Panaeolus cyanescens*, *Panaeolus desertorum*, *Panaeolus dunensis*, *Panaeolus fimicola*, *Panaeolus foenicicii*, *Panaeolus mediterraneus* sp. nov., *Panaeolus olivaceus*, *Panaeolus papilionaceus* var. *papilionaceus*, *Panaeolus papilionaceus* var. *parvisporus*, *Panaeolus plantaginiformis*, *Panaeolus retirugis*, *Panaeolus semiovatus*, *Staktophyllus* gen. nov., *Staktophyllus guttulatus* comb. nov. var. *guttulatus*, *Staktophyllus guttulatus* var. *merrisianoi* comb. nov., typifications, key to species.

Introduzione

Il nome *Panaeolus* fu attribuito da FRIES (1849) a un Sottogenere (Subg. XXIX) del Genere *Agaricus* L., caratterizzato da «*pileo carnosio, lam. variegatis*», comprendente otto specie (*A. separatus*, *A. fimiputris*, *A. phalenarum*, *A. sphinctrinus*, *A. campanulatus*, *A. papilionaceus*, *A. acuminatus* e *A. fimicola*). Precedentemente in Epicrisis (FRIES, 1838) Fries aveva fornito una descrizione più dettagliata di *Panaeolus* (nom. inval. perché presentato quale rango sottogenérico imprecisato di *Agaricus*, Serie V *Coprinarius*): «*Velum contextum, saepe deficiens. Stipes politus, firmulus. Pileus carnosulus, exstrius, margine primo excedente. Lamellae in conifundum adscendentes, «papilionaceae» i. e. variegatae; jove sicco juniores passim subgilvae. Vulgo fimicolae, Clusio pern. gen. XVI. sp. I.*».

Panaeolus fu elevato successivamente a Genere da QUÉLET (1872), con la definizione “telegrafica” «*Chapeau peu charnu non strié, débordant les lamelles tachetées*», comprendente le specie *P. acuminatus*, *P. fimicola*, *P. fimiputris*, *P. phalenarum*, *P. sphinctrinus*, *P. campanulatus* e *P. papilionaceus*. La posizione sistematica di *Panaeolus* (Fr.) Quél. ha subito varie vicissitudini. Nella letteratura moderna questo Genere è stato assegnato, di volta in volta, alla Famiglia *Strophariaceae* Singer & A.H. Sm., Tribù *Panaeoleae* (KÜHNER, 1980), alla Famiglia *Coprinaceae* Overeem & Weese, Sottofamiglia *Panaeoloi-*

deae Singer (SINGER, 1986; WATLING & GREGORY, 1987; GERHARDT, 1996), alla Famiglia *Psathyrellaceae* Vilgalys, Moncalvo & Redhead (REDHEAD ET AL., 2001), alla Famiglia *Bolbitiaceae* Singer (BON & CORTECUISSIE, 2003). La specie tipo del Genere *Galeropsis* Maire, *Galeropsis desertorum* Velen. & Dvořák, è stata recentemente (MALYSHEVA ET AL., 2019) ricombinata in *Panaeolus* così come altre specie secozioidi [*Gastrocybe iberica* G. Moreno, Illana & Heykoop = *Panaeolus desertorum* (Velen. & Dvořák) E.F. Malysheva, G. Moreno, Svetash. & M. Villarreal e *Galeropsis plantaginiformis* (Lebedeva) Singer = *Panaeolus plantaginiformis* (Lebedeva) E.F. Malysheva]. Per questa ragione KALICHMAN ET AL. (2020) affermano che la sottofamiglia *Panaeoloideae* va inserita nella Famiglia *Galeropsidaceae* Singer. In letteratura sono riportate sedici specie del Genere *Panaeolus* (HE ET AL. 2019; HU ET AL. 2020), tuttavia in Index Fungorum (ultimo accesso 10 aprile 2024) sono citati 194 nomi. La maggior parte delle specie di *Panaeolus* sono riportate in Europa e in Asia in habitat tropicali o subtropicali temperati (SENN-IRLET ET AL. 1999; HALAMA ET AL. 2014; KAUR ET AL. 2014A, 2014B; WANG & TZEAN 2015; DESJARDIN & PERRY 2017; KARUNARATHNA ET AL. 2017; AKATA ET AL. 2019).

Alcune specie sono state riportate in Nord America e Sud America in habitat temperati (ADENIYI ET AL. 2018; SILVA-FILHO ET AL. 2019; TEKE ET AL. 2019).

Per il fatto di comprendere un numero relativamente piccolo di specie, il Genere *Panaeolus* viene considerato, a torto, un Genere “facile”. In realtà, a causa della varietà di interpretazioni di alcuni nomi e della difficoltà di individuare caratteri differenziali certi, il Genere risulta piuttosto complesso, anche per la mancanza di chiavi affidabili. Tuttavia i dati molecolari permettono una “lettura” abbastanza soddisfacente delle somiglianze e delle differenze fra le varie specie.

Materiali e Metodi

La descrizione dei caratteri macroscopici è stata compilata, nella maggior parte dei casi, attraverso lo studio di materiale fresco di raccolte provenienti da numerose località italiane e straniere. Nel resoconto delle raccolte studiate sono state segnalate soltanto le collezioni più significative. I caratteri microscopici sono stati rilevati sia su materiale fresco, sia su materiale d'erbario, in quest'ultimo caso, rigonfiato con soluzione di ammoniaca al 4% e successivamente debolmente colorato con rosso Congo acquoso anche per mettere in evidenza la presenza, nella pileipellis e nella stipitipellis, di un'eventuale gelificazione. Per l'osservazione dei solfidi presenti sulla faccia lamellare in alcune specie del Genere *Panaeolus*, lo studio è stato effettuato con la solfovanillina che colora di rosso vinoso il loro contenuto. Per l'individuazione di queste cellule (elementi) la procedura seguita è la seguente: sul vetrino porta oggetto è stata collocata una goccia di acido solforico al 72% e aggiunta la vanillina, poi la soluzione risultante è stata ben miscelata ed è stata inserita una sezione di lamella lasciando imbibire per più di un minuto; per finire è stato appoggiato sul preparato il vetrino coprioggetto e si è passati all'osservazione. Il numero delle spore misurate è stato esteso a più esemplari e a più raccolte per delineare un intervallo di confidenza sufficientemente attendibile. La misurazione delle spore è stata effettuata considerando, di volta in volta, tutte le spore presenti nel campo visivo del microscopio, in modo da soddisfare il principio della casualità. Le dimensioni sporali, in numerosi casi sono state ricavate da sporata o su lamelle o gambi di funghi maturi e sono date, con esclusione dell'appendice ilare, come media meno $2 \times$ deviazione-media più $2 \times$ deviazione standard della lunghezza \times media meno $2 \times$ deviazione standard-media più $2 \times$ deviazione standard della larghezza; $Q =$ media meno deviazione standard-media più deviazione standard del rapporto lunghezza/larghezza; $Q_m =$ media del rapporto lunghezza/larghezza.

Le foto degli esemplari in habitat sono state eseguite con fotocamere Nikon D90 e Nikon D300 mentre le foto dei caratteri microscopici e le relative misurazioni sono state realizzate con corpo camera Nikon DS 5M con unità di controllo camera Nikon DS-L1, collegate a un microscopio Nikon Eclipse 80i, precedentemente tarato. Il materiale d'erbario

è conservato presso l'Erbario AMB e in quello personale M&F. Va sottolineato il fatto che per diverse specie sono stati studiati microscopicamente e geneticamente gli essiccata dei tipi corrispondenti.

Gli acronimi degli Erbari seguono THIERS (2017). Le citazioni di autore seguono l'Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org/authorsoffungalnames.htm>).

Estrazione, amplificazione e sequenziamento del DNA

Il DNA è stato estratto e amplificato dai campioni essiccati secondo le metodiche presentate in ALVARADO ET AL. (2010, 2012). L'amplificazione PCR è stata realizzata mediante i primer ITS1 e ITS4 per la regione ITS (GARDES & BRUNS, 1993; WHITE ET AL., 1990), mentre per amplificare la regione LSU/28S del rDNA sono stati usati LR0R and LR5 (VILGALYS & HESTER, 1990; CUBETA ET AL., 1991). Le sequenze ottenute sono state assemblate e controllate a vista per eventuali errori di lettura con MEGA 6.0 (TAMURA ET AL., 2013), preallineate con la sua applicazione MUSCLE e quindi corrette manualmente. Per l'allineamento è stato scelto il modello GTR+GAMMA. Gli allineamenti ITS e LSU sono stati effettuati separatamente. Nell'allineamento ITS la regione 18S è stata eliminata.

Analisi filogenetica

Lo studio filogenetico è stato realizzato con l'allineamento delle sequenze ITS del rDNA di una matrice di 150 OTU e delle sequenze LSU di una matrice di 66 OTU. Dopo il taglio in testa e in coda la matrice ITS consisteva di 593 coppie di basi con 148 siti variabili e quella LSU di 909 coppie di basi con 63 siti variabili. I gap in testa e in coda sono stati sostituiti con punti interrogativi.

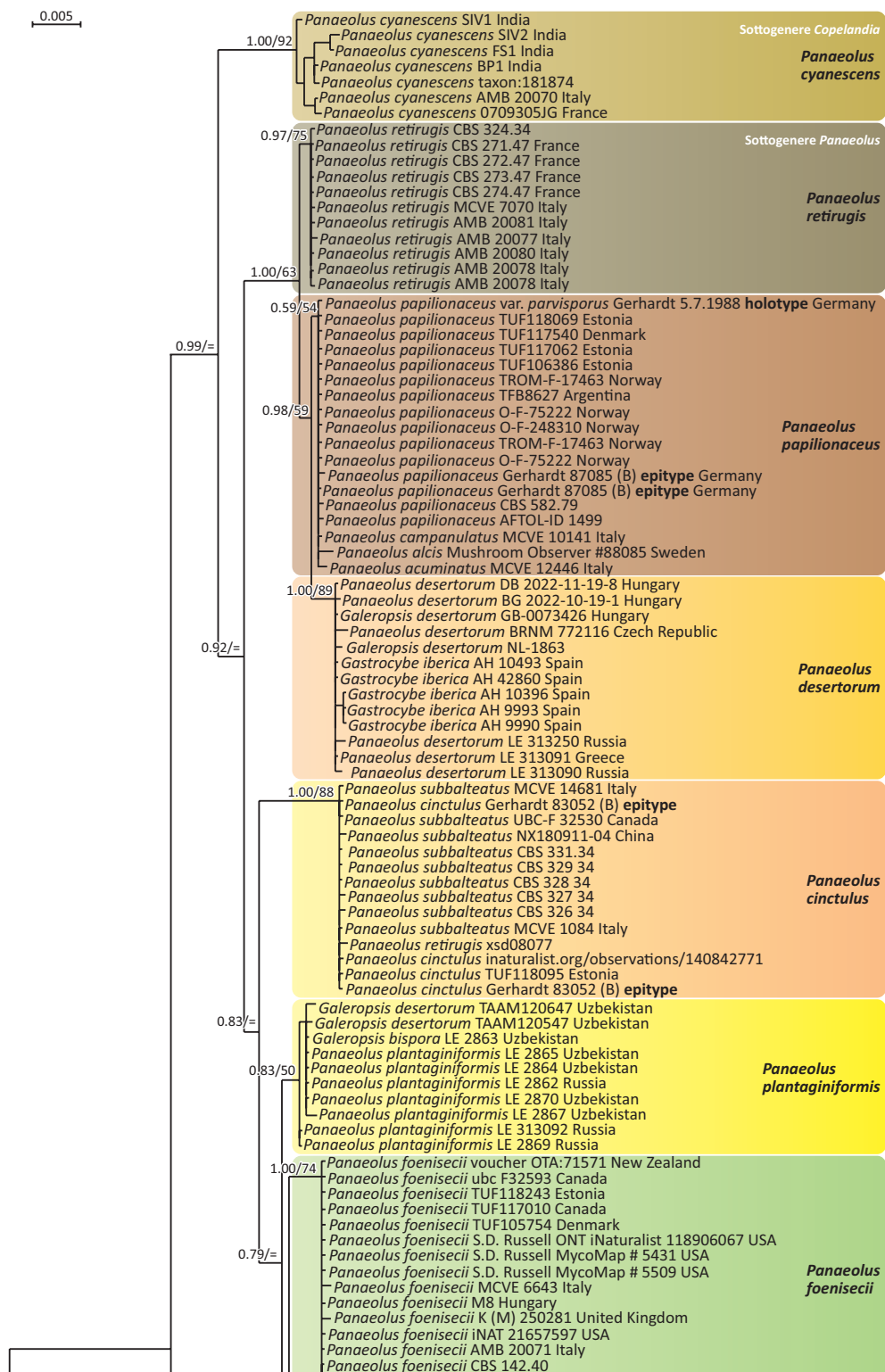
Le matrici dei dati ITS e LSU sono state combinate in un'unica matrice. Questa matrice (1499 BP), che comprendeva un totale di 152 sequenze per i due marcatori (150 per ITS e 66 per LSU), è stata analizzata utilizzando i criteri di inferenza bayesiana (BI) e di massima verosimiglianza (ML) mediante il programma MESQUITE (MADDISON & MADDISON, 2017), con il quale sono stati ottenuti i file .nex e .phy. Il file .nex è stato caricato in MrBayes 3.2.7a (ZHANG ET AL., 2019) della piattaforma CIPRES Science Gateway v. 3.3 (MILLER ET AL., 2010) ed è stata effettuata un'analisi bayesiana con i dati ITS e LSU partizionati (due corse simultanee, quattro catene, temperatura fissata a 0,2 e campionamento ogni 10000 generazioni fino a raggiungere i parametri di convergenza [deviazione standard inferiore a 0,01 e PSRF (Potential Scale Reduction Factor) (GELMAN & RUBIN, 1992) uguale a 1], dopo 13,5 milioni di generazioni. Come previsto nella procedura, sono stati "bruciati" il 25% degli alberi, quelli del tratto iniziale e quelli della coda finale. Il file .phy è stato caricato nel programma RAXML (STAMATAKIS, 2006) utilizzando l'algoritmo di ricerca standard e 1000 riproduzioni di bootstrap usando il modello GTR + GAMMA. Gli alberi in formato .tre sono stati letti con il programma SEAVIEW version 4 (GOUY ET AL., 2010) e salvati in formato vettoriale per la stampa. Nella Figura 1 è mostrato l'albero BI con i valori della probabilità posteriore (BPP) combinati con quelli di bootstrap (MLB).

Le soglie di significatività sono state indicate sui nodi sia per la probabilità posteriore (BPP) che per il bootstrap (MLB). Le lunghezze dei rami sono state stimate come valori medi sugli alberi campionati. Come si può rilevare, nell'albero filogenetico abbiamo segnalato anche valori di supporto relativamente modesti in quanto pur sempre informativi. Le lunghezze dei rami sono state stimate come valori medi sugli alberi campionati. Come outgroup sono state utilizzate le sequenze di *Conocybe cylindracea* Maire & Kühner ex Singer.

Albero filogenetico

Nell'albero filogenetico sono rappresentate quattordici specie e due varietà, riconducibili, rispettivamente, al Genere *Panaeolus* e al Genere *Staktophyllus* con una distribuzione territoriale mondiale ma soprattutto europea.

Non poche entità del Genere *Panaeolus* manifestano una morfologia poco differenziata e sovente per questo motivo e la concausa di errate interpretazioni nei depositi



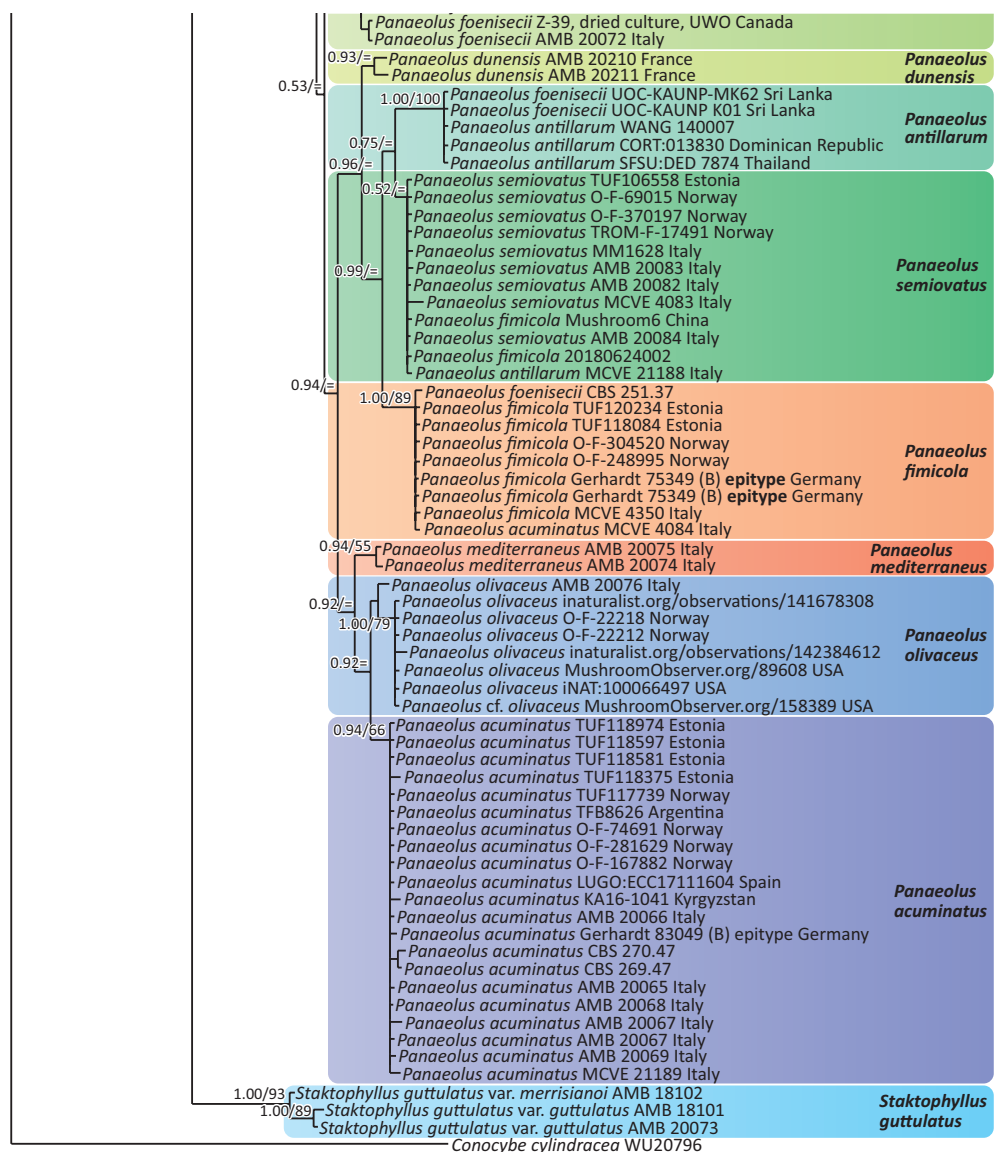


Figura 1. Filogramma di sequenze dei Generi *Panaeolus* e *Staktophyllus* basato sull'analisi combinata con i metodi dell'inferenza bayesiana (MrBayes) e della massima verosimiglianza (RAxML) di una matrice di due regioni geniche nucleari (nrITS e nrLSU), con *Conocybe cylindracea* come outgroup. Sui nodi sono riportati i valori della probabilità bayesiana posteriore (BPP) e di bootstrap (MLB).

internazionali di GenBank (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>), UNITE (<http://unite.ut.ee/>) e BOLDSYSTEMS (<http://www.boldsystems.org/>) sono presenti sequenze che sovente portano lo stesso nome ma sono riferite a taxa diversi. Una forte conferma di questa discrasia l'abbiamo riscontrata quando abbiamo fatto il confronto genetico dei tipi con i nomi attribuiti dai depositanti. Le errate interpretazioni, purtroppo, rappresentano un fenomeno abbastanza diffuso nei data base pubblici.

L'albero comprende, oltre alle nostre sequenze, anche quelle più simili selezionate, mediante l'algoritmo BLASTn (ALTSCHUL ET AL., 1990) dei data base pubblici INSDC, UNITE e BOLDSYSTEMS.

Specie	Nome in GenBank	Voucher	nrITS	nrLSU	Origine geografica
<i>Conocybe cylindracea</i>		WU20796	JX968240	JX968358	not indicated
<i>Panaeolus acuminatus</i>	<i>Panaeolus rickenii</i>	KA16-1041	MK351680		Kyrgyzstan
<i>Panaeolus acuminatus</i>		AMB 20065	PP447475		Italy
<i>Panaeolus acuminatus</i>		CBS 269.47	MH856250	MH867782	not indicated
<i>Panaeolus acuminatus</i>		CBS 270.47	MH856251	MH867783	not indicated
<i>Panaeolus acuminatus</i>		Gerhardt 83049 (B) epitype	PP447476	PP447516	Germany
<i>Panaeolus acuminatus</i>		LUGO: ECC17111604	MW376698		Spain
<i>Panaeolus acuminatus</i>	<i>Panaeolus rickenii</i>	MCVE 21189	JF908516		Italy
<i>Panaeolus acuminatus</i>		O-F-167882	NOBAS9231-21		Norway
<i>Panaeolus acuminatus</i>		O-F-281629	NOBAS9232-21		Norway
<i>Panaeolus acuminatus</i>		O-F-74691	NOBAS9230-21		Norway
<i>Panaeolus acuminatus</i>		TFB8626	KY559329		Argentina
<i>Panaeolus acuminatus</i>		TUF117739	UDB0781067		Norway
<i>Panaeolus acuminatus</i>		TUF118375	UDB015515		Estonia
<i>Panaeolus acuminatus</i>		TUF118581	UDB017992		Estonia
<i>Panaeolus acuminatus</i>		TUF118597	UDB018004		Estonia
<i>Panaeolus acuminatus</i>		TUF118974	UDB023535		Estonia
<i>Panaeolus acuminatus</i>		AMB 20066	PP447481	PP447517	Italy
<i>Panaeolus acuminatus</i>		AMB 20067	PP447478		Italy
<i>Panaeolus acuminatus</i>		AMB 20067	PP447479	PP447514	Italy
<i>Panaeolus acuminatus</i>		AMB 20068	PP447480	PP447515	Italy
<i>Panaeolus acuminatus</i>		AMB 20069	PP447477	PP447513	Italy
<i>Panaeolus antillarum</i>	<i>Panaeolus foenisecii</i>	UOC-KAUNP K01	KR867660		Sri Lanka
<i>Panaeolus antillarum</i>	<i>Panaeolus foenisecii</i>	UOC-KAUNP- MK62	KP764810		Sri Lanka
<i>Panaeolus antillarum</i>		CORT:013830	MF497586		Dominican Republic
<i>Panaeolus antillarum</i>		SFSU:DED 7874	MF497585		Thailand
<i>Panaeolus antillarum</i>		WANG 140007	KR998382		not indicated
<i>Panaeolus cinctulus</i>	<i>Panaeolus retirugis</i>	xsd08077	FJ478119		not indicated
<i>Panaeolus cinctulus</i>	<i>Panaeolus subbalteatus</i>	CBS 326.34	MH855550	MH867055	not indicated
<i>Panaeolus cinctulus</i>	<i>Panaeolus subbalteatus</i>	CBS 327.34	MH855551	MH867056	not indicated
<i>Panaeolus cinctulus</i>	<i>Panaeolus subbalteatus</i>	CBS 328.34	MH855552	MH867057	not indicated
<i>Panaeolus cinctulus</i>	<i>Panaeolus subbalteatus</i>	CBS 329.34	MH855553	MH867058	not indicated
<i>Panaeolus cinctulus</i>	<i>Panaeolus subbalteatus</i>	CBS 331.34	MH855554	MH867059	not indicated
<i>Panaeolus cinctulus</i>	<i>Panaeolus subbalteatus</i>	NX180911-04	MN960188		China
<i>Panaeolus cinctulus</i>	<i>Panaeolus subbalteatus</i>	UBC F-32530	MF955157		Canada
<i>Panaeolus cinctulus</i>	<i>Panaeolus subbalteatus</i>	MCVE 1084	PP447482	PP447518	Italy
<i>Panaeolus cinctulus</i>	<i>Panaeolus subbalteatus</i>	MCVE 14681		PP447519	Italy
<i>Panaeolus cinctulus</i>		Gerhardt 83052 (B) epitype	PP447483	PP447521	Germany
<i>Panaeolus cinctulus</i>		Gerhardt 83052 (B) epitype		PP447520	Germany
<i>Panaeolus cinctulus</i>		inaturalist.org/obser- vations/140842771	OQ318239		not indicated
<i>Panaeolus cinctulus</i>		TUF118095	UDB015326		Estonia
<i>Panaeolus cyanescens</i>		BP1	MK855515		India
<i>Panaeolus cyanescens</i>		FS1	MK855516		India
<i>Panaeolus cyanescens</i>		SIV1	MK855517		India
<i>Panaeolus cyanescens</i>		SIV2	MK855518		India
<i>Panaeolus cyanescens</i>		taxon:181874	HM035084	HM035084	not indicated

Specie	Nome in GenBank	Voucher	nrITS	nrLSU	Origine geografica
<i>Panaeolus cyanescens</i>		AMB 20070	PP447484	PP447522	Italy
<i>Panaeolus cyanescens</i>		0709305/JG	PP447485	PP447523	France
<i>Panaeolus desertorum</i>	<i>Galeropsis desertorum</i>	GB-0073426	PP447486	PP447524	Hungary
<i>Panaeolus desertorum</i>	<i>Galeropsis desertorum</i>	NL-1863	JX968154	JX968271	not indicated
<i>Panaeolus desertorum</i>	<i>Gastrocybe iberica</i>	AH 10396	MK397544	MK397562	Spain
<i>Panaeolus desertorum</i>	<i>Gastrocybe iberica</i>	AH 10493	MK397546	MK397564	Spain
<i>Panaeolus desertorum</i>	<i>Gastrocybe iberica</i>	AH 42860	MK397545	MK397563	Spain
<i>Panaeolus desertorum</i>	<i>Gastrocybe iberica</i>	AH 9990	MK397542	MK397560	Spain
<i>Panaeolus desertorum</i>	<i>Gastrocybe iberica</i>	AH 9993	MK397543	MK397561	Spain
<i>Panaeolus desertorum</i>		BG-2022-10-19-1	PP447487	PP447525	Hungary
<i>Panaeolus desertorum</i>		BRNM 772116	MK397569	MK397594	Czech Republic
<i>Panaeolus desertorum</i>		DB-2022-11-19-8	PP447488	PP447526	Hungary
<i>Panaeolus desertorum</i>		LE 313090	MK397566	MK397591	Russia
<i>Panaeolus desertorum</i>		LE 313091	MK397567	MK397592	Greece
<i>Panaeolus desertorum</i>		LE 313250	MK397568	MK397593	Russia
<i>Panaeolus dunensis</i>		AMB 20210	PP447489	PP447527	Italy
<i>Panaeolus dunensis</i>		AMB 20211	PP447490		Italy
<i>Panaeolus fimicola</i>	<i>Panaeolus acuminatus</i>	MCVE 4084	JF908518		Italy
<i>Panaeolus fimicola</i>	<i>Panaeolus foeniseccii</i>	CBS 251.37	MH855904	MH867411	not indicated
<i>Panaeolus fimicola</i>		Gerhardt 75349 (B) epitype	PP447491	PP447528	Germany
<i>Panaeolus fimicola</i>		Gerhardt 75349 (B) epitype	PP447492	PP447529	Germany
<i>Panaeolus fimicola</i>		MCVE 4350	JF908519		Italy
<i>Panaeolus fimicola</i>		O-F-248995	UDB035977		Norway
<i>Panaeolus fimicola</i>		O-F-304520	UDB037849		Norway
<i>Panaeolus fimicola</i>		TUF118084	UDB015321		Estonia
<i>Panaeolus fimicola</i>		TUF120234	UDB024638		Estonia
<i>Panaeolus foeniseccii</i>		AMB 20071	PP447493	PP447530	Italy
<i>Panaeolus foeniseccii</i>		CBS 142.40	MH856067	MH867557	not indicated
<i>Panaeolus foeniseccii</i>		iNAT 21657597	OM212934		USA
<i>Panaeolus foeniseccii</i>		K (M):250281	MZ159698		United Kingdom
<i>Panaeolus foeniseccii</i>		M8	OQ029266		Hungary
<i>Panaeolus foeniseccii</i>		MCVE 6643	JF908520		Italy
<i>Panaeolus foeniseccii</i>		OTA:71571	OQ064958		New Zealand
<i>Panaeolus foeniseccii</i>		S.D. Russell Myco Map # 5431	ON561650		USA
<i>Panaeolus foeniseccii</i>		S.D. Russell Myco Map # 5509	ON561652		USA
<i>Panaeolus foeniseccii</i>		S.D. Russell ONT iNaturalist 118906067	OP749347		USA
<i>Panaeolus foeniseccii</i>		TUF105754	UDB034188		Denmark
<i>Panaeolus foeniseccii</i>		TUF117010	UDB018810		Canada
<i>Panaeolus foeniseccii</i>		TUF118243	UDB015423		Estonia
<i>Panaeolus foeniseccii</i>		ubc F32593	MG969989		Canada
<i>Panaeolus foeniseccii</i>		Z-39, dried culture, UWO	KC176293	KC176293	USA
<i>Panaeolus foeniseccii</i>		AMB 20072	PP447494	PP447531	Italy
<i>Panaeolus mediterraneus</i>		AMB 20074	PP447496		Italy
<i>Panaeolus mediterraneus</i>		AMB 20075	PP447497	PP447533	Italy
<i>Panaeolus olivaceus</i>	<i>Panaeolus cf. olivaceus</i>	MushroomObserver.org/158389	MF629829		USA
<i>Panaeolus olivaceus</i>		iNAT:100066497	ON314881		USA

Specie	Nome in GenBank	Voucher	nrITS	nrLSU	Origine geografica
<i>Panaeolus olivaceus</i>		MushroomObserver.org/89608	MH285992		USA
<i>Panaeolus olivaceus</i>		inaturalist.org/observations/141678308	OQ318240		not indicated
<i>Panaeolus olivaceus</i>		O-F-22212	UDB037700		Norway
<i>Panaeolus olivaceus</i>		O-F-22218	UDB037579		Norway
<i>Panaeolus olivaceus</i>		inaturalist.org/observations/142384612	OQ318238		not indicated
<i>Panaeolus olivaceus</i>		AMB 20076	PP447498	PP447534	Italy
<i>Panaeolus papilionaceus</i>	<i>Panaeolus rickenii</i>	MCVE 12446	JF908523		Italy
<i>Panaeolus papilionaceus</i>	<i>Panaeolus alcis</i>	Mushroom Observer #88085	KM982723		Sweden
<i>Panaeolus papilionaceus</i>		AFTOL-ID 1499	DQ182503	DQ470817	not indicated
<i>Panaeolus papilionaceus</i>		CBS 582.79	HM035081	HM035081	not indicated
<i>Panaeolus papilionaceus</i>	<i>Panaeolus campanulatus</i>	MCVE 10141	JF908522		Italy
<i>Panaeolus papilionaceus</i>		O-F-248310	NOBAS788-15		Norway
<i>Panaeolus papilionaceus</i>		O-F-75222	NOBAS482-15		Norway
<i>Panaeolus papilionaceus</i>		O-F-75222	UDB037501		Norway
<i>Panaeolus papilionaceus</i>		TFB8627	KY559331		Argentina
<i>Panaeolus papilionaceus</i>		TROM-F-17463	NOBAS4907-17		Norway
<i>Panaeolus papilionaceus</i>		TROM-F-17463	UDB037556		Norway
<i>Panaeolus papilionaceus</i>		TUF106386	UDB011744		Estonia
<i>Panaeolus papilionaceus</i>		TUF117062	UDB018838		Estonia
<i>Panaeolus papilionaceus</i>		TUF117540	UDB034060		Denmark
<i>Panaeolus papilionaceus</i>		TUF118069	UDB015314		Estonia
<i>Panaeolus papilionaceus</i>		Gerhardt 87085 (B) epitype	PP447499	PP447535	Germany
<i>Panaeolus papilionaceus</i>		Gerhardt 87085 (B) epitype	PP447500	PP447536	Germany
<i>Panaeolus papilionaceus</i> var. <i>parvisporus</i>		Gerhardt 5.7.1988 holotype	PP447501		Germany
<i>Panaeolus plantaginiformis</i>	<i>Galeropsis bispora</i>	LE 2863	MK397580	MK397602	Uzbekistan
<i>Panaeolus plantaginiformis</i>	<i>Galeropsis desertorum</i>	TAAM120547	PP447502	PP447537	Uzbekistan
<i>Panaeolus plantaginiformis</i>	<i>Galeropsis desertorum</i>	TAAM120647	PP447503		Uzbekistan
<i>Panaeolus plantaginiformis</i>		LE 2867	MK397575	MK397597	Uzbekistan
<i>Panaeolus plantaginiformis</i>		LE 2869	MK397572	MK397595	Russia
<i>Panaeolus plantaginiformis</i>		LE 2870	MK397576	MK397598	Uzbekistan
<i>Panaeolus plantaginiformis</i>		LE 313092	MK397573	MK397596	Russia
<i>Panaeolus plantaginiformis</i>		LE 2862	MK397577	MK397599	Russia
<i>Panaeolus plantaginiformis</i>		LE 2864	MK397578	MK397600	Uzbekistan
<i>Panaeolus plantaginiformis</i>		LE 2865	MK397579	MK397601	Uzbekistan
<i>Panaeolus retirugis</i>		CBS 271.47	MH856252	MH867784	France
<i>Panaeolus retirugis</i>		CBS 272.47	MH856253	MH867785	France
<i>Panaeolus retirugis</i>		CBS 273.47	MH856254	MH867786	France
<i>Panaeolus retirugis</i>		CBS 274.47	MH856255	MH867787	France
<i>Panaeolus retirugis</i>		CBS 324.34	MH855549		not indicated
<i>Panaeolus retirugis</i>		MCVE 7070	JF908521		Italy
<i>Panaeolus retirugis</i>		AMB 20077	PP447508	PP447540	Italy
<i>Panaeolus retirugis</i>		AMB 20078	PP447505		Italy
<i>Panaeolus retirugis</i>		AMB 20078	PP447506	PP447538	Italy
<i>Panaeolus retirugis</i>		AMB 20080	PP447507	PP447539	Italy
<i>Panaeolus retirugis</i>		AMB 20081	PP447504		Italy
<i>Panaeolus semiovatus</i>	<i>Panaeolus antillarum</i>	MCVE 21188	JF908515		Italy
<i>Panaeolus semiovatus</i>	<i>Panaeolus fimicola</i>	20180624002	MT347601		not indicated

Specie	Nome in GenBank	Voucher	nrITS	nrLSU	Origine geografica
<i>Panaeolus semiovatus</i>	<i>Panaeolus fimicola</i>	Mushroom6	MT451924		China
<i>Panaeolus semiovatus</i>		AMB 20082	PP447511	PP447541	Italy
<i>Panaeolus semiovatus</i>		AMB 20083	PP447510		Italy
<i>Panaeolus semiovatus</i>		MCVE 4083	JF908517		Italy
<i>Panaeolus semiovatus</i>		MM 1628	PP447512		Italy
<i>Panaeolus semiovatus</i>		O-F-370197	NOBAS9179-21		Norway
<i>Panaeolus semiovatus</i>		O-F-69015	NOBAS8975-21		Norway
<i>Panaeolus semiovatus</i>		TROM-F-17491	NOBAS4985-17		Norway
<i>Panaeolus semiovatus</i>		TUF106558	UDB011799		Estonia
<i>Panaeolus semiovatus</i>		AMB 20084	PP447509	PP447542	Italy
<i>Staktophyllus guttulatus</i> var. <i>guttulatus</i>	<i>Panaeolus guttulatus</i>	AMB 18101	KU725993		Italy
<i>Staktophyllus guttulatus</i> var. <i>guttulatus</i>	<i>Panaeolus guttulatus</i>	AMB 20073	PP447495	PP447532	Italy
<i>Staktophyllus guttulatus</i> var. <i>merrisiano</i>	<i>Panaeolus guttulatus</i> var. <i>merrisiani</i>	AMB 18102	KU725994		Italy

Le sequenze scritte in grassetto sono state prodotte dagli autori in occasione del presente lavoro.

Discussione dei risultati molecolari

I trattamenti statistici dell'inferenza bayesiana e della massima verosimiglianza non producono esattamente la stessa topologia. Ciò può essere spiegato considerando il fatto che mentre MrBayes obbedisce alla regola di maggioranza del 50% e a un preciso vincolo (deviazione standard < 0.01 e PSRF = 1), RAxML non ha nessun tipo di vincolo e i valori di supporto MLB possono essere poco significativi nei cladi più ancestrali per acquistare maggiore significato man mano che ci si avvicina ai nodi evolutivi "più recenti". Per questa ragione è stato deciso di adottare come base il filogramma di MrBayes e di usare i valori MLB solo quando le due tipologie coincidono. L'analisi del filogramma mostra che, ad eccezione dei cladi /*cyanescens* e /*guttulatus*, lo spazio filogenetico può essere suddiviso in due grandi regioni: una regione A (BPP = 1.00, MLB = 0.63) con le specie *P. retirugis*, *P. papilionaceus* e *P. desertorum*, e una regione B (BPP = 0.83) con tutte le altre specie. La contiguità dei cladi /*retirugis* e /*papilionaceus* è figlia della loro grande somiglianza morfologica e rende conto del fatto che storicamente queste due entità, a seconda degli autori, sono state considerate una sola specie o due specie indipendenti. L'apparentamento della coppia *P. retirugis*-*P. papilionaceus* con *P. desertorum* risulta più difficile da spiegare in mancanza di caratteri sinapomorfici evidenti. Nella regione B si osservano due cladi fortemente supportati: uno (BPP = 0.96) comprendente *P. dunensis*, *P. antillarum*, *P. semiovatus* e *P. fimicola* e l'altro (BPP = 0.92) comprendente *P. mediterraneus*, *P. olivaceus* e *P. acuminatus*. All'interno del primo clado, *P. dunensis*, che abita i litorali marini, si stacca dalle altre specie, mentre *P. antillarum*, *P. semiovatus* e *P. fimicola* costituiscono un insieme fortemente aggregato (BPP = 0.99), che rende conto della somiglianza macro- e micromorfologica delle tre specie, accomunate anche dalla presenza di solfidi. Nell'altro clado *P. mediterraneus*, la replica "meridionale" di *P. dunensis*, si stacca dalle altre due specie per le sue abitudini ecologiche, mentre *P. olivaceus* e *P. acuminatus* "fanno coppia" (BPP = 0.92). Nella regione B osserviamo che *P. cinctulus* (BPP = 1.00, MLB = 0.88), caratterizzato dal cappello tipicamente zonato, *P. plantaginiformis* (BPP = 0.83, MLB = 0.50), dal cappello simile a quello di una *Plantago*, e *P. foenicicii* (BPP = 1.00, MLB = 0.74), dalle spore fortemente verrucose, occupano una posizione isolata, come è giusto che sia, rispetto a tutte le altre specie di questa regione filogenetica. Va sottolineato che nella regione B convivono, assieme ad altre specie di *Panaeolus*, specie precedentemente assegnate al Sottogenere *Anellaria* e al Sottogenere *Panaeolina*, che, in considerazione

delle risultanze genetiche, perdono il loro ruolo di Sottogeneri indipendenti.

Significativamente diversa è, invece, la collocazione tassonomica genetica di *Panaeolus cyanescens* in un clado (BPP = 1, MLB = 0.92) separato dalle regioni A e B e per il quale è giustificata l'attribuzione a un Sottogenere *Copelandia* indipendente. Infine, osserviamo che il clado rappresentato dalla coppia *P. guttulatus* var. *guttulatus* e *P. guttulatus* var. *merrisianoi* è basale rispetto a tutti gli altri cladi del filogramma. La caratteristica, unica in questo gruppo di specie, di possedere lamelle "lacrimanti" che essudano goccioline, assieme alla posizione nell'albero filogenetico, giustifica la creazione di un Genere nuovo, che abbiamo chiamato *Staktophyllus* [dal greco στακτός (staktòs = che trasuda o stilla lentamente) e φύλλον (phýllon = foglia, lamella)]. In conclusione, le specie trattate nel presente lavoro vanno assegnate, rispettivamente, al Genere *Panaeolus*, con i Sottogeneri *Panaeolus* (autonimo) e *Copelandia*, e al Genere *Staktophyllus*.

Panaeolus (Fr.) Quél., nom. cons., (art. 14, I.C.N. 2018)

Mémoires de la Société d'Emulation de Montbéliard, Sér. 2 5: 151. 1872

- ≡ *Agaricus* subgen. *Panaeolus* Fr., Summa vegetabilium Scandinaviae, Sectio Post.: 297. 1849, basionimo
- = *Agaricus* tribus *Coprinarius* Fr., Systema mycologicum 1: 11, 300. 1821, nom. sanct. (Fries, Systema mycologicum 1: 11. 1821)
- ≡ *Coprinarius* (Fr.) P. Kumm., Der Führer in die Pilzkunde 20. 1871, nom. rejic., rigettato contro *Panaeolus* (Fr.) Quél. 1872
- = *Chalymmota* P. Karst., Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk, utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten 32: XXVII. 1879
- = *Anellaria* P. Karst., Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk, utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten 32: XXVII. 1879
- = *Copelandia* Bres., Hedwigia 53 (1-2): 51. 1912 ("1913") nom. illeg.
- = *Galeropsis* Velen., Mykologia 7(2): 105. 1930
- = *Panaeolina* Maire, Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, sér. bot. 15 (2): 109. 1933

Descrizione originale (FRIES, 1849)

Subgen. XXIX. Panaeolus, pileo carnoso, lam. variegatis.

Etimologia: panaeolus è un aggettivo latino della prima classe, seconda declinazione (panaeolus, panaeola, panaeolum), che deriva dall'aggettivo greco παναιολός (panaloìs), composto degli aggettivi πας, πασα, παν (pas, pasa, pan), "tutto, intero, completo, totale" e αἰόλος (aiòlos), "cangiante, smagliante, variopinto, chiazato".

Descrizione (WATLING & GREGORY, 1987)

Cappello campanulato, cilindrico, ellissoidale, convesso o parabolico, solo leggermente espanso con l'età, pallidescente oppure non igrofano, raramente igrofano, sovente nettamente zonato, grasso o umido, liscio o pubescente, generalmente non striato anche quando è imbibito, in alcune specie con velo appendicolato.

Lamelle adnate, all'inizio fortemente ascendenti, lanceolate lineari.

Gambo centrale sericeo o sericeo-striato, sovente villosa, pubescente o pruinoso, "lacrimante" all'apice in alcune specie e in poche specie con anello distinto.

Carne sottile, poco friabile, bianco-crema, virante al blu in alcune specie.

Microscopia (CONSIGLIO & MARCHETTI)

La morfologia delle spore delle specie del Genere *Panaeolus* s.l. è singolare e cambia sovente da specie a specie per dimensioni, forma, colore al microscopio (gradazione in parte influenzata dall'età degli exsiccata) e perfino nell'ornamentazione della parete con la presenza di spore lisce e di spore ornamentate. Un'altra caratteristica importante della

spora è quella di possedere dimensioni disuguali a seconda della sua rappresentazione (o proiezione) con un fianco fortemente appiattito. In proiezione frontale si rileva una larghezza maggiore, in proiezione laterale la larghezza è minore. Pertanto, chi si vuole cimentare nello studio di questi funghi ha il vincolo, pena errate interpretazioni, di fornire chiaramente tre grandezze, lunghezza \times larghezza (frontale) \times larghezza (laterale). Nel passato tale principio è stato disatteso con autori che hanno indicato solo due dimensioni creando dubbi o interpretazioni sbagliate delle specie descritte. È anche importante verificare la larghezza del poro germinativo, la sua posizione sull'episporio, se piatto o prominente, e la sua posizione rispetto all'asse della spora, se centrale o obliquo come in *P. fimicola* (Pers.) Qué. e *P. dunensis* Bon & Courtec.

I basidi dei *Panaeolus* sono claviformi o cilindro-claviformi, in maggioranza tetrasporici, talvolta sono presenti anche quelli bisporici come in *Panaeolus bisporus* (Malençon & Bertault) Ew. Gerhardt e in *P. chlorocystis* (Singer & R.A. Weeks) Ew. Gerhardt. Inoltre, come in tanti altri Generi, possiamo trovare all'interno dello stesso campione basidi tetrasporici e bisporici o più raramente basidi monosporici e trisporici come in *P. desertorum* o *P. plantaginiformis*. La copresenza di basidi mono-, bi-, tri- e tetrasporici provoca uno spettro dimensionale delle spore ampio e talvolta un gigantismo che il micologo deve tenere in debito conto. GERHARDT (1996) suppone che all'interno di una specie dove sono presenti anche basidi bisporici vengono prodotte spore più lunghe del 25% rispetto a quelle generate dai basidi tetrasporici.

I cheilocistidi sono presenti in tutte le specie (GERHARDT, 1996) ad eccezione di alcuni taxa del Genere *Galeropsis* ora confluiti in *Panaeolus*, e mostrano una parete normalmente sottile, inoltre sono incolori e per questo motivo sovente, in alcune raccolte, non sono di facile osservazione; l'aiuto di un colorante favorisce senz'altro il loro studio. La

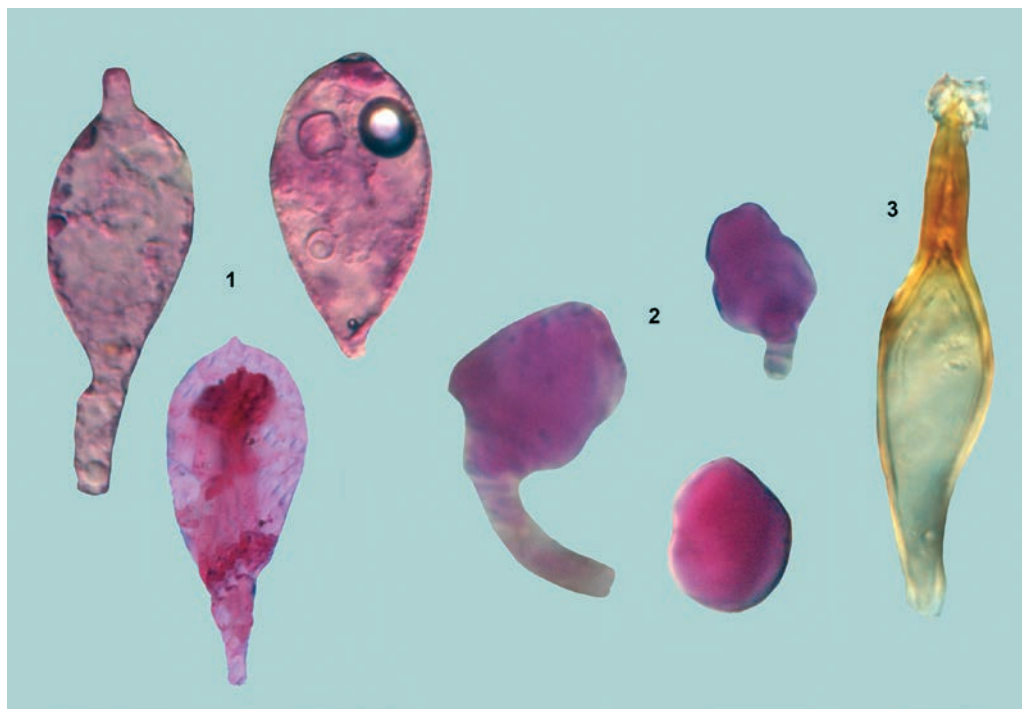


Tav. 1. Spore: 1) *P. plantaginiformis*; 2) *P. papilionaceus*; 3) *P. semiovatus*; 4) *P. cyanescens*; 5) *P. acuminatus*; 6) *P. fimicola*; 7) *P. foeniseicii*; 8) *P. mediterraneus*; 9) *P. olivaceus*; 10) *P. cinctulus*; 11) *P. dunensis*; 12) *S. guttulatus*



Tav. 2. Cheilocistidi: 1) *P. acuminatus*; 2) *P. semiovatus*; 3) *P. fimicola*; 4) *P. cyanescens*; 5) *P. olivaceus*; 6) *P. foenisecii*; 7) *S. guttulatus*; 8) *P. papilionaceus*

morfologia più comune è quella a forma di bottiglia (lageniforme), però sono comuni anche quelli subcilindrici, spesso con andamento flessuoso, con l'apice normalmente arrotondato. Le dimensioni sono variabili con una lunghezza media compresa fra 25 e 60 μm . In *P. acuminatus* e *P. papilionaceus* sono sovente stretti e lunghi (Tavola 2, nn. 1 e 8); in *Staktophyllus guttulatus* sono copiosi, di forma variabile, cilindrici, flessuosi, capitati, da ialini a giallastri, a giallo-aranciati, sovente ricoperti interamente o solo nella porzione apicale da una massa amorfa giallastra, vischiosa (Tavola 2, n. 7); in *P. acuminatus* e *P. olivaceus* sono spesso lageniformi o bulbosi alla base, con un lungo collo da dritto a ondulato, subcilindrico, talora capitati, emergenti, ialini; in *P. fimicola* sovente guarniti all'apice con grumi di pigmento rosso-brunastro (come una sorta di cappuccio); i cristalli apicali sono abbastanza comuni in *P. cyanescens* (Tavola 2, n. 4); in *P. semiovatus* mostrano una morfologia variabile, subcilindrici, otriformi, sublageniformi, talora subcapitati, sovente con apice biforcuto e non di rado a forma di cactus, ialini, talora con cristalli di solito poco incrostanti (Tavola 2, n. 2). I metuloidi, definiti anche pseudocistidi, sono tipici di *P. cyanescens* e di altre specie perlopiù extra-europee (per esempio: *P. cambodginiensis* Ola'h & R. Heim e *P. tropicalis* Ola'h). Si osservano sulla superficie e sul filo lamellare, occasionalmente sul cappello e sul gambo, hanno una morfologia fusoidi, lageniforme, con la parete spessa nel ventre 1,5-2 (2,5) μm (sovente invadente per intero la porzione apicale), giallastri in ammoniaca con il colore più marcato e differenziato nella parete, all'apice sono presenti, in maniera discontinua, cristalli anamorfi (Tavola 3, n. 3). Un terzo gruppo di cistidi presente sulla faccia lamellare è quello che si trova, ad esempio, in *Panaeolus fimicola*, i cosiddetti solfidi. Sono cellule incolore (parzialmente anche giallastre) con contenuto rifrangente, nel passato chiamati crisocistidi, ma questi elementi non si adattano alla definizione di crisocistidi poiché non ingialliscono con il KOH [cfr.



Tav. 3. Sulfidi e pseudocistidi (metuloidi): 1) *P. semiovatus* (sulfidi); 2) *P. fimicola* (sulfidi); 3) *P. cyanescens* (metuloide)

Hypholoma (Fr.) P. Kumm., *Stropharia* (Fr.) Quél.] e fin dall'inizio restano giallastri o incolori mentre con la solfovanillina si colorano di rossastro (Tavola 3, n. 1 di *P. semiovatus* e n. 2 di *P. fimicola*). L'accertamento della presenza o assenza dei sulfidi è cruciale per la differenziazione di alcune specie (GERHARDT, 1996). La trama lamellare è regolare ma può divenire irregolare con l'età ed è composta da ife cilindroidi o un po' rigonfie, talvolta con pigmenti epimembranari e con giunti a fibbia. La pileipellis è perlopiù di tipo epitelio-imeniforme (BASSO, 2005), composta da cellule subglobose, sferopedunculatoe, piriformi, con parete sottile, talvolta accompagnate da elementi sterili simili a peli o da pileocistidi simili ai cistidi imeniali. La stipitipellis è di tipo cutis composta da ife filamentose, cilindroidi, perlopiù ialine, con caulocistidi simili a quelli imeniali, addensati soprattutto verso la sommità del gambo, insieme a ciuffi di peli cistidioidi di forma cilindrica. Da segnalare che i pileocistidi e i caulocistidi hanno una morfologia simile a quella dei cistidi imeniali e pertanto il loro valore tassonomico è di scarso significato GERHARDT (1996). I giunti a fibbia sono presenti in vari tessuti.

Habitat: sul terreno in boschi e pascoli e su sterco; nei giardini, nei parchi e nelle brughiere, solo occasionalmente attaccati direttamente a residui o rifiuti vegetali, saprotrofi.

Tassonomia

Panaeolus Sottogenere ***Panaeolus***

Panaeolus acuminatus (P. Kumm.) Quél.

Mémoires de la Société d'Emulation de Montbéliard, Sér. 2 5: 257. 1872

≡ *Coprinarius acuminatus* P. Kumm., Der Führer in die Pilzkunde: 69. 1871, basionimo

= *Agaricus carbonarius* Batsch, Elenchus fungorum: 69, tab. 2, fig. 6. 1783. Non disponibile; vedi Art. F.3.4 (Shenzhen)

- ≡ *Chalymmota carbonaria* (Batsch) Cout., Boletim de la Sociedade Broteriana, sér. 2 7: 340. 1932. 1931
- = *Agaricus carbonarius* var. *rhagadiosus* Fr., Observaciones mycologicae 2: 34. 1818
- = *Agaricus caliginosus* Jungh., Linnaea 5: 405. 1830
- ≡ *Chalymmota caliginosa* (Jungh.) P. Karst., Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk, utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten 32: 519. 1879
- ≡ *Panaeolus caliginosus* (Jungh.) Quél., Enchiridion fungorum: 119. 1886
- = *Agaricus gracilioides* Schulzer, Verh. Kaiserl.-Königl. zool.-bot. Ges. 26: 415. 1876
- ≡ *Panaeolus queletii* Schulzer, Hedwigia 24 (4): 136. 1885, nom. nov. per *Agaricus gracilioides*
- = *Agaricus gracilioides* var. *fraterculus* Schulzer, Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft 26: 415. 1876
- ≡ *Panaeolus queletii* var. *fraterculus* Schulzer, Hedwigia 24 (4): 136. 1885, nom. nov. per *Agaricus gracilioides* var. *fraterculus*
- = *Panaeolus hygrophanus* Velen., České Houby 3: 598. 1921
- = *Chalymmota carbonaria* var. *minuta-sculpta* Cout. [as 'minute-sculpta'], Boletim de la Sociedade Broteriana, sér. 2 7: 340. 1932 ("1931")
- = *Panaeolus acuminatus* f. *gracilis* V.E. Tyler & A.H. Sm., Biochemie und Physiologie der Alkaloide 21: 47. 1963
- = *Panaeolus acuminatus* var. *cephalocystis* E. Ludw., Pilzkompedium 1([2]): 492. 2001
- = *Panaeolus acuminatus* var. *quercicola* Contu & Hauskn., Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde 12: 85. 2003
- = *Panaeolus rickenii* Hora, Trans. Br. mycol. Soc. 43 (2): 454. 1960
- ≡ *Panaeolus acuminatus* var. *rickenii* (Hora) P. Roux, Guy Garcia & Charret, in Roux, Mille et Un Champignons: 13. 2006
- *Panaeolus rickenii* Hora, Naturalist: 82. 1957, nom. inval., Art. 39.1 (Shenzhen)

Panaeolus acuminatus AMB 20065



Descrizione originale (KUMMER, 1871)

Hut rötlich-gelb, schon anfangs mit schmalem schwärzlichem Rande. Stiel weiß, unterhalb gebräunt und mit verdicktem Grunde. L. breit, dicht. Auf Triften, in der Nähe von Viehdünger, häufig. Zugespitzter D. C. acuminatus.

Iconotypus: Schaeff., Fung. Bavar. Palat. Nasc. 3, Tf. 202. 1771 (designato da GERHARDT, 1996).

Epitypus: Deutschland, Berlin-Gatow, auf mit Gras bewachsenem Pferdemit, 6.11.1983, Gerhardt 83049 (B) (designato da GERHARDT, 1996).

Etimologia: l'epiteto specifico *acuminatus* fa riferimento alla forma del cappello.

Cappello 10-30 mm, campanulato, parabolico, igrofano, bruno-vinoso più o meno scuro, rosso-brunastro, con il margine striato con tempo umido, cosparso di una pruina bianca e ricoperto da piccole goccioline acquose.

Lamelle più o meno adnate, leggermente ventricose, fitte, nero-grigiastre, un po' screziate, con il filo biancastro.

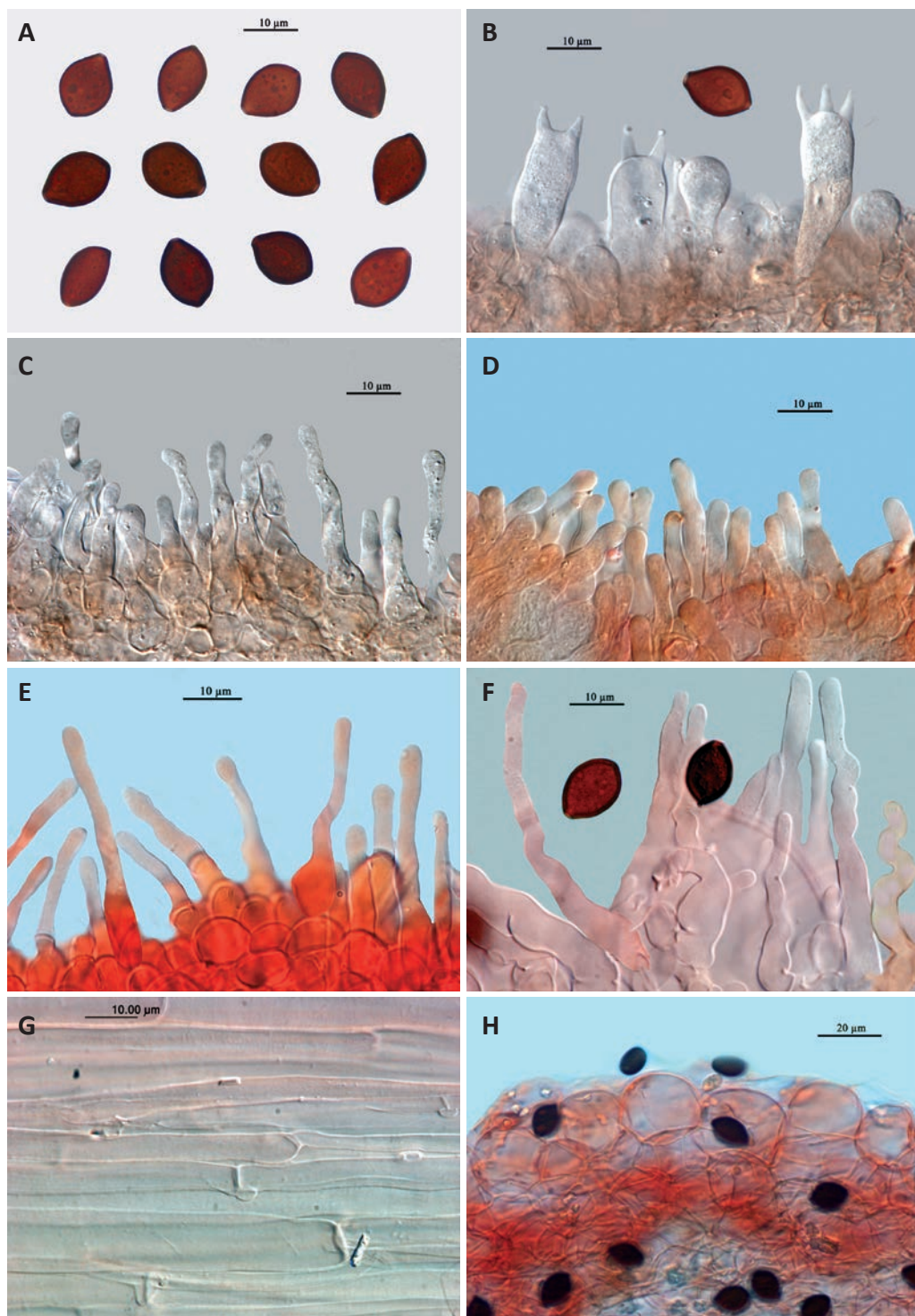
Gambo 50-100 × 1-2 mm, più o meno cilindrico, dotato di un piccolo bulbo, sottile, rigido, cavo, vinoso all'apice, più scuro nella parte inferiore, pruinoso per tutta la lunghezza, specialmente all'apice che nel fresco secerne goccioline acquose.

Carne sottile, beige-vinosa, con odore e sapore non significativi.

Microscopia: *Spore* in proiezione frontale subcitriformi, submitriformi, talora subangolose come in *P. papilionaceus*, in proiezione laterale ellissoidali od oblunghe, 10,4-14,8 µm (n = 817, media = 12,6 µm) × 8,0-10,6 µm (n = 537, media = 9,3 µm) × 6,0-8,8 µm (n = 280, media = 7,4 µm), $Q_1 = 1,26-1,50$ (n = 537, media = 1,38 µm), $Q_2 = 1,52-1,84$ (n = 280, media = 1,68), lisce, appiattite, marroni-rossastre, rosso-brunastre in acqua, con parete spessa e con poro germinativo da rialzato a poco rialzato, centrale, largo 1,5-2,2 (2,5) µm.

Panaeolus acuminatus AMB 20069





Panaeolus acuminatus: A Spore epitypus; B Basidi e spora AMB 20068; C Cheilocistidi AMB 20068; D Cheilocistidi AMB 20067; E Cheilocistidi epitypus; F Caulocistidi e spore epitypus; G Trama del gambo epitypus; H Pileipellis AMB 20067

Basidi perlopiù subcilindrici o poco allargati all'apice, senza o con un breve peduncolo, 20-35 × 9,5-13 (15) µm, tetrasporici e bisporici, ialini, sterigmi lunghi fino a 7 µm. **Trama lamellare** regolare con ife cilindracee spesso con costrizioni al setto, larghe 4-10 µm, lisce, ialine o debolmente colorate, prive di pigmenti epimembranari. **Filo della lamella** sterile. **Cheilocistidi** sublageniformi talora subotriformi, con un lungo collo largo 4-7 µm, sovente ondulato, sinuoso o con più costrizioni, all'apice arrotondato o ingrossato, talora anche appuntito o appendicolato, raramente bilobato, 20-45 (50) × 6-15 µm, con parete sottile, incolori. **Pleurocistidi** e **sulfidi** assenti. **Pileipellis** imenidermale, composta da cellule subglobose, largamente claviformi, larghe 10-40 µm, debolmente colorate, intervallate da saltuari **pileocistidi** ialini, simili ai cistidi imeniali ma con portamento più regolare. **Subcute** formata da ife più o meno parallele larghe 5-25 µm. **Stipitiipellis** composta da ife superficiale larghe 2-5 µm dalle quali emergono copiosi **caulocistidi** disposti a densi ciuffi su tutto il gambo con portamento simile a quello dei cheilocistidi ma più grandi e più irregolari sino a contorti, tortuosi, lunghi fino a 70 (100) µm (i ciuffi dei caulocistidi nel secco appaiono sotto forma di una punteggiatura biancastra). **Trama** composta da ife con andamento regolare 5-30 µm, con pigmento citoplasmatico debolmente rosso-brunastro, presenti copiosi cristalli aciculari o sfaccettati, rifrangenti. **Giunti a fibbia** presenti nei vari tessuti.

Habitat: cresce isolato o gregario, in gruppi di pochi esemplari, nelle radure erbose dei boschi di latifoglie, specialmente querceti, ma anche nei pascoli montani, in terra, fra l'erba, su sterco bovino, dall'estate all'autunno; relativamente comune.

Materiale studiato: GERMANIA: 06/11/1983, Berlin-Gatow, su letame equino ricoperto di erba, Gerhardt 83049 (B), **epitypus**. FRANCIA: 17/11/1933, Les Sables-d'Olonne, Vandea, in un ambiente prativo fra l'erba con escrementi di coniglio emergenti e interrati, leg. M. Marchetti, Erbari AMB 20213 e M&F 931117-21. ITALIA: 26/10/1994 e 01/11/1994, Ronchi (Monte-renzio, BO), in una radura erbosa di un bosco misto di *Quercus pubescens* e *Q. cerris*, leg. G. Consiglio & G. Spisni, Erbari MCVE 21189 e AMB 20085; 19/10/2000, Passo delle Radici, in una radura erbosa ai margini di un bosco di *Castanea sativa*, leg. G. Consiglio, D. Antonini & M. Antonini, Erbario AMB 20086; 22/09/2006, Val Fondillo (Opi, AQ), in una radura erbosa ai margini di un bosco di *Fagus sylvatica*, leg. G. Consiglio & L. Perrone, Erbario AMB 20066; 22/09/2010, Biotopo del Laghestèl (Baselga di Piné, TN), in un bosco di *Picea abies*, leg. G. Consiglio, G. Marasca, G. Partacini & G. Perdisa, Erbario AMB 20067; 16/10/2013, Monte Paganuccio, Riserva naturale statale della Gola del Furlo, in un ambiente prativo su escrementi bovini, leg. G. Consiglio, M. Maletti, M. Marchetti, L. Polidori & L. Setti, Erbari AMB 20069 e M&F. 131016/1; 03/10/2015, Campo Imperatore, Parco nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga (AQ), in un prato, leg. G. Consiglio, M. Maletti & M. Panchetti, Erbario AMB 20068; 27/11/2019, Parco forestale Calaforno (Monterosso Almo, RG), in una radura erbosa, leg. G. Consiglio, E. Brugaletta, C. Signorino & L. La Spina, Erbario AMB 20065.

Note tassonomiche

Questa entità si lascia riconoscere con una certa facilità per i basidiomi con cappello da conico a paraboloido, igrofano, l'assenza di velo e la cuticola bruno-vinosa più o meno scura, rosso-brunastra, con il margine striato con tempo umido, cosparso di una pruina bianca e ricoperto da piccole goccioline acquose. Sul piano microscopico questo taxon si differenzia per la presenza di un poro germinativo centrale, le spore, viste di faccia, con un lato talora piatto e, soprattutto, per i cistidi imeniali lunghi, slanciati, da diritti a flessuosi talora subcapitati. In letteratura sono descritte due varietà e una forma di *P. acuminatus*: la var. *cephalocystis* Ludwig (LUDWIG, 2001) si caratterizza per i cistidi capitati e le spore più slanciate con poro germinativo talora eccentrico; la var. *quercicola* Contu & Hauskn. (CONTU & HAUSKNECHT, 2003), si distingue per l'habitat costituito da legno marcescente e per le spore e i cheilocistidi più piccoli; la f. *gracilis* Tyler & Smith (TYLER & SMITH, 1963), è contraddistinta da un habitus più gracile (inde nomen) a confronto con la f. *acuminatus*.

Dal punto di vista tassonomico alcuni autori [DISSING & LUNDQVIST (1992), RALD (1994), GERHARDT (1996, 2008), ARNOLDS ET AL. (1999), LUDWIG (2001), DOVERI (2004), HAUSKNECHT & KRISAI-GREILHUBER (2009)] considerano *P. rickenii* sinonimo del prioritario *P. acuminatus* in quanto i due taxa presenterebbero, grosso modo, lo stesso quadro microscopico mentre le differenze macroscopiche fra i due non sarebbero molto rilevanti, altri autori [WATLING & GREGORY (1987), COURTECUISSÉ & DUHEM (1994), JORDAN (1995), CACIALLI ET AL. (1995), CONSIGLIO (1999), BON & COURTECUISSÉ (2003), BON (2004), ROUX (2006), BOCCARDO ET AL. (2008)] esprimono un giudizio diverso attribuendogli piena autonomia specifica in considerazione della diversa forma del cappello che BON & COURTECUISSÉ (2003) sintetizzano con questa frase «*chapeau campanulé plus o moins obtus (H = Ø) jusqu'à 2 cm*».

Dal punto di vista genetico l'epitype di *P. acuminatus* si colloca in un clado autonomo insieme a numerose sequenze derivanti da raccolte europee ed extra-europee a conferma della sua larga diffusione geografica.

***Panaeolus cinctulus* (Bolton) Sacc.**

Sylloge fungorum 5: 1124. 1887

- ≡ *Agaricus cinctulus* Bolton, Hist. fung. Halifax, App. 3: 152. 1792 ("1791"), basionimo
- ≡ *Coprinus cinctulus* (Bolton) Gray, A natural arrangement of British plants 1: 633. 1821
- ≡ *Agaricus fimicola* var. *cinctulus* (Bolton) Cooke, Forsch. PflKt.: 221. 1883
- ≡ *Panaeolus fimicola* var. *cinctulus* (Bolton) Rea, British Basidiomycetae: 372. 1922
- = *Agaricus subbalteatus* Berk. & Broome [as 'sub-balteatus'], Annals and Magazine of Natural History, Ser. 3 7: 378. 1861
- ≡ *Coprinarius subbalteatus* (Berk. & Broome) Henn., in Die Natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, Teil. I 1 (1**): 234. 1898 ("1900").
- ≡ *Panaeolus subbalteatus* (Berk. & Broome) Sacc., Sylloge fungorum 5: 1124. 1887
- = *Panaeolus alveolatus* Peck, Annual Report on the New York State Museum of Natural History 54: 153. 1902 ("1901")
- = *Panaeolus acidus* Sumst., Torreya 5: 34. 1905
- = *Campanularius semiglobatus* Murrill, Mycologia 3 (3): 103. 1911
- ≡ *Panaeolus semiglobatus* (Murrill) Sacc. & Trotter, Sylloge fungorum 23: 323. 1925
- = *Panaeolus rufus* Overh., Annual Report of the Missouri Botanical Garden 3: 196. 1916
- = *Panaeolus variabilis* Overh., Annual Report of the Missouri Botanical Garden 3: 197. 1916
- = *Panaeolus venenosus* Murrill, Mycologia 8 (4): 186. 1916
- = *Psilocybe vernalis* Velen., České Houby 3: 587. 1921
- = *Campanularius pumilus* Murrill, Lloydia 5: 154. 1942
- ≡ *Panaeolus pumilus* (Murrill) Murrill, Lloydia 5: 156. 1942

Descrizione originale e protologo (BOLTON, 1792)

Agaricus stipitatus, pileo convexo, fulvo, cincto uno obscuro picto, lamellis trifidis latus nigrus, stipite longo fistuloso fusco.

BELTED AGARIC

Tab. CLII

The root is small, round, hard, firm, and furnished with numerous fibres. The stem is cylindrical, tall, of a dull fuscous colour, both within and without; it is hollow, and splits in long brown filaments. The gills are arranged in three series; they are very broad in the middle, and diminish to each extremity; the colour is a dusky black, the substance tender and brittle. The pileus is convex; it is a kind of red deer colour, with a broad belt of a dark brown, which colour is not only on the surface, but penetrates the whole substance of the pileus, as is shewn in the half figure on the plate. In young plants the marginal light circle



Panaeolus cinctulus AMB 17959

is wanting, as the final figure represents. Grows on dunghills, after rain, in June and July. I gathered the specimen, here figured and described, June the 25th, 1789.

Iconotypus: Bolton, Hist fung, Halifax 4, T1. 152 (designato da GERHARDT, 1996).

Epitypus: Deutschland, Berlin-Gatow, Mai 1983, Gerhardt 83052 (B) (designato da GERHARDT, 1996).

Etimologia: l'epiteto specifico *cinctulus* fa riferimento "all'ampia cintura di colore scuro" del cappello.

Cappello 15-40 mm, campanulato-convesso, ottusamente conico poi piano-convesso, con basso umbone ottuso; margine inflesso, non striato. Cuticola liscia, igrofana, rosso mattone o bruno-rossastra con tempo umido, argilla o caffellate con il centro marrone con tempo secco, con una cintura perimarginale bruno-rossastra, con l'età un po' rugolosa e fessurata.

Lamelle sublibere, piuttosto fitte, moderatamente larghe, di colore camoscio chiaro poi grigiastre e infine nero-olivastre.

Gambo 35-80 × 3-7 mm, piuttosto robusto, cilindrico, un po' allargato alla base o anche bulboso, diritto o ricurvo, cavo o farcito, grigio-bruno chiaro, inscurente per manipolazione, coperto da una pruina bianca, specialmente all'apice, con strie longitudinali argentate, con la base ricoperta da un feltro miceliare biancastro.

Carne esigua, color cannella. Odore non significativo, sapore farinoso.

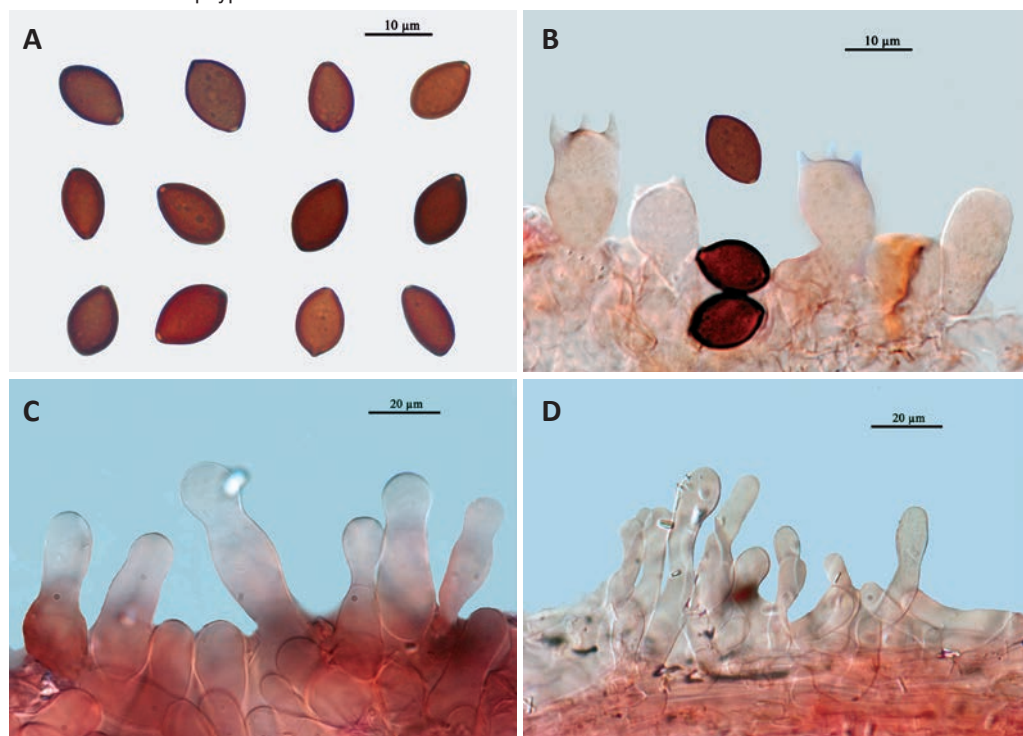
Microscopia: **Spore** ellissoidali, ellissoido-ovoidali in proiezione frontale, da subamigdaliformi a oblunghe in proiezione laterale, 10,7-14,4 μm ($n = 377$, media = 12,6 μm) × 7,0-9,4 μm ($n = 274$, media = 8,2 μm) × 6,0-7,9 μm ($n = 103$, media = 7,0 μm), $Q_1 = 1,43$ -1,64 ($n = 274$, media = 1,54), $Q_2 = 1,68$ -1,93 ($n = 103$, media = 1,80), poco trasparenti, da immature di colore giallastro poi marrone-rossastre, rosso-brunastre in acqua, con parete spessa, poro germinativo da piatto a poco rialzato, centrale, talora obliquo se visto in proiezione laterale, largo 1,3-2,0 μm . **Basidi** perlopiù subcilindrici, all'apice

compressi o allargati, talora anche ventricosi, con o senza un breve peduncolo, 20-35 (40) \times 9,5-13 μm , tetrasporici e bisporigi, talora anche monosporici, ialini, sterigmi lunghi 4-8 μm . *Trama lamellare* regolare con ife cilindracee sovente con costrizioni al setto, larghe 4-10 (14) μm , lisce, perlopiù ialine, prive di pigmenti epimembranari. *Filo della lamella* sterile. *Cheilocistidi* sublageniformi, talora subottriformi fino a claviformi o spatolati, con un collo largo 4-10 (13) μm , talora ondulato o con più costrizioni, con l'apice sovente capitato, 25-50 \times 6-15 μm , parete sottile, incolori. *Pleurocistidi* e *sulfidi* assenti. *Pileipellis* con struttura imenidemale, composta da cellule da subglobose a largamente claviformi, isodiametriche, 10-40 \times 10-30 μm , debolmente colorate di rosso-brunastro, intervallate da sparpagliati *pileocistidi*, ialini, simili a quelli imeniali ma con portamento più regolare; *subcute* composta da ife cilindriche e vescicolose. *Stipitipellis* composta da ife superficiali larghe 2-5 μm contenenti un pigmento epimembranario brunastro, dalle quali emergono, nella porzione alta del gambo, copiosi *caulocistidi* a ciuffi, con portamento simile a quello dei cheilocistidi ma più grandi e più irregolari con costrizioni e con apice ingrossato o capitato. *Trama* composta da ife con andamento regolare, 5-30 μm , contenenti un pigmento citoplasmatico debolmente rosso-brunastro, sono presenti ife trombopleurogene con contenuto grigio-giallastro. *Giunti a fibbia* presenti nei vari tessuti.

Habitat: cresce isolato o, più di frequente, gregario con esemplari fascicolati, su letame, concimaie equine, strame, in vasi di fiori, su substrati ricchi, nei parchi, nei giardini. Estate-autunno.

Materiale studiato: GERMANIA: Mai 1983, Berlin-Gatow, Gerhardt 83052 (B), **epitypus**. FRANCIA: 21/10/1993, Aiguillon-sur-Mer, La Roche-sur-Yon, in un ambiente prativo fra muschi con escrementi di coniglio, leg. M. Marchetti, Erbario AMB 20214. ITALIA: 23/06/1994, Passo Valles (BL), leg. E. Bizio, Erbario MCVE 1084 (sub nomine *Panaeolus subbalteatus*); 12/06/1999, Lomagna (LE), in un orto, leg. E. Bizio, Erbario MCVE 14681 (sub nomine

Panaeolus cinctulus: A Spore epitypus; B Elementi dell'imenio e spore epitypus; C Cheilocistidi epitypus; D Caulocistidi epitypus





Panaeolus cinctulus AMB 17958

Panaeolus subbalteatus); 12/07/2013, Parco di San Rossore, Cascine Vecchie (PI), in ambiente prativo, con escrementi di coniglio emergenti o interrati, leg. M. Marchetti, Erbari AMB 17958 e M&F 130712/1; 16/01/1994, Marina di Levante, Viareggio, (LU), in ambiente sabbioso, leg. M. Marchetti, Erbari AMB 17959 e M&F 940116/1.

Note tassonomiche

Panaeolus cinctulus è un fungo polimorfo a causa delle sue doti di spiccata igrofanìa, carattere comune a tanti altri funghi che rendono, talora, difficile il loro corretto inquadramento tassonomico. Questo carattere morfologico ha senz'altro contribuito a creare incertezze determinative e di conseguenza ha favorito la proliferazione di molti sinonimi. *P. cinctulus* si lascia riconoscere per la taglia relativamente robusta, il cappello igrofano, brunorossastro, "cinturato", la crescita perlopiù con esemplari fascicolati e anche per l'ambiente di crescita preferendo un terreno con alte dosi di fertilizzanti, spesso in compagnia di *P. papilionaceus*. In un significativo lavoro monografico, riguardante la revisione dei Generi *Panaeolus* e *Panaeolina*, GERHARDT (1996) ha cercato di fare chiarezza sulla tassonomia di questo complesso, poco studiato e certamente poco invitante, selezionando epitypi che hanno favorito, senz'altro, il consolidamento di alcuni taxa fra cui *P. cinctulus* e chiarito i rapporti con le specie affini.

Per GERHARDT (1996) *P. cinctulus* trova inserimento, dal punto di vista sistematico, nel Sottogenere *Panaeolus*, Sezione *Laevispora* Ew. Gerhardt, che comprende taxa con spore lisce, cappello asciutto, quasi sempre igrofano e privi di pleurocistidi e sulfidi.

Specie affini a *P. cinctulus* sono: *P. fimicola* (Pers.) Quél., morfologicamente vicino, ma con portamento più slanciato e con la presenza di sulfidi; *P. olivaceus* F.H. Møller che si differenzia subito per i toni olivastri del cappello e microscopicamente per le spore finemente verrucose.

Un confronto va fatto anche con *P. dunensis*, da GERHARDT (1996) posto in sinonimia

con *P. cinctulus*: tuttavia, secondo i nostri studi queste due entità devono essere tenute separate. Infatti, esse differiscono oltre che sotto il profilo genetico anche sotto il profilo morfologico per le diverse dimensioni dei basidiomi, per una diversa ecologia e microscopicamente per avere il primo il poro germinativo obliquo mentre il secondo perlopiù centrale.

Panaeolus desertorum

(Velen. & Dvořák) E.F. Malysheva, G. Moreno, Svetash. & M. Villarreal
in MALYSHEVA, MORENO, VILLARREAL, MALYSHEVA & SVETASHEVA,
Mycol. Progr. 18 (6): 820. 2019

- ≡ *Galeropsis desertorum* Velen. & Dvořák, Mykologia 7 (9-10): 106. 1930
- = *Galeropsis bispora* Vassilkov, Acta Inst. bot. Komarov. Acad. Sci., Pl. Crypt, ser. 2 9: 463. 1954
- ≡ *Galeropsis desertorum* var. *bispora* (Vassilkov) G. Moreno, Heykoop & Illana, Mycotaxon 36 (1): 66. 1989
- = *Gastrocybe iberica* G. Moreno, Illana & Heykoop. Cryptogamie Mycologie 8 (4): 323. 1987

Descrizione originale (VELENOVSKÝ & DVOŘÁK, 1930)

Pileo 1-2 cm longo, 2-4 mm diam. lato, permanentemente cilindrico, apice acutato, infra margine haud involuto, sed curvato-adpresso 2-4dentato, glabro, laevi, sericeo, subtiliter striatulo, non hygrophano, lamellis non pellucidis, cinereo-subochraceo, sicco nigrescenti, non fugaci. Stipite 2-4plo longiore, recto, 1 mm crasso, solido, tenaci, laevi, sericeo-nitenti, albido, infra haud incrassato. Lamellis confertis, angustis, postice liberis, primum pallidis, dein argillaceo-ochraceis. Pulvere fusco. Sporis laevibus, late ovato-ellipticis, basi breviter constrictis, ochraceo-luteis, 15-20 μ . Basidiis subglobosis 18-22 μ . Inter gramina

Panaeolus desertorum BG-2022-11-13_B

(Foto G. Benkó)



*Panaeolus desertorum* BG-2022-11-13_B

(Foto G. Benkó)

et muscos in declivibus siccis, steposis prope Mohelno Moraviae autumnno 1930 leg. Mag. R. DVOŘÁK. Provenit gregarie vel 2-3 caespitosa.

Typus non designato.

Etimologia: l'epiteto specifico *desertorum* fa riferimento alla crescita in ambienti deserti.

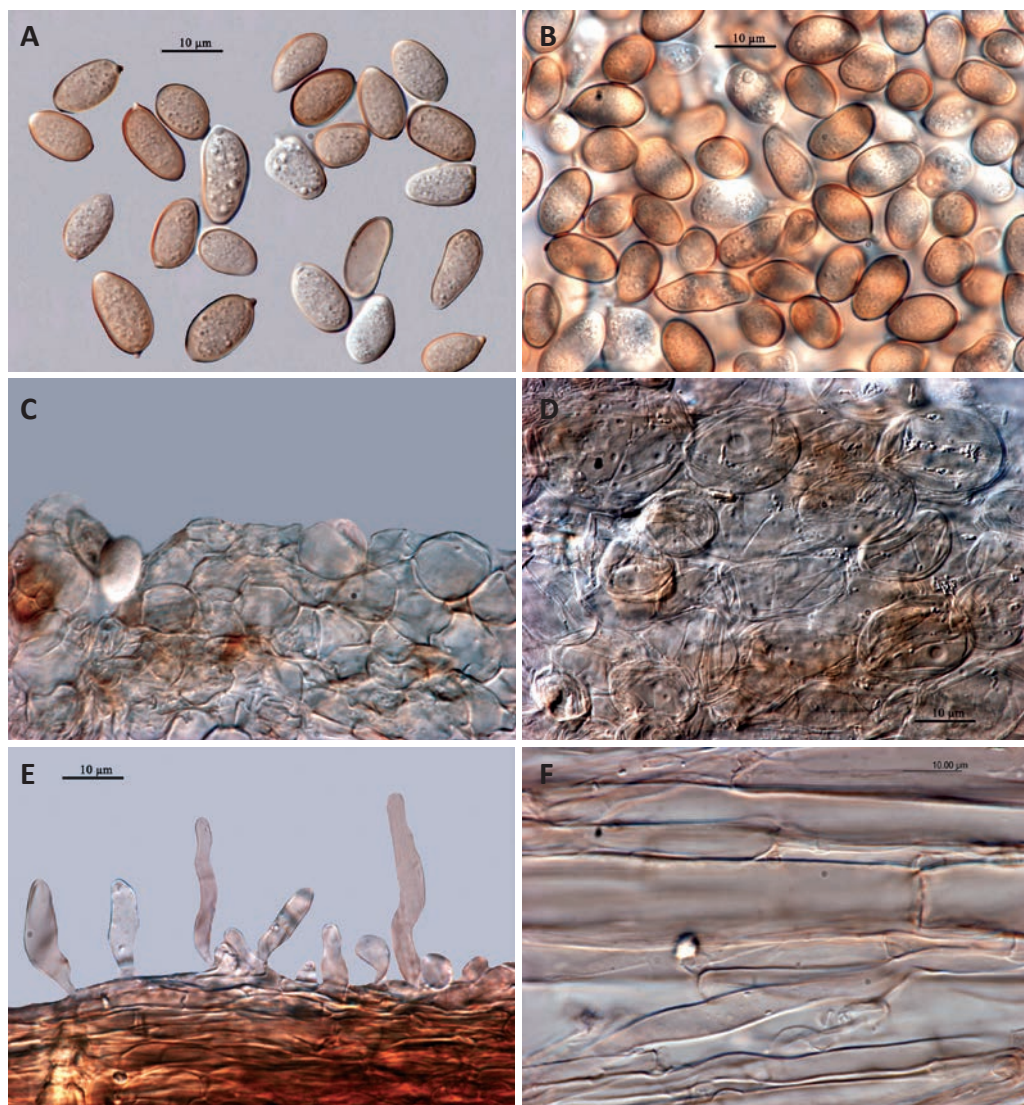
Descrizione (MALYSHEVA ET AL., 2019, traduzione)

Cappello alto (6) 10-37 mm e largo (2) 3-8 mm, cilindrico-conico, allungato o fusiforme, spesso contorto a spirale, sempre più lungo che largo, mucronato all'apice, con il margine incurvato o adeso al gambo, di solito striato longitudinalmente ma non solcato, fibrilloso, igrofano, da fulvastro a ocraceo-paglia opaco, in erbario bruno-grigiastro opaco o color cenere, non lucente, non viscido, liscio.

Lamelle strette, fitte, non anastomizzate ma talvolta forcate alla base, spesso agglutinate, adnate, rossicce o bruno-ocracee.

Gambo (10) 15-55 (80) × 1-2.5 mm, slanciato, cilindrico o leggermente allargato verso la base, longitudinalmente fibrilloso, uniformemente pruinoso, ocraceo.

Microscopia (CONSIGLIO & MARCHETTI): **Spore** molto variabili per forma e dimensioni, da ellissoidali a largamente ellissoidali, amigdaliformi o limoniformi, alcune lentiformi, piriformi o a forma di fagiolo, 9,3-16,5 × 6,6-9,3 μm (n = 100, media 12,9 × 8,0 μm), Q = 1,43-1,83 (Q_m 1,63), con parete da sottile a spessa, di colore chiaro, ocraceo, color miele o bruno-grigiastro, con poro germinativo ampio, fino a 2 μm, centrale, sovente eccedente a forma di papilla o con ampia zona ialina, con apicolo pronunciato. **Basidi** ampiamente claviformi fino a sacciformi, sovente con breve pedicello, 18-30 (35) × 8-12 (15) μm, mono-bi-tri-tetrasporici, ialini o debolmente giallastri, con sterigmi corti o lunghi, allora anche fino a 15 (20) μm. **Trama lamellare** regolare, costituita da ife larghe 5-15 μm, ialine o debolmente giallastre. **Cistidi imeniali** non osservati. **Pileipellis** di tipo imeniderma,



Panaeolus desertorum: A Spore DB-2022-11-19-8; B Spore DB-2022-11-19-8; C Pileipellis BG-20221019-1; D Pileipellis DB-2022-11-19-8; E Caulocistidi 2022-11-19-8; F Trama del gambo DB-2022-11-19-8

formata da cellule catenulate di forma sferopedunculata, piriforme o largamente clavata, larghe $20-35 (45) \times 10-30 (40) \mu\text{m}$, con parete spessa, ialine o con contenuto debolmente brunastro, percorsa da ife cilindracee larghe $8-15 \mu\text{m}$. *Pileocistidi* rari nel materiale esaminato, ove presenti ialini, da subcilindrici a lageniformi con lungo apice talora subcapitato, corti o lunghi e allora fino a $60 \mu\text{m}$ e larghi $5-10 \mu\text{m}$. *Trama del gambo* tipo cutis regolare, costituita da ife con contenuto citoplasmatico da ialino a debolmente brunastro, con parete spessa, larghe $4-15 \mu\text{m}$. *Caulocistidi* $10-45 (60) \times 4-12 \mu\text{m}$, copiosi, sovente a fasci, di forma variabile, da cilindrici a sacciformi, ondulati, otriformi, con apice da arrotondato a subcapitato. *Giunti a fibbia* presenti.

Habitat: solitario o in piccoli gruppi; su vari terreni in aree erbose umide (prati o luoghi rurali) o in aree steppe.

Materiale studiato: HUNGARY: 13/10/2022, Ikervár, leg. G. Benkó & K. Fábrics, Herbarium B. Dima BG-2022-10-19-1; 19/11/2022, Vértesboglár, leg. A. Nagy & B. Dima, Herbarium B. Dima DB 2022-11-19-8.

Note tassonomiche

Le dimensioni sporiali risultano un po' più piccole di quelle segnalate da MALYSHEVA ET AL. (2019).

Le spore della raccolta DB-2022-11-19-8 presentano una morfologia per forma e dimensioni più variabile rispetto a quelle della raccolta BG-2022-10-19-1.

Nei due exsiccata sono presenti anche macrospore, per esempio $19 \times 10,5 \mu\text{m}$, prossime a quelle evidenziate da MALYSHEVA ET AL. (2019) che però sono state assorbite nel calcolo statistico delle dimensioni sporiali.

***Panaeolus dunensis* Bon & Courtec.**

in BON, Documents mycologiques 13 (50): 28. 1983

Descrizione originale (BON & COURTECUISE, 1983)

Pileus (0,5) 2-3 (4) cm hemisphericus dein irregulariter lobatus, cuticula glabra, hygrophana, postremo \pm rugulosa vel rimosa, e ochraceo-fulva obscure brunneo-rubra, humifacta obscurior, de sicco pallidior. Lamellae latae vel ventricosae, e adnatis decurrentes, confertiores vel subdistantes, obscurae, postremo nigrae, acie pallidiore. Stipes 1-5 (6) \times (0,1) 0,3-0,5 (0,7) cm deorsum attenuatus, pileo subconcolor vel vividiore aurantiaco, suffusus, fibrillosus, sursum pruinosis. Caro ochraceo-rufescens, hygrophana. Odore debili herbaceo (cacao?). Sporae (9,5) 10,5-15 (16) \times (5,5) 6-7 (7,5) μm , subamygdaloideae, poro obliquo vel excentrico. Basidia (20) 25-40 (45) \times 8-12 (15) μm . Cheilocystidia lageniformia 25-40 (50) \times 6-10 \times 3-6 μm collo cylindraceo vel leviter clavato. Pleurocystidia

Panaeolus dunensis AMB 20494





Panaeolus dunensis AMB 20211

nulla. *Epicutis pseudoparenchymatica* cum nonnullis pileocystidiis ± clavatis, raro anguste lageniformibus. In sabulosis locis, saepe ad fragmenta vegetalia insititius.

Holotypus n° 82323 in herbario MB, Francia.

Etimologia: l'epiteto specifico *dunensis* fa riferimento alla crescita in ambienti dunali.

Cappello 20-30 (40) mm, all'inizio subgloboso, poi gradualmente convesso infine disteso, talora nell'area discale anche depresso, margine da regolare a ondulato, debolmente eccedente, cuticola liscia, glabra, igrofana, con il secco anche subrimosa, da oca-fulvastra a bruno-rossastra, con tonalità pallide con il tempo asciutto.

Lamelle adnate, fitte, ventricose, all'inizio biancastre poi nerastre, nel giovane con il filo biancastro.

Gambo 1-5 (6) × 0,3-0,5 (0,7) mm, da cilindraceo ad attenuato in basso, da dritto a ricurvo, concolore con il cappello o con tonalità più chiare o soffuso di bruno-rossastro, fibroso, pruinoso nella porzione alta.

Carne oca-rossastra, rossastra, igrofana, con odore tenue fungino o erbaceo.

Microscopia: *Spore* ellissoidali in proiezione frontale, con un lato più o meno appiattito in proiezione laterale, talora subangolose, 10,1-14,2 μm (n = 337, media = 12,1 μm) × 6,6-9,6 μm (n = 234, media = 8,1 μm) × 5,7-8,1 μm (n = 103, media = 6,9 μm), Q₁ = 1,37-1,64 (n = 234, media = 1,51), Q₂ = 1,60-1,92 (n = 103, media = 1,76), marroni scure o marroni-rossastre in acqua, lisce, da opache a subtrasparenti, con parete spessa fino a 1,2 μm, con poro germinativo obliquo, da piatto a leggermente prominente, largo 1,5-2,2 (2,5) μm. *Basidi* da cilindro-clavati a clavati con peduncolo, 22-40 × 8,5-12,5 μm, ialini, in prevalenza tetrasporici. *Trama lamellare* regolare. *Filo delle lamelle* sterile. *Cheilocistidi* da subcilindrici, a lageniformi, fino a otriformi, con apice da arrotondato a subcapitato, 20-40 × 5-9 × 3-5 μm, ialini. *Pleurocistidi* e *sulfidi* assenti. *Pileipellis* costituita da una

struttura pseudoparenchinatica insieme a cellule piriformi, subglobose, largamente clavate, larghe 15-35 (45) μm , una subcute composta da ife cilindriche e subvescicolose, *pileocistidi* non comuni, sublageniformi con lungo collo con dimensioni simili a quelle dei cistidi imeniali. *Stipitipellis* formata da ife cilindriche regolari, quelle esterne larghe 2,5-4 μm , quelle interne larghe sino a 15 μm , nella porzione apicale presenti ciuffi di *caulocistidi* con morfologia simile a quella dei cheilocistidi ma normalmente piú lunghi, flessuosi, contorti, lunghi fino a 50 μm , insieme a copiosi peli ifoidi cilindracei, di aspetto irregolare, da corti a lunghi, reclinati o rialzati, larghi 2-3 μm ed elementi claviformi talora con contenuto citoplasmatico giallastro. *Giunti a fibbia* presenti.

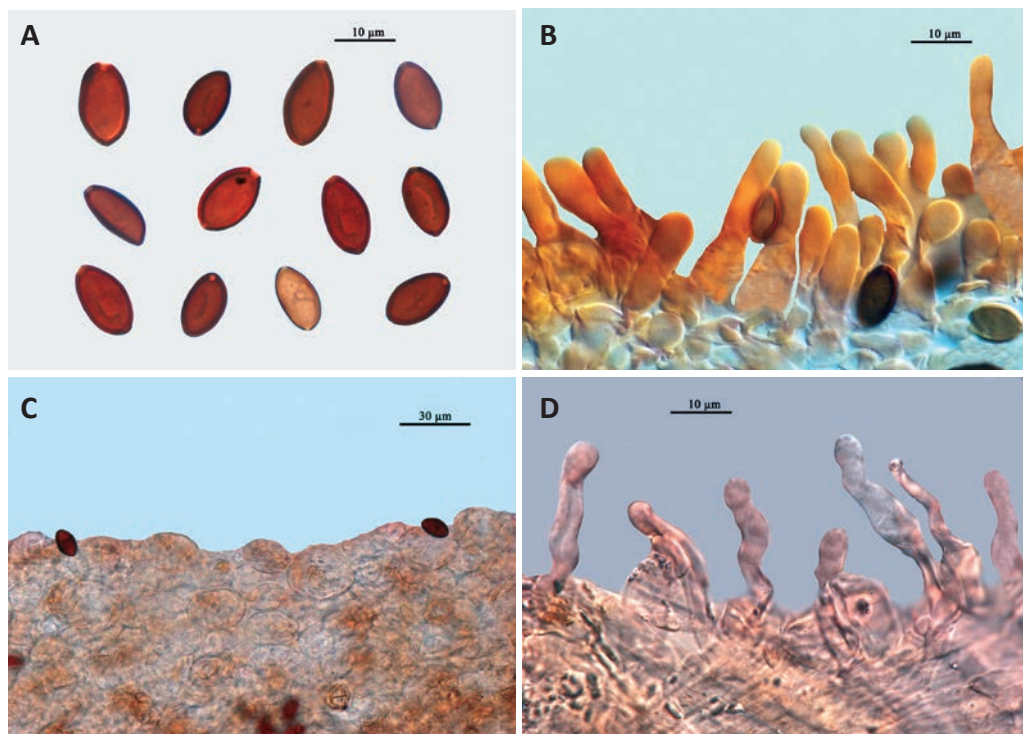
Habitat: nelle dune pure o consolidate, nei boschi litoranei sabbiosi, generalmente in autunno, talvolta anche in inverno e in primavera.

Materiale studiato: FRANCIA, Erbario MB n° 82323, **holotypus**; 30/10/1992, Plage de Kermihy, Erdeven, nell'ammofiletto, vicino e su stoloni di *Ammophila arenaria*, leg. L. Gori e M. Marchetti, Erbari AMB 20210 e M&F 921030/1; 20/10/1993, L'Aiguillon sur-mer, Vandée, un cespo su *Ammophila arenaria*, leg. M. Marchetti & J.P. Priou, Erbario AMB 20494; 21/10/1993, Dune boisée de la forêt des Pays des Monts, Saint-Hilaire-De-Riez, in una duna mobile bianca vicino e su cespi di *Ammophila arenaria*, leg. L. Gori e M. Marchetti, Erbari AMB 20211 e M&F 931021/127; GRAN BRETAGNA: 8/11/1992, Oxwich National Nature Reserve, Swansea, Galles, nell'ammofiletto, in ambiente dunale, leg. P. Collin e M. Marchetti, Erbari AMB 20212 e M&F 921108/1.

Note tassonomiche

Panaeolus dunensis è una specie che predilige gli ambienti sabulicoli marini con «*Tendance atlantique ou littorale*» (BON & COURTECUISSÉ, 2003) dove cresce sovente alla

Panaeolus dunensis: A Spore holotypus; B Cheilocistidi e spore AMB 20210; C Pileipellis holotypus; D Caulocistidi holotypus





Panaeolus dunensis AMB 20210

base dei culmi di graminacee viventi e non, tanto nella sabbia nuda che su detriti sepolti di piante, steli insabbiati o su rizomi di specie del Genere *Ammophila*.

Questa specie differisce dal contiguo *P. cinctulus* per le dimensioni più piccole dei basidiomi, e sul piano microscopico per il poro germinativo costantemente obliquo, anche l'ecologia rappresenta un punto di distinzione importante, infatti, *P. dunensis* è legato soprattutto agli ambienti litoranei mentre *P. cinctulus* cresce perlopiù su letame e terreno fertilizzato o direttamente su concimaie equine miste a paglia ma è pure presente anche nei campi, parchi, strutture e in aree coltivate, aiuole (GERHARDT, 1996). Alcuni autori nutrono dubbi sull'autonomia specifica di *P. dunensis*, per esempio LUDWIG (2001) ammette con dubbio la sinonimia fra *P. dunensis* e *P. cinctulus*, DOVERI (2004: 243) sospetta che *P. dunensis* possa rappresentare una varietà di *P. cinctulus*, HAUSKNECHT & KRISAI-GREILHUBER (2009) prendono considerazione con il segno interrogativo *P. dunensis* reputandolo una probabile forma di *P. cinctulus*, GEHARDT (1996, 2008) lo pone in sinonimia di *P. cinctulus* mentre BREITENBACH & KRÄNZLIN (1995) lo riconducono a sinonimo di *P. fimicola*. Da parte nostra confortati dalla diversa morfologia dei due taxa, dai caratteri desunti dal confronto microscopico fra l'epitype di *P. cinctulus* e l'holotype di *P. dunensis* e supportati dall'esame genetico di alcune raccolte effettuate sulla costa atlantica di *P. dunensis* siamo orientati a tenere separati i due taxa.

Una specie che condivide con *P. dunensis* l'ambiente sabulicolo marino è *P. mediterraneus* che si differenzia per le dimensioni più piccole, il cappello a lungo campanulato, le spore con il poro germinativo centrale e per la sua crescita in ambiente mediterraneo mentre il primo proviene dal litorale atlantico. In letteratura è descritto *P. obliquoporus* Bon che alcuni autori pongono in sinonimia con *P. dunensis* con quale condivide il poro germinativo obliquo e sovente l'ambiente di crescita sabulicolo ma per altri il primo si caratterizza sul piano microscopico per avere sulfidi sulla faccia lamellare che risultano assenti nel secondo.

Un'altra specie vicina, ma con un diverso luogo di crescita, è *P. fimicola* che malgrado il nome risulta essere specie fimicola facoltativa in quanto preferisce come habitat elettivo gli ambienti gramincicoli e rurali mentre sul piano microscopico si differenzia per la presenza di solfidi sulla faccia lamellare.

***Panaeolus fimicola* (Pers.) Quél.**

Mémoires de la Société d'Emulation de Montbéliard, Sér. 2 5: 257. 1872

- ≡ *Agaricus fimicola* Pers., Synopsis methodica fungorum 2: 412. 1801, nom. sanct. (Fries, Systema mycologicum 1: 301. 1821), basionimo
- ≡ *Coprinus fimicola* (Pers.) Zawadzki, Enumeratio plantarum Galiciae & Bucowinae: 168. 1835
- ≡ *Coprinarius fimicola* (Pers.) Quél., Enchiridion fungorum: 119. 1886
- = *Agaricus varius* Bolton, An History of Fungusses, Growing about Halifax 1: 28. 1788 nom. illeg.
- = *Prunulus varius* Gray, A natural arrangement of British plants 1: 631. 1821
- ≡ *Coprinus varius* (Gray) Zawadzki, Enumeratio plantarum Galiciae & Bucowinae: 169, no. 2699. 1835
- ≡ *Panaeolus varius* (Gray) Sacc., Flora italica cryptogama, Hymeniales 1 (15): 879. 1916
- = *Agaricus variegatus* J.F. Gmel., Systema Naturae Edn 13 2 (2): 1424. 1792
- = *Agaricus fimicola* var. *communis* Alb. & Schwein., Conspectus fungorum: 202. 1805
- = *Agaricus fimicola* var. *platyphyllos* Alb. & Schwein., Conspectus fungorum: 202. 1805
- = *Agaricus callosus* var. *varius* (Gray) Weinm., Hymeno- et Gastero-mycetes hucusque in imperio rossico observatos: 257. 1836
- = *Panaeolus fimicola* var. *bisporus* Contu, Micologia Italiana 22 (1): 58. 1993

Descrizione originale (PERSOON, 1801)

AGARICUS FIMICOLA: gregarius, pileo subcarnoso hemisphaerico rufescente-alutaceo, lamellis latiusculis fuscis, stipite fistuloso nitido pileo concolore. Prov. in pascuis et in stercore vaccino.

Stip. 2-3 unc. longus, lin 1 fere crassus; apice subincrassatus pulverulentus. *Lamel.* adnatae, 2 lin. fere latae.

Iconotypus: Buxbaum, Centuriae 5 plantarum... 4, Ti. 28, Fig. 4 (1733) (designato da GERHARDT, 1996).

Epitypus: Deutschland, Berlin, Glienicker Park, 5.1975, auf gedüngtem Kulturrasen, Gerhardt 75349 (B) (designato da GERHARDT, 1996).

Etimologia: l'epiteto specifico fimicola fa riferimento al substrato di crescita.

Cappello largo 1-2 (2,5) cm, poco carnoso, emisferico, a forma di ditale, convesso o campanulato, all'apice con o senza una piccolo umbone, margine per lo più intero (non inciso), occasionalmente un po' dentellato; cuticola secca, nuda e opaca, raramente rugosa all'apice o radialmente rugosa, con tempo asciutto con lacerazioni; igrofano; da marrone-rossastro scuro a marrone-nerastro (seppia), anche grigio-marrone, che sfuma verso il margine formando una cintura discolorata; carne pallida ovunque, da grigio-beige a grigio argento.

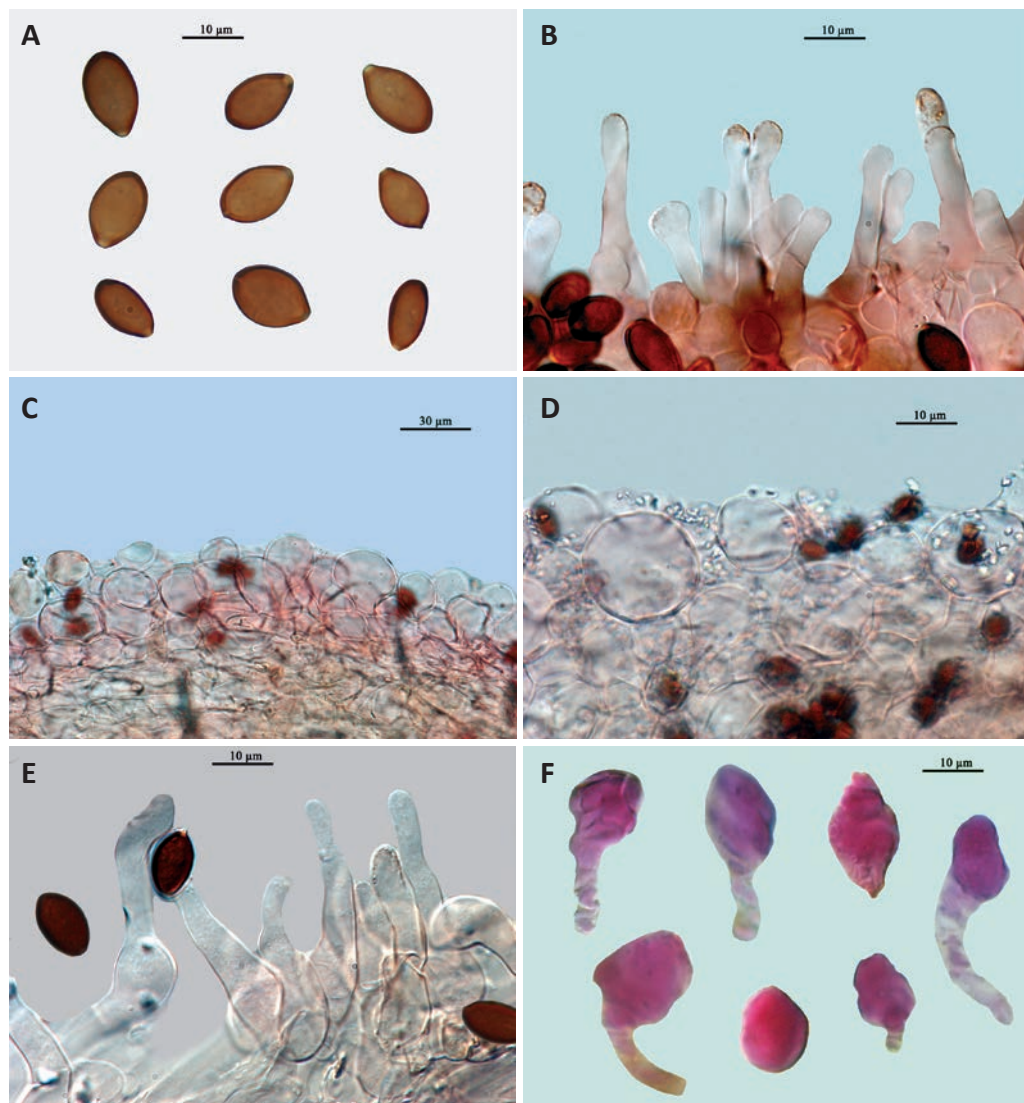
Lamelle moderatamente fitte, adnate, prima grigio-marroni, poi nero-marroni, screziate, con il filo più chiaro.

Gambo cilindraceo, da diritto a ricurvo, strettamente cavo, relativamente corto, circa 25-50 × 1,5-3 mm; di solito più pallido del cappello, brunastro nella parte inferiore, sovente completamente liscio, talora finemente fioccoso.

Carne pallida ovunque, da grigio-beige a grigio argento, con odore e sapore fungini.

Microscopia: *Spore* ellissoidali, con un lato leggermente piatto quando viste di profilo, $10,2-13,9 \mu\text{m}$ ($n = 303$, media = $12,0 \mu\text{m}$) \times $6,6-9,2 \mu\text{m}$ ($n = 219$, media = $7,9 \mu\text{m}$) \times $5,3-7,5 \mu\text{m}$ ($n = 84$, media = $6,4 \mu\text{m}$), $Q_1 = 1,42-1,66$ ($n = 219$, media = $1,54$), $Q_2 = 1,43-2,34$ ($n = 84$, media = $1,89$), marroni scure, marroni-rossastre in acqua, lisce, da opache a leggermente rifrangenti, con parete spessa fino a $1 (1,2) \mu\text{m}$, poro germinativo più o meno centrale in proiezione frontale, perlopiù obliquo in proiezione laterale, piatto o talora poco sporgente, largo $1,5-2,5 \mu\text{m}$. *Basidi* da clavati a largamente clavati, con peduncolo, $20-35 \times 8,5-11 \mu\text{m}$, tetrasporici ma sovente anche bisporigi. *Trama lamellare* regolare. *Filo delle lamelle* sterile. *Cheilocistidi* sovente lageniformi o bulbosi alla base, con un lungo collo da diritto a ondulato, subcilindrico, talora capitati, emergenti,

Panaeolus fimicola: A Spore MCVE 4084; B Cheilocistidi epitypus; C Pileipellis epitypus; D Pileipellis epitypus; E Caulocistidi e spore epitypus; F Sulfidi epitypus



25-35 (40) × 5-10 µm ialini ma all'apice con grumi di pigmento rosso-brunastro (come una sorta di cappuccio), con o senza cristalli apicali. **Solfidi** claviformi con un lungo peduncolo, nel ventre talora fusiformi, frequenti quelli a forma di sacco o subglobosi con un accenno di peduncolo 20-40 (50) × 15-35 µm, copiosi. **Pileipellis** con struttura imenidermale formata da cellule subglobose, claviformi, piriformi, 20-40 × 15-35 µm, che si sviluppano da una subcute composta da ife con andamento regolare, larghe 5-15 µm, da ialine a debolmente giallastre talora con pigmento epimembrario a placchette. Sono presenti saltuariamente **pileocistidi** simili ai cistidi imeniali. **Stipitipellis** composta da ife cilindriche regolari, quelle esterne larghe 2-5 µm, quelle interne fino a 15 µm, con ciuffi di **caulocistidi** con morfologia simile a quella dei cheilocistidi ma più irregolari. **Giunti a fibbia** presenti in tutti i tessuti.

Habitat: gregario, su terreno debolmente concimato, a differenza di altre specie non direttamente sullo sterco, ma tutt'al più nella zona marginale dei cumuli di letame, in luoghi erbosi, nei campi, pascoli, prati agricoli, nei giardini e nei parchi.

Materiale studiato: GERMANIA: Berlin, Glienicke Park, 05/1975, su tappeto erboso coltivato, concimato, Gerhardt 75349 (B), **epitypus**. ITALIA: 08/06/1991, La Difesa, Parco Nazionale dell'Abruzzo, in un pascolo, su sterco, leg. L. Levorato, Erbario MCVE 4350; 23/06/1994, Passo Valles (Belluno), leg. E. Bizio, Erbario MCVE 4084.

Note tassonomiche

Panaeolus fimicola è una specie igrofana, mediamente piccola, con cappello da marrone-rossastro scuro a marrone-nerastro (seppia), anche grigio-marrone, con cuticola nuda, con il margine sovente provvisto di una sorta di cintura discolorata e con un habitat preferenziale, al di là del nome, per prati magri o debolmente fertilizzati e perlopiù erbosi. Anche i caratteri microscopici sono distintivi con spore appiattite e con un poro germinativo obliquo (quando visto in proiezione laterale), ma il carattere più significativo per poterlo differenziare dalle specie affini è senz'altro costituito dalla presenza dei solfidi sulla faccia lamellare, cellule claviformi con un lungo peduncolo oppure fusiformi o a forma di sacco, incolori o parzialmente giallastre, con contenuto rifrangente che con la solfovanillina si colorano di rossastro.

Tra le specie che esprimono maggiore affinità con *P. fimicola*, ricordiamo: *P. olivaceus*, con morfologia molto simile e occasionalmente presente nella stessa località di crescita ma caratterizzato da spore finemente verrucose e di forma e colore diversi e soprattutto privo di solfidi; *P. cinctulus*, fungo polimorfo per le sue doti di spiccata igrofanità, mediamente di maggiori dimensioni, con crescita perlopiù in ambienti concimati, sovente insieme a *P. papilionaceus*, anch'esso privo di solfidi.

Sotto il profilo tassonomico *P. fimicola* non è stato in passato univocamente interpretato: alcuni autori sostengono che la specie di Bolton sia sprovvista di solfidi, OLA'H (1969), STAMETS (1996), BON & COURTECUISE (2003), anche DOVERI (2004) con alcuni distinguo, mentre altri autori, LUDWIG (2001), HAUSKNECHT & KRISAI-GREILHUBER (2009) ne segnalano la presenza sulla faccia lamellare anche se la quantità e l'intensità della loro rifrangenza dipendono, secondo GERHARDT (1996), dall'età della fruttificazione e dalla composizione del substrato: inoltre, talvolta possono risultare molto piccoli e scarsi e allora difficilmente osservabili.

Finalmente queste controversie sul corretto inquadramento tassonomico della specie sono state risolte da GERHARDT (1996) che selezionando un epitypus provvisto di solfidi ha sciolto le tante riserve sulla specie stabilizzandone il concetto e di conseguenza l'interpretazione. Ci preme sottolineare che la presenza di solfidi nell'epitypus *P. fimicola* è stata anche da noi constatata in occasione dell'esame del tipo: Deutschland, Berlin, Glienicke Park, 5.1975, auf gedüngtem Kulturrasen, Gerhardt 73349 (B) e rappresentata con una tavola.

***Panaeolus foenisecii* (Pers.) J. Schröt.**

Botaniste 17 (1-4): 187. 1926

- ≡ *Agaricus foenisecii* (“*foenisecii*”) Pers., Icones et descriptiones fungorum minus cognitorum 2: 42. 1800, nom. sanct. (Fries, Systema mycologicum 1: 295. 1821), basionimo
- ≡ *Prunulus foenisecii* (Pers.) Gray, A natural arrangement of British plants 1: 631. 1821
- ≡ *Coprinus foenisecii* (Pers.) Zawadzki [as ‘*foenisecii*’], Enumeratio plantarum Galiciae & Bucowinae: 168. 1835
- ≡ *Psilocybe foenisecii* (Pers.) Quél., Mémoires de la Société d’Emulation de Montbéliard, Sér. 2 5: 147. 1872
- ≡ *Drosophila foenisecii* (Pers.) Quél., Enchiridion fungorum: 117. 1886
- ≡ *Coprinarius foenisecii* (Pers.) J. Schröt., Kryptogamen-Flora von Schlesien 3.1 (33-40): 565. 1889
- ≡ *Psathyra foenisecii* (Pers.) G. Bertrand, Bulletin de la Société mycologique de France 17: 277. 1901
- ≡ *Panaeolina foenisecii* (Pers.) Maire, Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, sér. bot. 15 (no. 2): 109. 1933
- ≡ *Psathyrella foenisecii* (Pers.) A.H. Sm., Memoirs of the New York Botanical Garden 24: 32. 1972
- = *Panaeolus foenisecii* var. *halophilus* Bon, Bulletin trimestriel de la Société mycologique de France 86 (1): 117. 1970
- = *Panaeolus foenisecii* var. *intermedius* E. Ludw., Pilzkompodium 1 ([2]): 476. 2001

Descrizione originale (PERSOON, 1800)

A. gregarius, pileo campanulato fuscescente-fuligineo, lamellis subventricosis nebulosis umbrinis, stipite subincrassato glaberrimo.

Panaeolus foenisecii AMB 20087



Habitat passim in pratis post foenicium. In fimeto vaccino nonnunquam quoque occurrit. Stipes 2½ unc. longus, lin. 1 crassus, versus apicem ut plurimum sensim incrassatus, colore pilei, apice vero albicans, annulo destitutus.

Lamellae majores ventricosae s. utrinque subattenuatae, stipiti adnexae et in illum lineatim parum decurrunt, ex umbrino nigrescentes, maculis dilutioribus nebulosae.

Pileus a dimidia uncia, ad unciam una latus, opacus, fragilis, in nonnullis maculis obscurioribus quasi tessellatus.

Sapor ingratus, amaricante-nauseosus.

Tipificazione di *Agaricus foenicii*

Lectotypus hic designatus: [icon. in] Persoon, Icon. Desc. Fung. Min. Cognit., tab. 11, fig. 1 incluso esemplare “a” (1800).

IF901876

Epitypus hic designatus: L 0110313 (in precedenza n. L 910258-609).

IF901877

Etimologia: l’epiteto specifico foenicii significa “della fienaggine”.

Cappello 10-25 mm, prima campanulato-parabolico o emisferico, presto convesso o convesso-umbonato, infine quasi completamente appianato-disteso, con orlo regolare; igrofano, con l’umidità bruno-rosato scuro o bruno-porporino, pallidescente al rosa incarnato, isabella, rosa-brunastro, grigio-rosato per la disidratazione; superficie di norma liscia e glabra, talora finemente micacea.

Lamelle molto profondamente smarginate e adnate per un brevissimo tratto, non molto fitte, assai larghe, ventricose; bruno-incarnate, beige-porporine, via via a macule più scure (papilionacee) per la maturazione non simultanea delle spore; filo molto regolare, più pallido.

Panaeolus foenicii AMB 20072

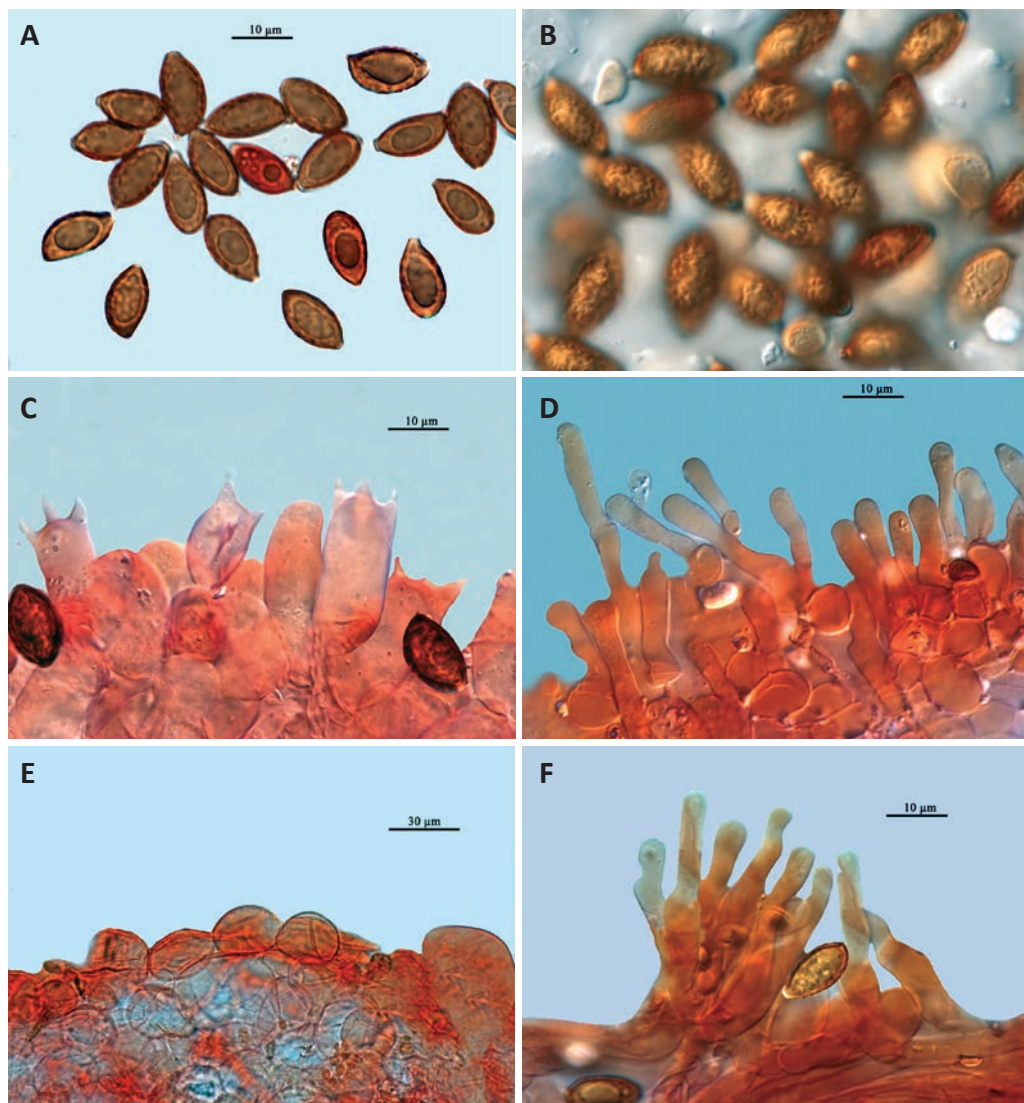


Gambo 30-80 × 2-4 mm, molto slanciato, cilindraceo, debolmente ingrossato alla base, sovente ricurvo; cosparso di fine pruina almeno nella parte superiore, subconcolore con il cappello, più scuro alla base, pieno, poi cavo-fistoloso.

Carne assai esigua anche al disco, più chiara, ma con le medesime colorazioni del cappello; odore e sapore non distintivi.

Microscopia: Spore in proiezione frontale citriformi, in proiezione laterale da subcitriformi a subamigdaliformi, $11,5-16,3 \times 6,6-10,2 \mu\text{m}$ ($n = 226$, media $13,9 \times 8,4 \mu\text{m}$), $Q = 1,49-1,84$ ($Q_m 1,67$), distintamente verrucose, con verruche alte $0,5-1$ ($1,5$) μm , con una grossa guttula centrale (più di rado con due), brunastre, marroni scure, traslucide, subtrasparenti,

Panaeolus foeniseeii: A Spore AMB 20087; B Spore AMB 20087; C Basidi e spore AMB 20072; D Cheilocistidi AMB 20087; E Pileipellis AMB 20087; F Caulocistidi AMB 20087



con parete spessa e apicolo ben evidente. Poro germinativo centrale, prominente, talora molto emergente (a mo' di mucrone, vedi MCVE 6643, GC 12194)), largo 1,5 -2,2 (3) μm . **Basidi** da subcilindrici con peduncolo a largamente clavati, 22-35 \times 11-13 (15) μm , tetrasporici, numerosi anche quelli bisporici e talora presenti anche quelli monosporici. **Trama lamellare** subregolare, con articoli cilindracei, vescicolosi, claviformi, larghi 5-10 (15) μm . **Filo delle lamelle** sterile. **Cheilocistidi** polimorfi, subcilindrici, sublageniformi, otriformi, subcapitati, a volte flessuosi, raramente con apice biforcuto, 25-50 \times 7-12 μm , ialini, generalmente senza cristalli. **Sulfidi** e **pleurocistidi** assenti. **Pileipellis** formata da una struttura tipo imeniderma, costituita da cellule prevalentemente subglobose, piriformi, claviformi, larghe 10-30 (40) μm , da ialine a leggermente brunastre per pigmenti citoplasmatici; la subcute è costituita da ife sovente vescicolose. **Stipitipellis** costituita da ife cilindriche regolari larghe sino a 15 μm , munite di ciuffi di **caulocistidi** con morfologia simile a quella dei cheilocistidi ma normalmente di dimensioni maggiori. **Giunti a fibbia** presenti anche se poco frequenti.

Habitat: nei prati, giardini, parchi, zone erbose, sul ciglio di sentieri e strade, molto comune e diffuso; dalla primavera ai primi rigori invernali.

Materiale studiato: ITALIA: 11/05/1999, Eremo di Ronzano (BO), in una radura erbosa, leg. G. Consiglio & G. Spisni, Erbario AMB 20087; 18/10/2012; Le Cesane (PU), in una radura erbosa, leg. G. Consiglio & M. Maletti, Erbario AMB 20071; 15/10/2013, Monte Catria (PU), in un prato, leg. G. Consiglio, M. Marchetti, M. Maletti & L. Polidori, Erbario AMB 20072.

Note tassonomiche

Lo specimen di Persoon depositato nell'herbarium di Leiden (L 0110313) e selezionato da Gerhardt (1996) come lectotypus con il vecchio numero L 910258-609 non rientra, pur essendo una raccolta segnalata nella scheda d'erbario come "lectotype", nel concetto di materiale originale così come inteso dall'art. 9.3 dell'I.C.N. (TURLAND ET AL., 2018), dal momento che non c'è certezza sulla sua data di raccolta e questa deve essere «*either prior to or together with the protologue*».

Nel contenitore del secco non risulta neppure indicato il raccogliitore e nemmeno il luogo di rinvenimento (<http://biportal.naturalis.nl/>). PERSOON (1800) in Icon. Desc. Fung. Min. Cognit insieme alla D.O. di *Agaricus foeniseccii* ci ha lasciato un'icona rappresentativa della specie, la Tab. 11 fig. 1. Questa icona, citata nel protologo, rientra fra il materiale originale della specie e costituisce il lectotypus obbligatorio.

A supporto del lectotypus abbiamo designato come epitypus la raccolta L 0110313 (in precedenza n. L 910258-609), già scelto da Gerhardt 1996 inappropriatamente come lectotypus.

Panaeolus foeniseccii si differenzia dai congeneri per il deposito sporale brunastro, mai nero, e soprattutto, sul piano microscopico, per le spore con i lati arrotondati, senza lato piatto nella vista di profilo, carattere quest'ultimo che accomuna tante altre entità del raggruppamento *Panaeolus*. Un'altra peculiarità questa specie è rappresentata dalla presenza di spore distintamente verrucose, questo carattere, congiunto al colore della sporata, ha indotto alcuni autori a considerare il taxon come autonomo e perciò collocato nel Genere *Panaeolina* istituito da Maire (1933) (SINGER, 1986; GERHARDT, 1996, 2008).

Molti altri autori [KÜHNER (1980), WATLING & M. GREGORY (1987), STAMETS (1996), LUDWIG (2001), BON (2003)], tuttavia, non adottano il Genere *Panaeolina* oppure lo riconducono a un rango infragenerico del Genere *Panaeolus* [Sottogenere *Panaeolina* per BON & COURTECUISSE (2003), Sezione *Panaeolina* per WATLING & GREGORY (1987)]. Anche noi condividiamo questa scelta tassonomica confortati dalle risultanze genetiche di *P. foeniseccii* confluite nel filogramma proposto insieme ai membri del Genere *Panaeolus* Sottogenere *Panaeolus*; evidentemente questi taxa trovano aggregazione fra loro per effetto di ancestrali comuni.

***Panaeolus mediterraneus* Consiglio & M. Marchetti, sp. nov.**

Descrizione originale

Pileus 15-25 (35) mm, campanulatus, disco obtuso, margine regulari deinde aetate moderate striatulo; cuticula leviter excedens, laevis, glabra, hygrophana, fulvo-rubescens, jove sicco subrimosa, disco pallidescens. *Lamellae* adnatae, subconfertae, ventricosae, primum albiae mox nigrescentes, in juvenibus acie albida. *Stipes* 1-5 (6) × 0,3-0,5 (0,7) mm, cylindraceus, ad basim attenuatus, interdum sursum compressus, rectus vel curvus, concolor cum pileo vel clarior ad apicem, fibrosus, omnino pruinosis. *Caro* ochraceo-rufa, hygrophana, debili odore fungino. *Sporae* 12,1-14,1 × 7,6-9,0 μm × 6,7-7,9; $Q_1 = 1,49-1,70$, $Q_2 = 1,66-1,89$, ellipsoideae, pariete usque ad 1,2 μm crassa, poro germinativo plerumque recto, interdum obliquo, plano vel leviter prominenti, 1,5-2,2 (2,5) μm lato. *Basidia* 20-40 × 8,0-12,0 μm, cylindro-clavata, tetraspora. *Lamellarum trama* regularis. *Cheilocystidia* 25-50 × 5-10 × 3-6 μm, lagoeniformia vel utriformia. *Pileipellis* structura parenchymatica; subpellis ex hyphis cylindricis vel subvesiculosis constituta; pileocystidia haud frequentia, sublagoeniformia. *Stipitipellis* ex hyphis cylindricis atque caulocystidiis constituta. *Fibulae* adsunt.

Holotypus apud Viareggio (Lucca), in solo sabuloso, 2/III/2013, lectus, leg. G. Consiglio, G. Cacialli, M. Carbone & M. Filippa, in Herbario AMB sub n. 20075 conservatus est. *Sequentiae* ITS PP447497 et LSU PP447533 in GenBank depositae sunt. IF901880

Etimologia: l'epiteto specifico mediterraneus fa riferimento all'areale di crescita.

Cappello 15-25 (35) mm, campanulato con l'area discale ottusa, margine nel giovane regolare poi con la maturazione moderatamente plissettato, cuticola debolmente eccedente, liscia, glabra, igrofana, con il secco anche subrimosa; da fulvo-rossastra a bruno-rossastra,

Panaeolus mediterraneus AMB 20074



con il tempo asciutto con tonalità pallide a partire dal centro.

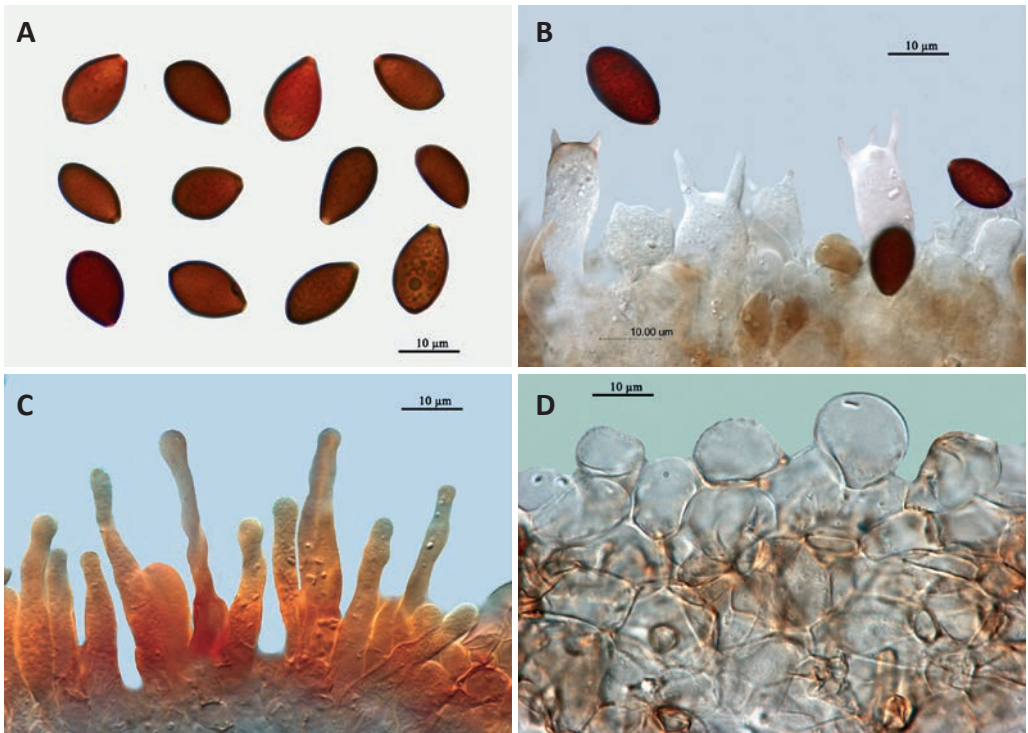
Lamelle adnate, subfitte, ventricose, all'inizio biancastre poi presto nerastre, nel giovane con il filo biancastro.

Gambo 1-5 (6) × 0,3-0,5 (0,7) mm, da cilindraceo ad attenuato in basso, talora compresso in alto, da dritto a ricurvo, concolore con il cappello o con tonalità più chiare nella porzione apicale, fibroso, interamente pruinoso.

Carne oca-rossastra, igrofana, con odore tenue fungino.

Microscopia: **Spore** ellissoidali in proiezione frontale, con un lato più o meno appiattito in proiezione laterale, 12,1-14,1 (n = 148, media 13,1 μm) × 7,6-9,0 μm (n = 98, media = 8,3 μm) × 6,7-7,9 (n = 50, media = 7,3 μm), Q₁ = 1,49-1,70 (n = 98, media = 1,59), Q₂ = 1,66-1,89 (n = 50, media = 1,77), marroni scure, marroni-rossastre in acqua, lisce, da opache a subtrasparenti, con parete spessa fino a 1,2 μm. Poro germinativo centrale, qualche volta obliquo, da piatto a leggermente prominente, largo 1,5-2,2 (2,5) μm. **Basidi** da cilindrico-clavati a clavati con peduncolo, 20-40 × 8,0-12,0 μm, ialini, in prevalenza tetrasporici. **Trama lamellare** regolare. **Filo delle lamelle** sterile. **Cheilocistidi** lageniformi, otriformi, sovente con un lungo collo con andamento flessuoso o contorto, con l'apice da arrotondato a subcapitato, 25-50 × 5-10 × 3-6 μm, ialini. **Pleurocistidi e sulfidi** assenti. **Pileipellis** costituita da una struttura pseudoparenchimatosa insieme a cellule piriformi, subglobose, largamente clavate, larghe 10-20 μm, una subcute composta da ife cilindriche e subvescicolose, **pileocistidi** non comuni, sublageniformi con lungo collo e con dimensioni simili a quelle dei cistidi imeniali. **Stipitipellis** formata da ife cilindriche regolari, quelle esterne larghe 2,5-4 μm, quelle interne larghe fino a 15 μm, presenti ciuffi di **caulocistidi** su tutto il gambo ma soprattutto nella porzione apicale, con morfologia

Panaeolus mediterraneus: A Spore AMB 20074; B Basidi e spore AMB 20075; C Cheilocistidi AMB 20074; D Pileipellis AMB 20075



simile a quella dei cheilocistidi ma normalmente più lunghi e contorti, insieme a copiosi peli ifoidi cilindracei. **Giunti a fibbia** presenti.

Habitat: nel retroduna dei litorali marini mediterranei.

Materiale studiato: ITALIA: 10/04/2010, Lido di Volano (Comacchio, FE), sul retroduna con *Tortula ruraliformis*, leg. G. Consiglio & L. Setti, Erbario AMB 20074; 02/03/2013, spiaggia di Viareggio (LU), sul retroduna, leg. G. Consiglio, G. Cacialli, M. Carbone & M. Filippa, Erbario AMB 20075, **holotypus**.

Note tassonomiche

È una specie mediterranea di piccole dimensioni che fruttifica nella stagione tardo autunnale, con crescita gregaria. Le raccolte sono sinora avvenute nella fascia costiera toscana, nei lidi di Viareggio, e in provincia di Ferrara nell'ambiente marino di Lido di Volano, sia nella sabbia nuda che nel retroduna muscicolo in presenza di *Tortula ruraliformis*, briofita con la quale *P. mediterraneus*, in questo ecosistema di frontiera, riesce a trovare quel microambiente umido e fresco favorevole al suo sviluppo.

Si presenta con un cappello a lungo campanulato, da fulvo-rossastro a bruno-rossastro, igrofano, con il tempo asciutto con zonature più scure, un po' come *P. cinctulus*, che lo fanno apparire come "cinturato" in modo più o meno persistente secondo le condizioni di umidità; questa fascia discolora si può riscontrare anche dopo la disidratazione dei basidiomi.

Sulla costa atlantica, pure in ambiente sabulicolo è descritto *P. dunensis*, distinto dalla specie mediterranea per una diversa morfologia, con un cappello prima subgloboso, poi gradualmente convesso, infine disteso e talora con l'area discale anche depressa, la crescita sovente fascicolata alla base di graminacee del Genere *Ammophila*, le spore che mostrano la presenza di un poro germinativo obliquo (caratteristico!). Per la condivisione della fascia "cinturata" del cappello e il poro germinativo centrale, *P. mediterraneus* può essere confuso anche con *P. cinctulus*, che si distingue per le dimensioni più grandi, il cappello emisferico-convesso largo sino a 80 mm, un gambo lungo anche 120 mm (GERHARDT, 1996) e soprattutto per l'habitat preferenziale costituito perlopiù da concimaie equine miste a paglia.

***Panaeolus olivaceus* F.H. Møller**

Fungi of the Faeröes, Part I: Basidiomyceten: 171. 1945

Descrizione originale (MØLLER, 1945)

Pileo 0.5-2.5 cm, hygrophano, in statu uvido olivaceo, in centro ochraceo-fulvo et adversus marginem obscure maculato, in statu sicco dilutiore, campanulato, interdum subumbonato, humido, margine tenui, sine velo. Lamellis papilionaceis, primo concoloribus, postremo atris, latis, fere ovatis, ventricosis, late adnatis, acie albo-denticulata. Stipite 4-6 cm × 1.5-2.5 mm, pallido, deorsum subfulvo, basi alba, ubique dense albido-pruinato, praecipue sursum, interdum apice guttulis ornato, cylindrico, deorsum curvato, interdum subradicato, medullato-fistuloso. Carne pallida, in stipite subfulva, tenui, fere inodora et insipida. Sporris acervatim atris, sublimoniformibus, subapplanatis, poro germinali instructis, 13-14.5 × 8-10 × 7-8 μ. Basidiis 4-sterigmaticis, saepe olivaceis, 24-28 × 9-11 μ. In acie sterili cystidiis numerosis, hyalinis, ampullaceis, subcapitatis, collo undulato, 30-38 × 6.5-9, capite 4-5 μ lato. – Gregarius in pratis stercoratis. Falster (Dania).

Holotypus: Dänemark, Falster, Stovby, Eng i Bote, Møller 1.11.1942 (C).

Etimologia: l'epiteto specifico *olivaceus* fa riferimento ai toni olivastri presenti sul cappello.

Cappello largo 10-40 mm, prevalentemente da emisferico a piano-convesso, talora conico o a forma di campana; cuticola presto completamente asciutta, solo nel giovane (con tempo umido) leggermente untuosa, glabra e liscia o butterato-rugosa, spesso con piccole



Panaeolus olivaceus AMB 20088

fossette nella zona del bordo; molto igrofano; di colore oliva-nerastro, marrone-olivastro, a volte bruno o bruno-grigiastro, presto beige all'apice per disidratazione e quindi di aspetto bicolore, sovente con cinture più scure (similmente a quanto si riscontra in *P. cinctulus* o in *P. fimicola*), infine quasi a tinta unita, bianco sporco.

Lamelle adnate, via via più larghe con la maturazione, da fitte a moderatamente fitte; inizialmente grigio-beige chiare, presto da grigio-marroni a nerastro-olivastre, con macule più scure; margine più chiaro.

Gambo 30-80 × 1,5-3 mm, cilindrico, stretto, da dritto a ricurvo, fragile; da beige a grigio-brunastro, anche rossastro-brunastro nella porzione inferiore, completamente ricoperto di fiocchi bianchi nel giovane.

Carne sottile, pallida nel cappello, ocrato-bruno sporco nel gambo, con odore e sapore non distintivi.

Microscopia: *Spore* poco appiattite, in proiezione frontale citriformi, in proiezione laterale da subellissoidali a oblunghe, 11,2-14,8 (n = 210, media 13,0 μm) × 7,6-10,0 μm (n = 173, media = 8,8 μm) × 7,0-8,0 (n = 37, media = 7,5 μm), Q₁ = 1,40-1,57 (n = 173, media = 1,49), Q₂ = 1,62-1,82 (n = 37, media = 1,72), lisce, abbastanza trasparenti, da immature giallo-olivacee da mature olivacee fino a oliva-brunastre in acqua, con parete spessa e finemente verrucosa visibile solo a grossi ingrandimenti (fochettiare!) con granulazioni e con copiosi alveoli, poro germinativo poco rialzato, centrale, largo 1,5-2,2 μm. **Basidi** perlopiù subcilindrici o poco allargati all'apice, talora anche ventricosi, senza o con un breve peduncolo, 20-35 × 9,5-13 (14) μm, tetrasporici e bisporei, ialini, sterigmi in media lunghi 5 μm. **Trama lamellare** regolare con ife cilindracee spesso con costrizioni al setto, larghe 4-10 μm, lisce, perlopiù ialine, prive di pigmenti epimembranari. **Filo della lamella** sterile. **Cheilocistidi** sublageniformi, talora subottriformi fino a claviformi, con un lungo collo largo 5-10 μm, sovente ondulato o con più costrizioni, con l'apice arrotondato, o anche subcapitato, 25-40 (45) × 5-10 (12) μm, parete sottile, incolori. **Pleurocistidi** e

sulfidi assenti. *Pileipellis* con struttura imenidermale, composta da cellule da subglobose a largamente claviformi, piriformi, $20-40 \times 15-30 \mu\text{m}$, debolmente colorate, intervallate da sparpagliati *pileocistidi* ialini, simili ai cistidi imeniali ma con portamento più regolare; *subcute* composta da ife vescicolose. *Stipitipellis* composta da ife superficiali larghe $2-5 \mu\text{m}$ dalle quali emergono nella porzione alta del gambo copiosi *caulocistidi* disposti in densi ciuffi con portamento simile a quello dei cheilocistidi ma più grandi e più irregolari fino a contorti, tortuosi, lunghi fino a $60 \mu\text{m}$, larghi alla base fino a $12 (15)$ e nel collo $4-7 \mu\text{m}$. *Trama* composta da ife con andamento regolare, larghe $5-30 \mu\text{m}$, con pigmento citoplasmatico debolmente rosso-brunastro, presenti copiosi cristalli aciculari e sfaccettati rifrangenti. *Giunti a fibbia* presenti nei vari tessuti

Habitat: per terra su grasso letame di cavallo inframmezzato da paglia, su vari tipi di escrementi, in foreste, campi, parchi fertilizzati, pascoli, prati concimati, prati coltivati, campi sportivi.

Materiale studiato: ITALIA: 17/04/1994, Principina a Mare (GR), in una pineta con *P. pinea* e *P. pinaster*, leg. G. Consiglio & G. Spisni, Erbario AMB 20088; 10/04/2010, Lido di Volano (Comacchio, FE), sul retroduna, leg. G. Consiglio & L. Setti, Erbario AMB 20076.

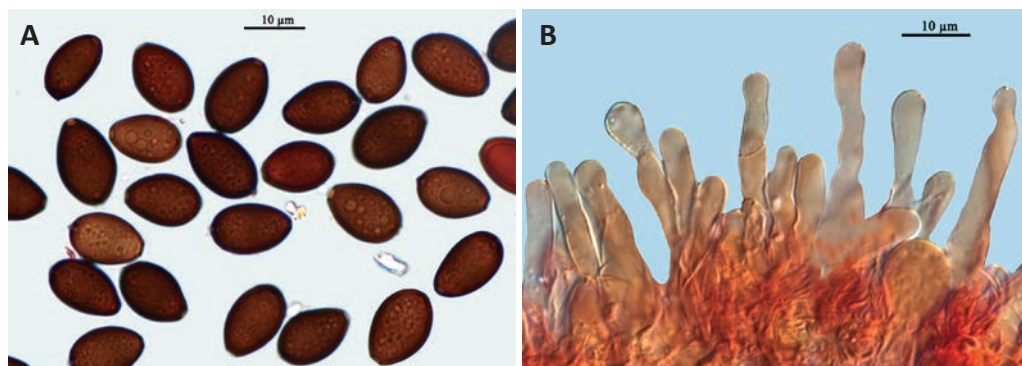
Note tassonomiche

Panaeolus olivaceus si riconosce per la forma emisferica, piano-convessa, sino a campanulata del cappello che si presenta di colore oliva-nerastro, marrone-olivastro, spesso bicolore, con cinture più scure al bordo, infine, nel maturo, quasi a tinta unita. Anche sotto il profilo microscopico manifesta la sua unicità con spore citriformi, finemente verrucose con copiosi alveoli, all'inizio di colore giallo-olivastro poi con la maturazione olivacee, oliva-brunastre. Il carattere più significativo di questa specie, che lo differenzia dalle congeneri, è costituito dalla morfologia sporale distinta per la presenza di spore con tonalità olivacee, finemente verrucose, carattere emergente solo attraverso un accurato esame microscopico ai massimi ingrandimenti, non rilevabile a un semplice controllo superficiale. L'ornamentazione sporale lo avvicina al contiguo *P. foenisecci* ma quest'ultimo si differenzia per le spore provviste di verruche grossolane, alte fino a $1 (1,5) \mu\text{m}$, e con un lato appiattito.

Nella nostra raccolta abbiamo riscontrato la presenza di basidi tetrasporici insieme a quelli monosporici e bisporici che probabilmente causano una sensibile variabilità nelle dimensioni sporali, per esempio abbiamo rinvenuto spore sino a $12,4 \times 7,1 \mu\text{m}$, altre ancora sino a $16,4 \times 9,6$ quindi, quest'ultime, con un volume pressoché raddoppiato rispetto alle prime.

Dal punto di vista sistematico *P. olivaceus* trova collocazione, per la tipologia sporale, nella Sezione *Verrucispora* Ew. Gerhardt, che comprende anche *P. africanus* Ola'h, 1968

Panaeolus olivaceus: A Spore AMB 20076; B Cheilocistidi AMB 20076



trovato su materiale proveniente dall’Africa Centrale; ha spore con verruche riscontrabili solo con l’ausilio del microscopio a scansione.

Panaeolus papilionaceus* (Bull.) Quél. var. *papilionaceus

Mémoires de la Société d’Emulation de Montbéliard, Sér. 2 5: 152 [122 repr.]. 1872

- ≡ *Agaricus papilionaceus* Bull., *Herbier de la France, ou Collection complète des plantes indigènes de ce royaume* 2: pl. 58. 1782, nom. sanct. (Fries, *Systema mycologicum* 1: 301. 1821), basionimo
- ≡ *Campanularius papilionaceus* (Bull.) Roussel, *Flore du Calvados et terrains adjacents, composée suivant la méthode De Jussieu, Edn 2: 64* [‘46’]. 1806
- ≡ *Coprinus papilionaceus* (Bull.) Gray, *A natural arrangement of British plants* 1: 633. 1821
- ≡ *Chalymnota papilionacea* (Bull.) P. Karst., *Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk, utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten* 32: 519. 1879
- ≡ *Coprinarius papilionaceus* (Bull.) Quél., *Enchiridion Fungorum*: 119. 1886
- ≡ *Copelandia papilionacea* (Bull.) Bres., *Hedwigia* 53 (1-2): 51. 1913 (“1912”)
- = *Agaricus campanulatus* Fr., *Systema mycologicum* 1: 295. 1821, nom. sanct. (Fries, *Systema mycologicum* 1: 295. 1821)
- ≡ *Galerula campanulata* (Fr.) S. Imai, *Journal of the Faculty of Agriculture of the Hokkaido Imperial University* 43(2): 252. 1938
- = *Panaeolus campanulatus* var. *ealaensis* Beeli, *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique* 61(1): 97. 1928
- = *Panaeolus campanulatus* var. *elatior* Brunaud, *Annales de la Société Scientifique Charente-Maritime* 27: 1. 1891 (“1891-1893”)

Panaeolus papilionaceus AMB 10848



- = *Agaricus equinus* Pers., in Hoffmann, Naturgetr. Abbild. Beschr. Schwämme 3: tab. [1]. 1793
- ≡ *Agaricus papilionaceus* var. *equinus* Pers., Synopsis methodica fungorum 2: 410. 1801
- = *Agaricus papilionaceus* var. *major* Alb. & Schwein., Conspectus fungorum: 201. 1805
- = *Agaricus papilionaceus* ? *stillaris* Fr., Observationes mycologicae 2: 184. 1818
- ≡ *Panaeolus campanulatus* var. *stillaris* (Fr.) Sacc., Sylloge fungorum 5: 1121. 1887
- = *Panaeolus papilionaceus* var. *capitatocystis* E. Ludw., Pilzkompodium 1 ([2]): 485. 2001
- = *Panaeolus papilionaceus* var. *microsporus* Speg., Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina 23 (3-4): 403. 1918
- = *Agaricus sphinctrinus* Fr., Epicrisis systematis mycologici: 235. 1838 (“1836-1838”)
- ≡ *Panaeolus sphinctrinus* (Fr.) Quél., Mémoires de la Société d’Emulation de Montbéliard, Sér. II, 5: 151. 1872
- ≡ *Chalymmota sphinctrina* (Fr.) P. Karst., Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk, utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten 32: 518. 1879
- ≡ *Coprinarius campanulatus* var. *sphinctrinus* (Fr.) Quél., Enchiridion Fungorum: 119. 1886
- ≡ *Panaeolus campanulatus* var. *sphinctrinus* (Fr.) Quél., Flore Mycologique de la France et des pays limitrophes: 54. 1888

Descrizione originale (BULLIARD, 1780-81)

L'AGARIC PAPILIONNACÉ

Agaricus papilionaceus. On trouve ce CHAMPIGNON en Juin et Juillet, dans les bois, parmi les feuilles pourries, il vient aussi dans les Prairies, dans les Jardins, sur les couches, &c. CHAPEAU régulièrement arrondi, plus ou moins conique, frangé à son bord, n'ayant presque point de chair. FEUILLETS très larges, très minces, parsemés de taches approchantes de celles qu'on rencontre sur les ailes de certains papillons, ils acquièrent

Panaeolus papilionaceus AMB 12369





Panaeolus papilionaceus AMB 15009

en vieillissant une couleur noire comme de l'encre. PÉDICULE creusé, d'un très petit canal dès sa jeunesse, il n'est pas continue avec la chair du chapeau, mais seulement contigu; il n'a ni bulbe ni collet.

N.B. Les fig. A.B.C.D. représentent ce CHAMPIGNON dans tous ses âges et dans tous ces états. La fig. E en représente un coupé verticalement. F. est celle de l'extrémité supérieure d'un pédicule sur lequel est restée l'empreinte des feuillettes qui en ont été détachés.

Il n'a ni mauvais goût ni mauvaise odeur; il se corrompt en peu de temps.

Lectotypus: Bulliard, Herb. France, Tf. 58 "Agaricus papilionaceus" (1782) (designato da GERHARDT, 1996).

Epitypus: Deutschland, Berlin-Grunewald, auf Pferdewald, Gerhardt 87085, 1.6.1987 (B) (designato da GERHARDT, 1996).

Etimologia: l'epiteto specifico papilionaceus fa riferimento alle lamelle con macchie simili a quelle presenti sulle ali di alcune farfalle.

Cappello 18-40 mm, da parabolico a campanulato, poi più allargato, conico con ampio umbone, mai appianato; superficie opaca, talora screpolantesi in areole a tempo secco, a volte leggermente igrofano, grigio-ocraceo chiaro, color argilla, talora con riflessi olivastri, con centro più scuro da secco; margine a lungo inflesso, sovente appendicolato da resti di velo a guisa di una dentatura.

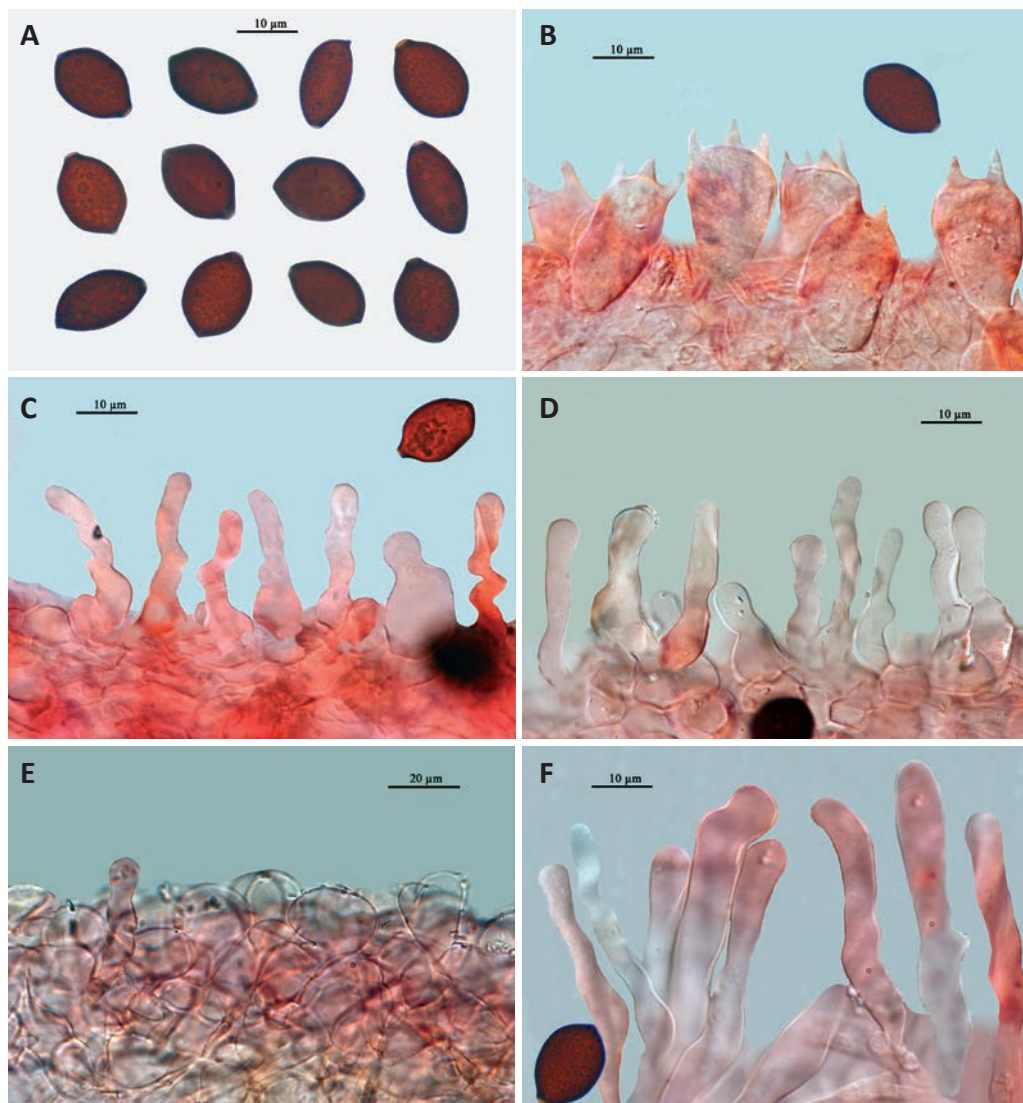
Lamelle libere al gambo, rade, larghe, con accenno di collarium, con lamellule; di colore da grigio a nero screziato di bistro-grigio con sfumatura olivastri; tagliente bianco, fioccoso.

Gambo 70-140 × 1-2,5 mm, cilindrico, cavo, fibroso, sottile, molto slanciato; esternamente dello stesso colore del cappello, più chiaro all'apice, rivestito su tutta la lunghezza da una fine pruina che nella parte superiore disegna 20-30 sottili costolature longitudinali prodotte da addensamenti/rarefazioni della stessa pruina; base debolmente allargata, con feltro bianco evidente.

Carne inconsistente e acquosa nel cappello, fibrosa nel gambo, bruno-grigiastra; odore e sapore non percettibili.

Microscopia: *Spore* citriformi, angolose, sovente angolose in proiezione frontale e con le pareti laterali subparallele, ellissoidali (talora con un lato appiattito) in proiezione laterale, $13,4-17,5 \mu\text{m}$ ($n = 356$, media = $15,5 \mu\text{m}$) \times $9,1-12,2 \mu\text{m}$ ($n = 247$, media = $10,7 \mu\text{m}$) \times $7,0-10,1 \mu\text{m}$ ($n = 109$, media = $8,6 \mu\text{m}$), $Q_1 = 1,36-1,56$ ($n = 247$, media = $1,46$), $Q_2 = 1,67-1,92$ ($n = 109$, media = $1,79$), marroni scure in acqua, lisce, opache, con parete spessa fino a $1 \mu\text{m}$. Poro germinativo centrale, da piatto a prominente, largo $1,5-2,5 \mu\text{m}$. *Basidi* da clavati a subcilindrici talora con costrizione mediana, $22-35 \times 9-13$ (15) μm , ialini, con o senza peduncolo, in prevalenza tetrasporici. *Trama lamellare* regolare. *Filo*

Panaeolus papilionaceus: A Spore epitypus; B Basidi e spora epitypus; C Cheilocistidi e spora epitypus; D Cheilocistidi AMB 12369; E Cheilocistidi epitypus; F Caulocistidi epitypus



delle lamelle sterile. *Cheilocistidi* subcilindrici, non di rado flessuosi, sovente capitati, con la base di uguale spessore o leggermente ingrossata, $30-60 \times 3-10$ (15) μm , ialini, senza cristalli, non biforcati. *Pleurocistidi* e *sulfidi* assenti. *Pileipellis* con struttura imenidemale con cellule claviformi, globose, piriformi, larghe fino a 40 (50) μm , che si sviluppano da una subcute composta di ife da cilindracee a vescicolose contenenti un pigmento citoplasmatico ed epimembranario brunastro, occasionalmente presenti ife trombopleurogene con contenuto rosso-brunastro. *Stipitipellis* composta da ife cilindriche regolari larghe 2-5 μm , all'interno fino a 15 μm , con densi ciuffi di *caulocistidi* di forma simile a quella dei cheilocistidi, ma normalmente più lunghi e più slanciati, talora anche fino a 70 μm . *Giunti a fibbia* numerosi nelle varie strutture.

Habitat: su sterco specialmente vaccino, in prati e boschi, molto comune dopo le piogge; a partire dalla primavera.

Materiale studiato: GERMANIA: 01.06.1987, Berlin-Grunewald, su sterco di cavallo, Gerhardt 87085 (B), *epitypus*. ITALIA: 21/10/2014, Frontone, Monte Acuto, comprensorio del Monte Catria (PU), in un ambiente prativo su escrementi bovini, leg. G. Consiglio, M. Maletti, M. Marchetti, Erbari AMB 15009 e M&F 141021/11, AMB 10848 e M&F 141021/7, AMB 12369 e M&F 141021/8, AMB 12593 e M&F 141021/9.

Note tassonomiche

Si caratterizza sotto il profilo morfologico per il cappello non vischioso, tendenzialmente parabolico, saltuariamente campanulato, grigio-ocraceo chiaro, color argilla, talora con riflessi olivastri che con l'invecchiamento tende a scurire e, talora a screpolarsi, gambo dello stesso colore del cappello più chiaro all'apice. Ma è soprattutto la microscopia che ci indirizza verso il suo riconoscimento a causa della sua particolare tipologia sporale con spore citriformi, angolose, in proiezione frontale e con le pareti laterali subparallele, ellissoidali (talora con un lato appiattito) in proiezione laterale e con poro germinativo

Panaeolus papilionaceus AMB 12593



centrale, da piatto a prominente, largo 1,5-2,5 μm . La var. *capitatocystis* si differenzierebbe per la presenza di un velo rudimentale e soprattutto per i cheilocistidi corti, quasi tutti capitati (inde nomine) con capitulo largo fino a 8 μm (LUDWIG, 2001: 485)]. Nella var. *papilionaceus* i cheilocistidi sono stretti e tra i più lunghi nell'ambito del Genere *Panaeolus*, anche sino a 70 μm per BREITENBACH & KRÄNZLIN (1995). In letteratura è descritto anche *P. papilionaceus* var. *parvisporus* che si differenzia per le dimensioni sporiali più piccole e la presenza di un velo molto fugace; questo taxon secondo BON & COURTECUISE (2003) potrebbe essere identico a *P. papilionaceus* var. *minor* (Fr.) Singer non s. Fries che GERHARDT (1996), come sostengono anche BON & COURTECUISE (2003), considera nome dubbio o mal delimitato. Una specie affine a *P. papilionaceus*, soprattutto per il suo profilo microscopico, è *P. retirugis*, taxon che si distingue per il cappello conico-campanulato con umbone ottuso, la cuticola arancione-rossastra o color camoscio con tonalità fulvastre, percorsa da basse costolature sovente riunite a formare un reticolo, lo stesso FRIES (1838), creatore della specie, sottolinea questi caratteri nella diagnosi originale «*pileo carnosulo ... costis elevatis reticulato ...*». Nel filogramma *P. retirugis* si colloca in un clado diverso da quello dell'epitype di *P. papilionaceus* a conferma della sua autonomia.

***Panaeolus papilionaceus* var. *parvisporus* Ew. Gerhardt**

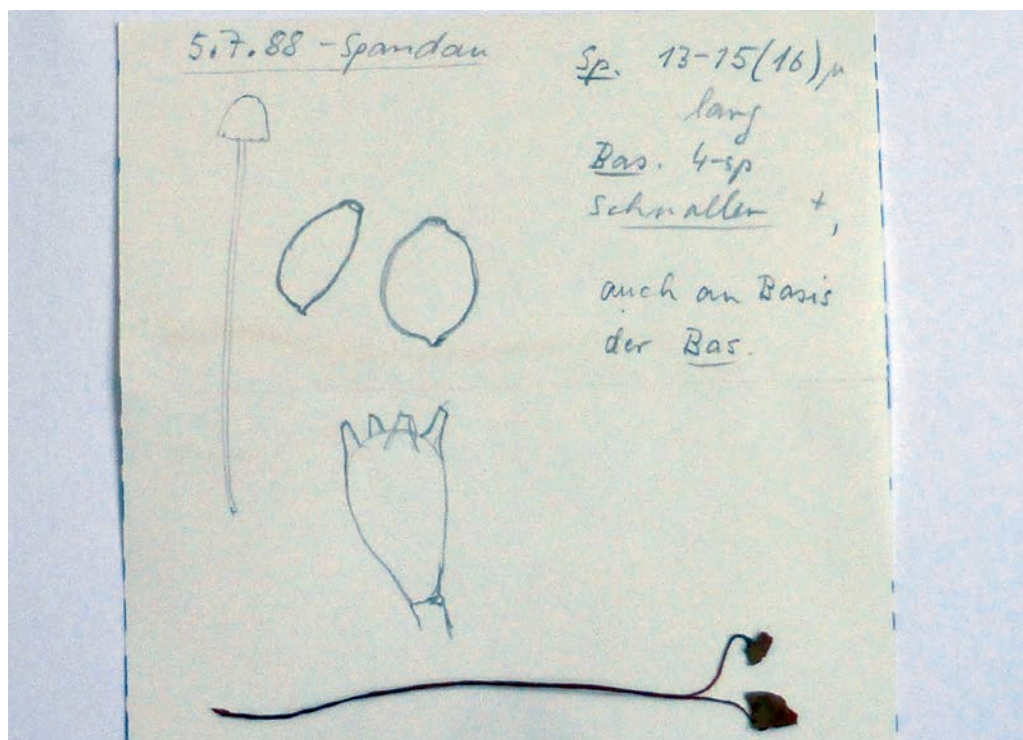
Bibliotheca Botanica 147: 58. 1996

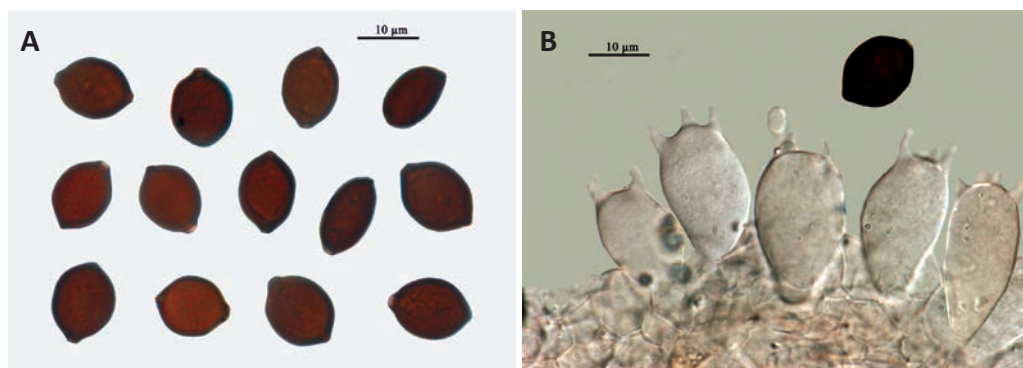
Etimologia: l'epiteto varietale *parvisporus* significa "dalle spore piccole".

Descrizione originale (GERHARDT, 1996)

A varietate typica Panaeoli papilionacei differt sporis parvioribus (13-16 × 8-10 × 6-8 μm), velo saepe fugacissimo.

Panaeolus papilionaceus var. *parvisporus* holotypus





Panaeolus papilionaceus var. *parvisporus*: A Spore holotypus; B Basidi e spora holotypus

Holotypus: Deutschland, Berlin-Spandau, Nähe Schön-walder Allee, MTB 3444, Gerhard 5.7.1988 (B).

Descrizione (GERHARDT, 1996, traduzione)

Cappello largo 0,8-1,5 cm, da ditaliforme a campanulato, superficie asciutta, liscia e nuda, solo sul bordo permangono residui rudimentali di velo pallido; non igrofano; colore da grigio a grigio-marrone.

Lamelle inizialmente grigie, presto grigio-nerastre chiazzate, con il margine più chiaro.

Gambo circa 50-80 × 1,5-2,5 mm, sottile-cilindrico, eretto e rigido, fragile, strettamente cavo; colore come il cappello, ma leggermente più chiaro; interamente finemente forforaceo, sabbiato verso l'apice, base leggermente ingrossata con micelio bianco tomentoso, non radicante.

Microscopia (CONSIGLIO & MARCHETTI): **Spore** perlopiù citriformi, angolose, sovente subesagonali in proiezione frontale e con le pareti laterali subparallele, ellissoidali (talora con un lato appiattito) in proiezione laterale, 13,1-14,3 µm (n = 94, media = 13,7 µm) × 9,4-11,5 µm (n = 78, media = 10,4 µm) × 6,9-8,8 µm (n = 16, media = 7,9 µm), $Q_1 = 1,25-1,39$ (n = 78, media = 1,32), $Q_2 = 1,64-1,83$ (n = 16, media = 1,73), marroni scure in acqua, lisce, opache, con parete spessa fino a 1 µm. Poro germinativo centrale, prominente, largo 1,5-2,5 µm. **Basidi** 22-30 × 11-13 (15) µm, tetrasporici ma talora sono presenti anche quelli bisporici. **Cheilocistidi** 25-35 × 5-8 µm, subcilindrici o con la base leggermente bulbosa, ialini. **Pleurocistidi** e **sulfidi** assenti. **Giunti a fibbia** presenti nei vari tessuti

Note tassonomiche

La var. *parvisporus* differisce dalla var. *papilionaceus* principalmente per le dimensioni più piccole delle spore, sebbene in entrambe le varietà siano presenti le tipiche spore, angolose in vista frontale, di colore scuro e opache. I basidiomi risultano, in maniera stabile, mediamente più piccoli e il velo di copertura del bordo del cappello è particolarmente degradabile. *Panaeolus goossensiae* Beeli, segnalato in Africa, è molto simile, ma con spore un po' più corte e più strette e cheilocistidi più larghia forma di bottiglia. *Panaeolus venezolanus* Guzmán si distingue per le lamelle più rade e soprattutto per la presenza sul gambo di un velo annuliforme.

***Panaeolus plantaginiformis* (Lebedeva) E.F. Malysheva**

in MALYSHEVA, MORENO, VILLARREAL, MALYSHEVA & SVETASHEVA, Mycol. Progr.

18 (6): 822. 2019

≡ *Psammomyces plantaginiformis* Lebedeva, Sb. Vsesojuzn. Inst. Zašč. Rast. 5: 117. 1932, basionimo

≡ *Galeropsis plantaginiformis* (Lebedeva) Singer, Beih. Botan. Centralbl., Abt. B 56: 148. 1936

Descrizione originale (LEBEDEVA, 1932)

Peridium pileiforme, cylindraceo-conicum vel anguste fusiforme, siccus, tenui-carnosum, gelatinosum, cum plicis spiraliter tortis, rugulosum, ad superficiem cum fibris tenuibus, conglutinates, flocciformibus, cinnamomeo-fuscum, ad marginem inferiorem inaequale, tenui-plicatile, 1.5-3 cm long., 0.6-0.8 cm diam. Contextus interior exoperidii e prosenchymate, raro septato, tenui tunicato. Inter exoperidium et endoperidium prosenchyma laxum, glutinosum, tenuitunicatum. Gleba e lamellis verticalibus, anastomosantibus, interdum in loculos abeuntibus. Basidiae clavatae vel cylindraceae, vel ovoideae, hyalinae vel fusciscentes, 20-30 μm long., 10-15 μm lat., sterigmata quatuor, filiformia, elongate, flexuosa, 10-15 μm lg., 0.5-1.5 μm lat. Basidiosporae ovato-ellipsoideae, saepe inaequilaterales, leves, fuscae, crassiuscule-tunicatae, 8-10 (-15) μm long., 5-6 μm lat. Stipes centralis, lignosus, tortus, fusciscens, superne in columellam endoperidium attingentem, cavam abeuns, extus e cellulis tenuibus, intus e cellulis crassetunicatis, valde elongates, raro septalis, fusciscentibus, prosenchymaticis contextus. Cavus cylindri axillaris stipites et columellae hyphis fusco-cinnamomeis, septalis, rectis vel flexuosis vestitus.

Lectotypus: RUSSIA. Caucasus, Terek Region, Prikumen district, steppe solonchak, on sandy soil, 16 VI 1925, leg. A. Lobik (LE 2862 MBT 386209), designato da Malysheva et al., 2019.

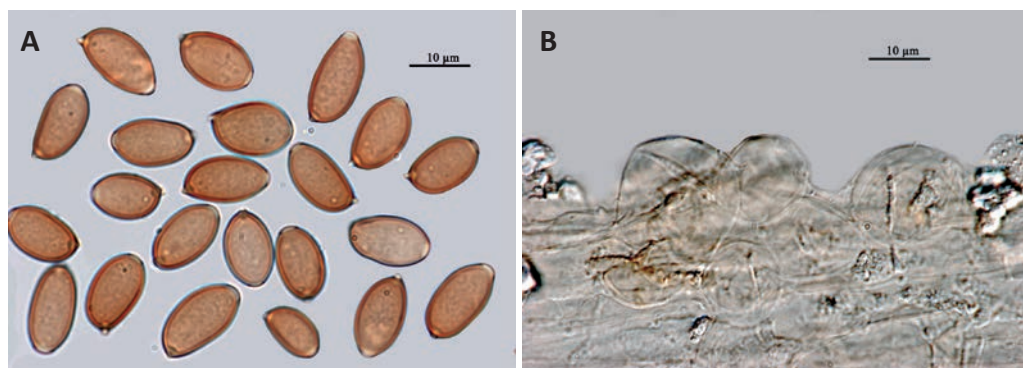
Etimologia: l'epiteto specifico plantaginiformis fa riferimento alla forma del cappello simile a quella di una *Plantago*.

Descrizione (MALYSHEVA ET AL., 2019; basata su materiale secco - tradotta)

Cappello alto 12-40 mm e largo 4-10 mm, cilindrico, strettamente conico-allungato o

Panaeolus plantaginiformis TAAM120547 + TAAM120567





Panaeolus plantaginiformis: A Spore TAAM120547; B Pileipellis TAAM120547

fusiforme, talvolta contorto a spirale, sempre più lungo che largo, mucronato all'apice, con il margine incurvato e spesso strappato, striato longitudinalmente, rossiccio o bruno-grigio opaco, liscio.

Lamelle strette, fitte, spesso agglutinate, adnate, henné o bruno ruggine.

Gambo 30-100 × 2-4 mm, slanciato, cilindrico, longitudinalmente fibrilloso, spesso attorcigliato a elica, ocreo, lucente, glabro, inscurente.

Microscopia (CONSIGLIO & MARCHETTI): **Spore** da strettamente a largamente ellissoidali in proiezione frontale, da strettamente a largamente amigdaliformi in proiezione laterale (una piccola percentuale di spore si presenta di forma irregolare oppure sono piccole o molto grandi), 10,7-15,2 × 6,4-9,3 µm (n = 190, media 13,0 × 7,9 µm), Q = 1,51-1,81 (Q_m 1,66), con parete spessa, di colore ocreo o giallo-brunastro, all'apice con un poro germinativo centrale a volte eccedente la parete, largo sino a 2,5 (2,7) µm, apicolo prominente, ialino.

Basidi cilindracei o clavati, 18-28 × 9-11 (13) µm, tetrasporici, talora anche trisporici, bisporici e monosporici, ialini o debolmente giallastri, sovente con costrizione mediana, con sterigmi lunghi fino a 10 µm, sottili e talora ricurvi. **Trama imeniale** regolare, costituita da ife larghe 5-15 µm, ialine o debolmente giallastre. **Cistidi imeniali** non osservati.

Pileipellis di tipo imeniderma, formata da cellule catenulate di forma sferopedunculata, piriforme o largamente clavata, larghe 10-25 µm, quelle clavate lunghe fino a 45 µm, con parete spessa, ialine o con debole contenuto brunastro, percorsa da ife cilindracee larghe 8-15 µm. **Subcutis** con trama regolare composta da ife 5-15 µm, con contenuto debolmente brunastro, sulla parete esterna sono presenti copiosi piccoli cristalli rifrangenti. **Stipitipellis** tipo cutis, costituita da ife ialine, larghe 4-12 µm. Presenti saltuariamente **peli ifoidi** 40-70 × 4-7 µm, subcilindrici, sinuosi, contorti, emergenti e ife claviformi reclinate. **Giunti a fibbia** presenti nei vari tessuti

Habitat: solitario o in gruppi più o meno numerosi, sul terreno, su steli morti o radici di piante erbacee; in luoghi umidi (spesso coperti da erbe) in regioni aride, aree steppiche, zone alpine o deserti.

Materiale studiato: UZBEKISTAN: 02/04/1979, Debaland, Karatau Chain, N-hillside, con Artemisia half-desert, leg. K. Kalamees, Erbario TAAM n. 120547; 06/04/1979, Navoiy Region, Tamdy District, Baimurat/Boymurat, on a grassy hill, Erbario TAAM n. 120647.

Note tassonomiche

Le dimensioni sporali sono un po' più grandi di quelle rilevate da MALYSHEVA ET AL. (2019): (9,5) 11-13 × 6-7,5 (8,5) µm, in media 11,7 × 7,0 µm, Q = 1,49-1,88, Q medio= 1,68.

Nei secchi di TAAM abbiamo trovato peli ifoidi sul gambo che non sono stati indicati da MALYSHEVA ET AL. (2019), un'altra differenza è nella dimensione dei basidi e delle ife del gambo che sono segnalati più stretti.

***Panaeolus retirugis* (Fr.) Gillet**

Hyménomycètes: 621. 1878

- ≡ *Agaricus retirugis* Fr., *Epicrisis systematis mycologici*: 235. 1838 (“1836-1838”), basionimo
- ≡ *Coprinarius campanulatus* var. *retirugis* (Fr.) Quél., *Enchiridion Fungorum*: 119. 1886
- ≡ *Panaeolus campanulatus* var. *retirugis* (Fr.) Costantin & L.M. Dufour, *Nouvelle flore des champignons*, Edn 1: 125. 1891
- ≡ *Chalymmota retirugis* (Fr.) Henn., in Engler & Prantl, *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* 1 (1**): 234. 1898
- ≡ *Panaeolus papilionaceus* var. *retirugis* (Fr.) Gminder [as ‘retirugus’], *Index Fungorum* 302: 1. 2016
- = *Panaeolus retirugis* var. *elongatus* Peck, *Annual Report on the New York State Museum of Natural History* 50: 130. 1898 (“1896”)

Typus: non designato.

Etimologia: l’epiteto specifico retirùgis fa riferimento al cappello tipicamente solcato da rughe.

Descrizione originale (FRIES, 1838)

Pileo carnosulo, e globoso hemisphaerico subumbonato costis elevatis reticulato atomato-opaco, velo lacero appendiculato, stipite aequali pruinoso carneo purpurascete, lamellis adfixis adscendentibus cinereo-nigricantibus. – Batsch f. 91! *In fimo cervino B., in leporino nos legimus var. minorem. Pileus carneo-alutaceus, facie omnino A. corrugis*

Descrizione (DOVERI, 2004)

Cappello 20-30 (-60) mm diam., conico-campanulato, con umbone ottuso, scarsamente

Panaeolus retirugis AMB 20077





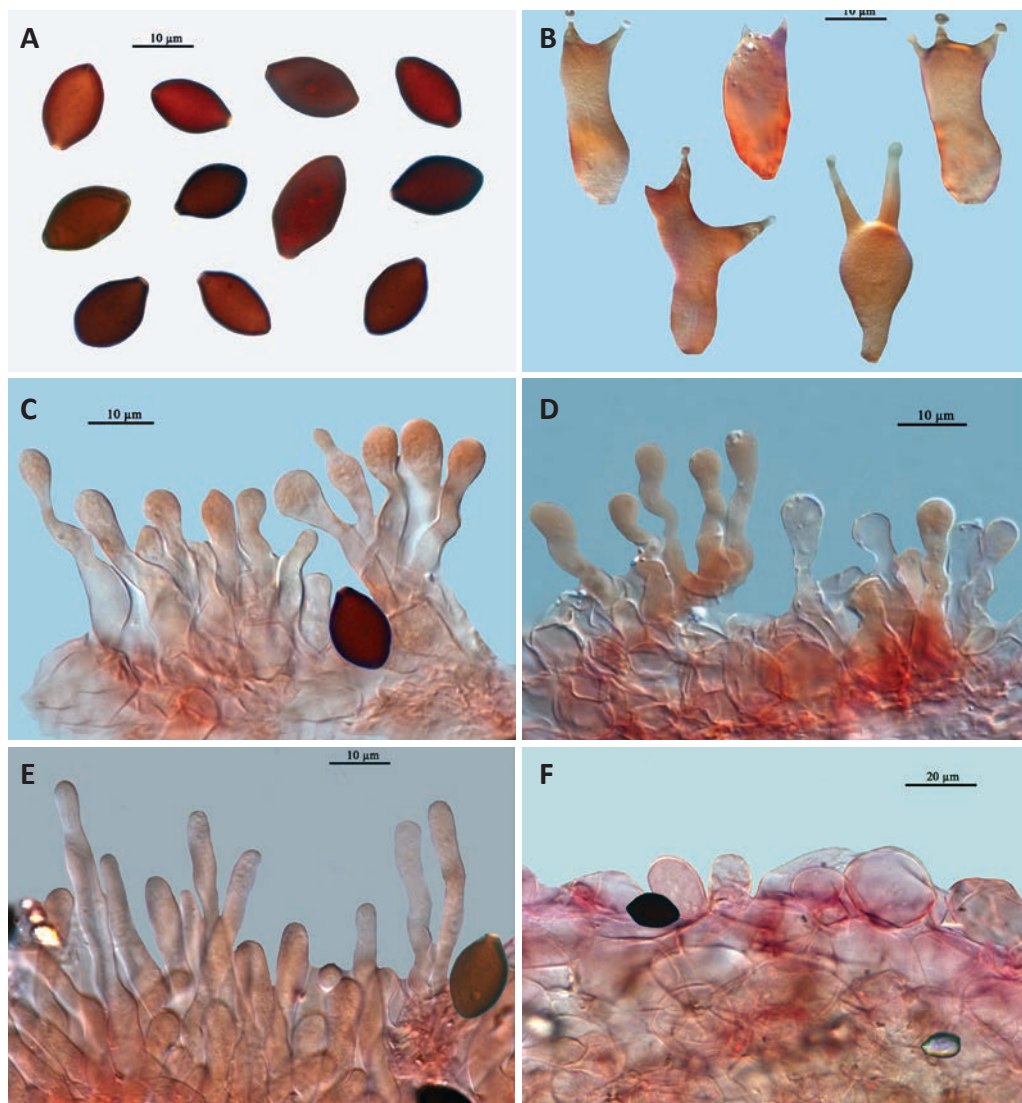
Panaeolus retirugis AMB 20079

espanso a maturazione. Cuticola arancione-rossastra o color camoscio con tonalità fulvastre, leggermente impallidente col secco, percorsa da basse costolature, sovente riunite a formare un reticolo. Margine crenulato per la presenza di evidenti resti biancastri di velo. **Lamelle** fitte, ventricose, adnate, chiazzate, grigie scure, annerenti, con filo molto più chiaro, forforoso. Lamellule presenti.

Gambo 80-100 (-150) × 2-3 mm, cilindrico, diritto od appena ricurvo, leggermente allargato verso l'alto, pruinoso (soprattutto nella parte superiore), longitudinalmente striato, cavo, marrone chiaro, ancora più chiaro col secco.

Carne esigua, presente soprattutto al disco, bianco-giallastra, praticamente inodore.

Microscopia (CONSIGLIO & MARCHETTI): **Spore** citriformi, sovente angolose in proiezione frontale e con le pareti laterali subparallele, ellissoidali (talora con un lato appiattito) in proiezione laterale, 13,1-17,5 μm (n = 451, media = 15,3 μm) × 8,4-11,5 μm (n = 310, media = 9,9 μm) × 6,5-9,9 μm (n = 141, media = 8,2 μm), $Q_1 = 1,44-1,66$ (n = 310, media = 1,55), $Q_2 = 1,70-2,02$ (n = 141, media = 1,86), marroni scure in acqua, lisce, opache, con parete spessa fino a 1 μm . Poro germinativo centrale, da piatto a prominente, largo 1,5-2,5 μm . **Basidi** da clavati a subcilindrici talora con costrizione mediana, 22-35 × 9-13 (15) μm , ialini, con o senza peduncolo, in prevalenza tetrasporici. **Trama lamellare** regolare. **Filo delle lamelle** sterile. **Cheilocistidi** subcilindrici, sovente flessuosi, sovente capitati, con la base di uguale spessore o leggermente ingrossata, 30-60 × 3-10 (15) μm , ialini, senza cristalli, non biforcati. **Pleurocistidi** e **sulfidi** assenti. **Pileipellis** con struttura imenidermale di cellule da claviformi, globose, piriformi, larghe fino a 40 (50) μm , che si sviluppano da una subcute composta da ife da cilindracee a vescicolose contenenti un pigmento citoplasmatico ed epimembranario brunastro, occasionalmente presenti ife trombopleurogene con contenuto rosso-brunastro. **Stipitipellis** composta da ife cilindriche regolari larghe 2-5 μm all'interno fino a 15 μm , con densi ciuffi di **caulocistidi** di forma simile a quella dei cheilocistidi, ma normalmente più lunghi e più slanciati, talora anche



Panaeolus retirugis: A Spore AMB 20079; B Basidi e basidi anomali AMB 20079; C Cheilocistidi e spora AMB 20080; D Cheilocistidi AMB 20079; E Caulocistidi AMB 20079; F Pileipellis AMB 20078

fino a 70 µm. **Giunti a fibbia** numerosi nelle varie strutture.

Habitat: su sterco specialmente vaccino, in prati e boschi, molto comune dopo le piogge; a partire dalla primavera.

Materiale studiato: CROAZIA: 4/12/2003, Punta Castanja, Cittanova-Novigrad, in una pineta litoranea su escrementi bovini, leg. M. Marchetti, Erbari AMB 10724 e M&F 031204/5. ITALIA: 19/11/94, Col Gaiardin, Fanna, Fregona (San Quirino, PN), leg. E. Campo, Erbario MCVE 7070; 07/07/1996, Ligont, Budoia, Fanna (Aviano, PN), leg. E. Campo, Erbario MCVE 10141; 02/06/1998, Ronchi (Monterenzio, BO), in una radura erbosa di un bosco misto di *Quercus pubescens* e *Q. cerris*, leg. G. Consiglio & G. Spisni, Erbario AMB 20079; 11/05/1999, Maneggio Club Il Parco (San Lazzaro di Savena, BO), in un prato, leg. G. Consiglio, G. Spisni & B. Tonelli, Erbario AMB 20081; 16/12/2000, Pineta di San Vitale (RA), in un prato, leg. G. Consiglio, G. Perdisa & G. Spisni, Erbario AMB 20080; 12/05/2001, Ronchi (Monterenzio, BO), in una radura



Panaeolus retirugis M&F 311204-5

erbosa di un bosco misto di *Quercus pubescens* e *Q. cerris*, leg. G. Consiglio, G. Perdisa & G. Spisni, Erbario AMB 20077 e AMB 20089; 27/10/2009, ibidem, leg. G. Consiglio, G. Perdisa & G. Spisni, Erbario AMB 20078.

Note tassonomiche

Panaeolus retirugis, si presenta con un cappello conico-campanulato, con umbone ottuso, cuticola arancione-rossastra color camoscio con tonalità fulvastre, percorsa da basse costolature, sovente riunite a formare un reticolo, lo stesso FRIES (1838), creatore della specie, sottolinea questi caratteri nella diagnosi originale «*pileo carnosulo ... costis elevatis reticulato ...*»

Secondo WATLING & GREGORY (1987) *P. retirugis* gode di piena autonomia specifica e si riconosce già sul campo per «*the reticulate-wrinkled to rivulose cap*». Anche BON & COURTECUISSÉ (2003) accreditano come buona specie *P. retirugis* che mostra un «*chapeau ± brun rougeâtre, a relief en veines réticulées, au moins vers la marge qui est un peu excédente*».

Sul piano tassonomico la specie di FRIES (1838) non trova tutti gli autori concordi, tuttavia, l'indipendenza dal contiguo *P. papilionaceus* è sostenuta da una parte di importanti autori moderni tra cui RALD (1984), WATLING & GREGORY (1987), COURTECUISSÉ & DUHEM (1994), DOVERI (2004), BOCCARDO ET AL. (2008). Comunque, vi è una scuola di pensiero, specialmente quella di tradizione tedesca, che sinonimizza i due taxa e quindi in caso di competizione la priorità spetterebbe a *P. papilionaceus* [BREITENBACH & KRÄNZLIN (1995), STAMETS (1996), GERHARDT (1996, 2008), LUDWIG (2001), HAUSKNECHT & KRISAI-GREILHUBER (2009)].

Noi siamo orientati, in considerazione delle differenze morfologiche riscontrate tra i due taxa, a tenere distinte queste due entità che nel filogramma proposto assumono una diversa topologia collocandosi su cladi diversi a conferma della loro specifica autonomia.



Panaeolus retirugis AMB 20081

***Panaeolus semiovatus* (Sowerby) S. Lundell & Nannf.**

Fungi Exsiccati Suecici 11-12 (Sched.): 14 (no. 537). 1938

- ≡ *Agaricus semiovatus* Sowerby, Coloured Figures of English Fungi 2 (no. 13): tab. 131. 1799, nom. sanct. (Fries, Systema mycologicum 1: 300. 1821), basionimo
- ≡ *Coprinus semiovatus* (Sowerby) Gray, A natural arrangement of British plants 1: 632. 1821
- ≡ *Coprinarius semiovatus* (Sowerby) Trog, Flora 15: 550. 1832
- ≡ *Anellaria semiovata* (Sowerby) A. Pearson & Dennis, Transactions of the British Mycological Society 31 (3-4): 185. 1948 ("1947")
- = *Agaricus separatus* L., Species plantarum 2: 1175. 1753
 - ≡ *Amanita separata* (L.) Delarbre, Flore d'Auvergne, 2nd edn 2: 868. 1836
 - ≡ *Pholiota separata* (L.) P. Kumm., Der Führer in die Pilzkunde: 84. 1871
 - ≡ *Panaeolus separatus* (L.) Quél., Bulletin de la Société Botanique de France: 328. 1877 ("1876")
 - ≡ *Anellaria separata* (L.) P. Karst., Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk, utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten 32: 517. 1879
 - ≡ *Coprinarius separatus* (L.) Quél., Enchiridion fungorum: 118. 1886
 - ≡ *Stropharia separata* (L.) J.E. Lange, Dansk botanisk Arkiv 4 (4): 34. 1923
- = *Agaricus separatus* var. *major* Fr., Hymenomycetes europaei: 310. 1874
 - ≡ *Anellaria separata* var. *major* Sacc., Sylloge fungorum 5: 1126. 1887
- = *Anellaria separata* var. *minor* Sacc., Sylloge fungorum 5: 1126. 1887
- = *Stropharia separata* var. *minor* J.E. Lange, Dansk botanisk Arkiv 4 (4): 34. 1923
- = *Agaricus ciliaris* Bolton, An History of Fungusses, Growing about Halifax 2: 53. 1788
 - ≡ *Coprinus ciliaris* (Bolton) Gray, A natural arrangement of British plants 1: 633. 1821
 - ≡ *Coprinus ciliatus* (Bolton) Gray, A natural arrangement of British plants 1: 633. 1821



Panaeolus semiovatus AMB 20090

- = *Agaricus nutans* Fr., Systema mycologicum 1: 302. 1821
- ≡ *Panaeolus phalenarum* var. *nutans* (Fr.) Sacc., Sylloge fungorum: 1119. 1887
- = *Agaricus phalenarum* Fr., Epicrisis systematis mycologici: 235. 1838 (“1836-1838”)
- ≡ *Panaeolus phalenarum* (Fr.) Quél. [as ‘St[ro]phaneolus’], Mémoires de la Société d’Emulation de Montbéliard, Sér. 2 5: 151. 1872
- ≡ *Chalymmota phalenarum* (Fr.) P. Karst., Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk, utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten 32: 518. 1879
- ≡ *Coprinarius phalenarum* (Fr.) Quél. [as ‘phalaenarum’], Enchiridion fungorum: 118. 1886
- ≡ *Anellaria phalenarum* (Fr.) M.M. Moser [as ‘phalaenarum’], in Gams, Kleine Kryptogamenflora, Edn 3 2b/2: 225. 1967
- ≡ *Strophaneolus phalenarum* (Fr.) Bon, Bulletin trimestriel de la Société mycologique de France 86 (1): 118. 1970
- ≡ *Panaeolus semiovatus* var. *phalenarum* (Fr.) Ew. Gerhardt [as ‘phalaenarum’], Bibliotheca Botanica 147: 24. 1996
- = *Agaricus egregius* Masee, in Cooke, Grevillea 13 (68): 91 (1885)
- ≡ *Panaeolus egregius* (Masee) Sacc., Sylloge fungorum 5: 1119. 1887
- = *Panaeolus semiovatus* f. *exannulatus* A. Pearson, Transactions of the British Mycological Society 33 (3-4): 309. 1951 (“1950”)
- = *Panaeolus semiovatus* var. *minor* (J.E. Lange) Bon, in Bon & Lefebvre, Documents mycologiques 29 (114): 22. 1999

Iconotypus: Sowerby, Col. Fig. Engl. Fung., tavola 131. 1798 (segnalato da Gerhardt, 1996)

Etimologia: l’epiteto specifico *semiovatus* fa riferimento al cappello campanulato, a forma di “mezzo uovo”.

Cappello fino a 50 (80) mm, ovato-conico, che non si espande mai, di forma molto regolare,



Panaeolus semiovatus AMB 20090

con margine intero, acuto, sottile ma non striato, recante resti di velo; superficie liscia, viscida, lucente a tempo secco, di colore bianco latte, argilla, color dattero o brunastro verso il centro del cappello.

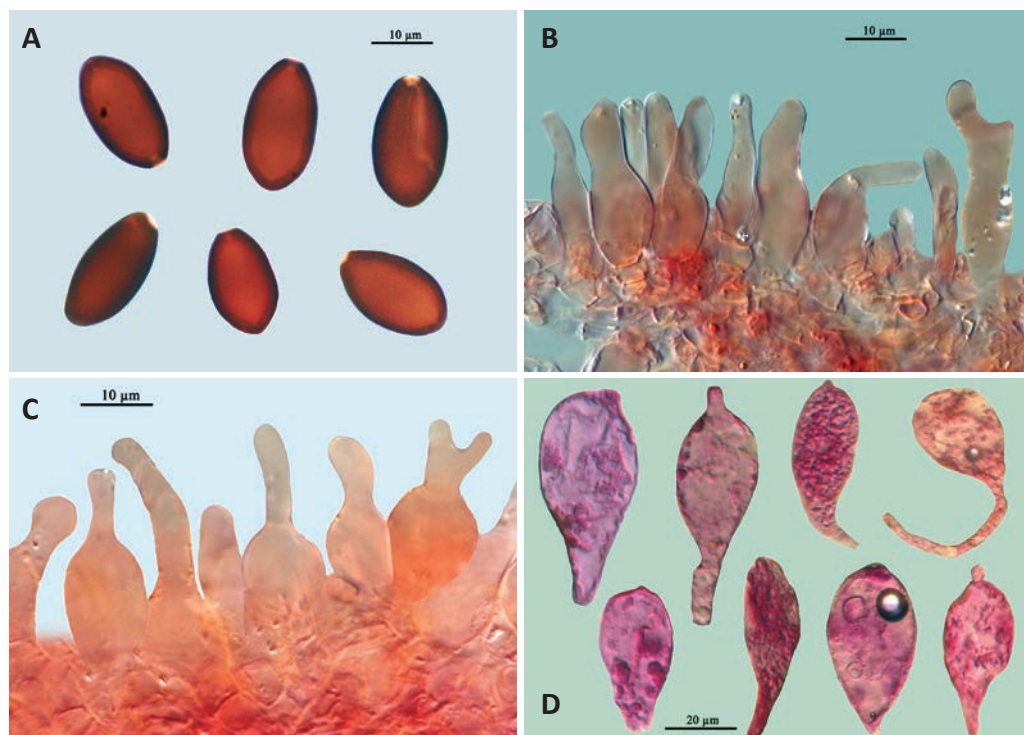
Lamelle inizialmente adnate e decorrenti con dentino, poi libere, non fitte, con lamellule, molto larghe, da biancastre a bruno-grigie e infine bruno-nerastre a maturazione, con tagliente biancastro.

Gambo fino a 5-8 mm di diametro, lungo, sottile e slanciato, fino a 100 (150) mm di lunghezza, cavo, cilindrico o appena incurvato alla base, di spessore costante, un po' allargato a bulbo verso la base, con superficie liscia, concolore con il cappello, striato longitudinalmente nella parte alta per l'impronta delle lamelle; dotato di anello biancastro, membranoso, striato, collocato a metà altezza.

Carne nel cappello di colore bianco, sottile e molto fragile; nel gambo di colore bianco, giallastro verso la base, fibrosa e fragile. Odore e sapore non distintivi.

Microscopia: *Spore* ellissoidali viste in proiezione frontale, appiattite di profilo con le pareti laterali talora subparallele, $15,2-23,7 \mu\text{m}$ ($n = 338$, media = $19,4 \mu\text{m}$) \times $8,9-13,8 \mu\text{m}$ ($n = 235$, media = $11,3 \mu\text{m}$) \times $8,7-11,8 \mu\text{m}$ ($n = 103$, media = $10,2 \mu\text{m}$), $Q_1 = 1,59-1,80$ ($n = 235$, media = $1,69$), $Q_2 = 1,81-2,09$ ($n = 103$, media = $1,95$), marroni, lisce, da opache a subtrasparenti (trasparenti e giallo-ocracee in solfovanillina), con parete spessa $1-1,5 \mu\text{m}$. Poro germinativo da centrale a debolmente obliquo, sovente eccentrico, obliquo in proiezione laterale, perlòpiù piatto, largo $1,5-2,5 \mu\text{m}$. **Basidi** da subcilindrici a largamente clavati, $30-47 \times 14-22 \mu\text{m}$. **Trama lamellare** regolare. **Filo delle lamelle** sterile. **Cheilocistidi** subcilindrici, sublageniformi, talora subcapitati, sovente flessuosi e contorti, $25-40 \times 6-14 \mu\text{m}$, ialini, sovente con cristalli o formazioni guttulose. **Sulfidi** di forma variabile, talora fusiformi, subglobosi, semplici o mucronati $25-50 \times 10-25 \mu\text{m}$, non comuni.

Habitat: solitamente in gruppi numerosi su sterco, specialmente equino e bovino, dopo le



Panaeolus retirugis: A Spore Maletti 1628; B Cheilocistidi AMB 20082; C Cheilocistidi MCVE 21188; D Sulfidi Maletti 1628

piogge; comune tutto l'anno nei pascoli in montagna.

Materiale studiato: ITALIA: 05/06/2010, Castelluccio di Norcia (PG), in un pascolo, su escrementi bovini, leg. G. Consiglio & G. Perdisa, Erbario AMB 20082; 28/09/2001, Lago di Paneveggio (Predazzo, TN), su escrementi, leg. G. Consiglio, D. Barbato & P. Ceccon, Erbario AMB 20090; 21/09/2010, ibidem, leg. G. Consiglio & G. Perdisa, Erbario AMB 20083 e AMB 20084; 19/09/2012, loc. Melette, Gallio, Altopiano di Asiago VI), in un ambiente prativo su escrementi bovini, leg. P. Franchi & M. Marchetti, Erbari AMB 17904 e M&F 120919/1; 18/06/2005, Monte Nerone (PU) su escrementi, leg. M. Maletti, Erbario Maletti 1628; 22/04/2023, Monte Paganuccio, Riserva naturale statale della Gola del Furlo (PU), in un ambiente prativo su escrementi bovini, leg. M. Maletti, Erbario Maletti 5470 e 6233.

Note tassonomiche e nomenclaturali

Panaeolus semiovatus è una specie a grande diffusione, con fenologia che va dalla primavera all'autunno, con crescita su terreni ricchi di humus e soprattutto su escrementi di pecora, mucca e cavallo, dove si manifesta sia solitaria che in piccoli gruppi. Si presenta in natura con dimensioni molto variabili, con cappello prima emisferico poi campanulato-paraboloide, ovoidale, fortemente glutinoso con tempo umido, lucente con il tempo secco, non igrofano, che può raggiungere anche 80 mm di diametro. Tuttavia, il carattere più distintivo e appariscente è costituito dalla presenza di un anello ben pronunciato che, a causa di alcune condizioni ambientali, può essere fugace lasciando, in questo caso, accentuati e significativi residui di velo biancastro sul bordo del cappello. Sul piano microscopico si apprezza per le spore di grosse dimensioni, tra le più grandi del Genere *Panaeolus*, la presenza di cistidi polimorfi e di sulfidi sulla faccia lamellare, claviformi, da semplici a mucronati.



Panaeolus semiovatus Maletti 5470

In letteratura troviamo descritta anche la var. *minor* (J.E. Lange) Bon, contigua ma diversa dalla var. *semiovatus*, per le piccole dimensioni del cappello (fino a 20 mm di diametro), per l'anello fragile e fugace e soprattutto, sul piano microscopico, distinto per l'assenza di sulfidi (BON & COURTECUISE, 2003). Sebbene quest'ultimo taxon abbia questi caratteri distintivi non è riconosciuto come buona varietà da diversi autori fra cui LUDWIG, 2001, DOVERI, 2004.

P. phalarum (Fr.) Qué!l, taxon apprezzato da alcuni autori a rango varietale (LUDWIG, 2001; HAUSKNECHT & KRISAI-GREILHUBER, 2009) con la radice *P. semiovatus* var. *phalarum* (Fr.) Ew. Gerhardt, risulterebbe sprovvisto di anello ma munito di resti di velo denticolati sul bordo del cappello. Questo taxon non è riconosciuto da DOVERI (2004) in quanto rappresenterebbe una forma ambientale di un'unica specie che ha come riferimento *P. semiovatus*.

P. semiovatus può essere scambiato anche con *P. antillarum* (Fr.) Dennis, di origine tropicale e subtropicale che si distingue per l'assenza di velo sia sotto forma di anello o di residui velari sul bordo del cappello, e soprattutto sul piano microscopico per la presenza nella spora di un poro germinativo prominente, centrale, e non obliquo.

Sotto l'aspetto nomenclaturale fra i sinonimi eterotipici di *P. semiovatus* troviamo *Agaricus separatus* L. 1753 che dal punto di vista cronologico risulta, in maniera evidente, prioritario su *A. semiovatus* With. 1792, tuttavia *A. semiovatus* gode dello status di nome sanzionato (FRIES, Systema Mycologicum, 1821) e come tale prevale su *A. separatus* (Art. F.3.2., I.C.N. 2018).

Più complesso è il confronto di *A. fimiputris*, istituito da BULLIARD, tramite la tav. 66 del 1782-1783, con l'*Agaricus* di Withering. Entrambi i nomi sono stati sanzionati da FRIES (1821) e nel confronto temporale dovrebbe prevalere, nel caso di competizione, la specie di Bulliard. Tuttavia, alcuni autori, fra cui DOVERI (2004), sostengono che l'iconografia di *A. fimiputris* (basinimo) mostra numerosi caratteri contrastanti e incompatibili con la



Panaeolus semiovatus Maletti 6233

concezione di *A. semiovatus*, per cui, anche in relazione all'uso oramai generalizzato del nome (PAPETTI ET AL., 1999; LUDWIG, 2001, BON & COURTECUISSE, 2003; DOVERI, 2004; GERHARDT 1996, 2008; HAUSKNECHT & KRISAI-GREILHUBER, 2009), anche noi abbiamo adottato l'epiteto "*semiovatus*".

È da sottolineare infine che, per la presenza di un anello a lungo persistente, alcuni studiosi fra cui, per primo, KARSTEN, hanno collocato il taxon *Agaricus semiovatus* nel Genere *Anellaria* P. Karst., raggruppamento ora non più accreditato in quanto la presenza dell'anello, carattere primario di questo gruppo, cade in subordinate ad altri caratteri macroscopici e in particolare a quelli microscopici ritenuti, oramai da tutti gli studiosi, più rilevanti e tipici dei componenti i *Panaeolus* (Fr.) Quél.

***Panaeolus* Sottogenere *Copelandia* Ew. Gerhardt**

Etimologia: l'epiteto Copelandia indica una dedica a Edwin Bingham Copeland (1873-1964), botanico e agricoltore americano, noto per avere fondato il College dell'Agricoltura dell'Università delle Filippine.

***Panaeolus cyanescens* Sacc.**

Sylloge fungorum 5: 1123. 1887

≡ *Copelandia cyanescens* (Sacc.) Singer, Lilloa 22: 473. 1951 ("1949")

= *Agaricus cyanescens* Berk. & Broome, J. Linn. Soc., Bot. 11 (56): 557. 1871, nom. illeg., non *Agaricus cyanescens* Mont. 1856

Descrizione originale (SACCARDO, 1887)

Panaeolus cyanescens B. et Br. Journ. Linn. Soc. XI, p. 557. – *Albidus, cyanescens; pileo hemisphaerico, glabro, subcarnoso; stipite recto, radicante, umbrino, farcto; lamellis*

ascendentibus, ventricosus, leviter adnatis, cyaneo-nigris; sporis limoniformibus, 10-13 μ m long.

Hab. In solo pingui culto, Peradenya Ceylon (THWAITES).

Pileus 3 cm latus; caro in caeruleum partim vergens; stipes 10 cm longus, 3 mm crassus, inferne saturate caeruleo pictus, superne atomis paucis rubescentibus adpersus, rubescenti-brunneo pictus, pellicula exteriori in caeruleum vergente.

Holotypus K(M), Gardner 746.

Etimologia: l'epiteto specifico *cyanescens* fa riferimento al viraggio al verde-blu della carne.

Descrizione (GUINBERTEAU, 2007, traduzione)

Cappello fino a 30 mm di diametro, convesso-ottuso, emisferico, talvolta globuloso, poi nettamente ma irregolarmente campanulato, sovente conico-convesso con sommità molto ottusamente arrotondata. Rivestimento pileico liscio, glabro, molto precocemente e profondamente fessurato concentricamente (non radialmente) per essiccazione ed eccesso di insolazione (ambiente aperto), molto igrofano, con forti cambiamenti di colore, beige-brunastro sporco all'inizio, schiarente al grigio-beige o al grigio-olivastro per disidratazione, poi nettamente sfumato di olivastro sporco scuro o di blu-verdastro qua e là nella parte sommitale del cappello. Margine pileico liscio, non eccedente o debordante, non appendicolato o festonato da lembi di velo, tutt'al più debolmente contratto o ristretto sotto il cappello.

Lamelle poco fitte, inizialmente non nerastre ma rossastre o grigio-olivastre più o meno scure, poi annerenti a maturità, panciute, con il filo più chiaro, discolorate.

Gambo 72-80 mm, mediamente allungato, non rettilineo ma ondulato (un po' allargato all'apice sotto le lamelle). Cortex non liscio ma nettamente pruinoso all'apice, special-

Panaeolus cyanescens JG 0709305

(Foto J. Guinberteau)

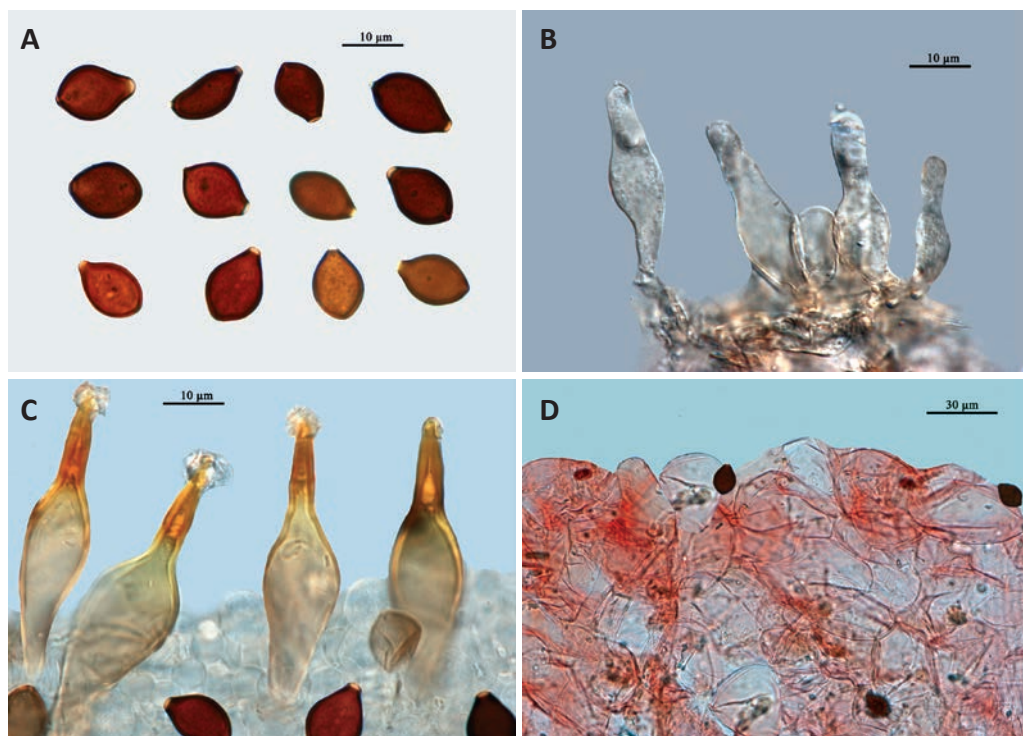


mente nel terzo superiore, altrove piuttosto striato longitudinalmente, beige-rossastro o rossastro-paglia piuttosto chiaro, poi inscurente al blu-verdastro o al nero-blauastro, soprattutto verso la base.

Microscopia (CONSIGLIO & MARCHETTI): *Spore* citriformi viste di faccia, con un lato appiattito di profilo, talora un po' angolose, $12,2-14,2 \mu\text{m}$ ($n = 122$, media = $13,2 \mu\text{m}$) \times $7,7-10,6 \mu\text{m}$ ($n = 91$, media = $9,1 \mu\text{m}$) \times $6,0-8,6 \mu\text{m}$ ($n = 31$, media = $7,3 \mu\text{m}$), $Q_1 = 1,30-1,57$ ($n = 91$, media = $1,44 \mu\text{m}$), $Q_2 = 1,70-1,98$ ($n = 31$, media = $1,84$), marroni scure, senza guttule, lisce, opache con parete spessa sino a $0,5-1,0 \mu\text{m}$: poro germinativo centrale, sovente prominente, largo $2-2,5$ (3) μm . *Basidi* da subcilindrici a clavati, $20-25 \times 8-10 \mu\text{m}$, tetrasporici, sovente anche bisporigi. *Trama lamellare* regolare. *Filo delle lamelle* sterile. *Cheilocistidi* otriformi, subcilindrici, sublageniformi con un lungo collo, talora anche flessuoso, sovente con subcapitolo, $25-45 \times 6-10 \times 3-5 \mu\text{m}$, ialini, saltuariamente con cristalli. *Pleurocistidi* da fusoidi a lageniformi, $40-60 \times 8-18 \mu\text{m}$, con parete spessa nel ventre $1,5-2$ ($2,5$) μm (sovente la parete occupa interamente la porzione apicale), giallastri in ammoniaca con colore più marcato e differenziato nella parete; sono presenti in maniera discontinua cristalli anamorfici all'apice. *Sulfidi* assenti. *Pileipellis* con una struttura intermedia tra imeniderma e pseudoparenchima con cellule da globose, a piriformi larghe $15-40, \mu\text{m}$, insieme a cellule vescicolose più o meno allungate larghe $15-30 \times 10-20 \mu\text{m}$. *Caulipellis* formata da ife cilindriche regolari larghe sino a $12 \mu\text{m}$, con ciuffi di *caulocistidi* di forma simile a quella dei cheilocistidi. *Giunti a fibbia* non rilevati.

Habitat: specie coprofila, cresce in luoghi termofili, sentieri, campi, su terreno concimato con letame di mucca, di bufalo, di elefante.

Panaeolus cyanescens: A Spore AMB 20070; B Cheilocistidi AMB 20070; C Metuloidi AMB 20070; D Pileipellis AMB 20070



*Panaeolus cyanescens* JG 0710076

(Foto J. Guinberteau)

Materiale studiato: FRANCE: 30/09/2007, 07/10/2007 e 13/10/2007, Aquitaine, Parc du Château de Cazeneuve, Prechac, sur pelouse xerique avec Agropyron, leg. J. Guinberteau, Erbario Guinberteau 0709305JG, 0710076JG e 0710132JG. ITALIA: 16/10/2013, Monte Paganuccio, Riserva naturale statale della Gola del Furlo (PU), in ambiente prativo, su escrementi bovini, leg. G. Consiglio, M. Maletti, M. Marchetti, L. Polidori & L. Setti, Erbario AMB 20070.

Note tassonomiche

Specie ubiquitaria con distribuzione globale, segnalata in Europa, India, Australia, Tailandia, Vietnam, Nuova Guinea (GERHARDT, 1996). Per questo taxon BRESADOLA (1913), in virtù della particolare morfologia cistidiale (cistidi fusiformi, gialli in ammoniaca e sovente con cristalli) creò il nuovo Genere *Copelandia* su una raccolta proveniente da Mindanao (Filippine) che erroneamente interpretò come l'*Agaricus papilionaceus* di Bulliard, taxon che poi è stato designato come specie tipo del Genere *Panaeolus*. Pertanto, il nome *Copelandia* Bres. in base all'art. 52.1 dell'ICN è un nome da rigettare a livello generico in quanto ha lo stesso tipo del nome conservato *Panaeolus* (Fr.) Quèl. Questo nome anche se da rifiutare a livello generico è pur sempre un nome valido.

Alcuni autori (SINGER, 1951; BOEDIJN, 1951) hanno riconsiderato l'interpretazione di BRESADOLA attribuendo alla specie il nome corretto e prioritario di *Copelandia cyanescens* basato sull'*Agaricus cyanescens* Berk. & Broome (BERKELEY & BROOME, 1871) nome che però, a sua volta, risulta illegittimo essendo un omonimo posteriore di *A. cyanescens* Mont. (1856). Tuttavia, in base alle regole del Codice di nomenclatura non ci sono impedimenti affinché un nome illegittimo come quello proposto da BERKELEY & BROOME possa essere il tipo di un Genere o di un Sottogenere per cui a "cyanescens" può essere attribuito legittimamente il binomio di *Panaeolus cyanescens* Sacc. o *Copelandia cyanescens* (Sacc.) Singer, entrambi tipificati dall'*Agaricus cyanescens* di Berkeley & Broome.

Nel 1996 GERHARDT, nell'impostare una aggiornata sistematica del Genere *Panaeolus*, ha declassato *Copelandia* a Sottogenere di *Panaeolus* riunendovi specie che hanno in comune cheilocistidi con metuloidi, con apici sovente coperti da cristalli e basidiomi che virano al blu o al grigio-blu al tocco o alla frattura.

Le nostre evidenze filogenetiche (vedi filogramma alle pagg. 212-213) ci indirizzano a considerare *Panaeolus cyanescens* come un membro del Sottogenere *Copelandia* in quanto si posiziona nell'albero filogenetico in un clado autonomo, ben differenziato dal complesso dei membri del Sottogenere *Panaeolus*, questa topologia risulta tra l'altro sostenuta da un solido supporto statistico (BPP = 0,92).

In letteratura troviamo descritto *Panaeolus cyanescens* var. *bisporus* (Malençon & Bertault) G. Moreno & Esteve-Rav., una variante africana con cistidi metuloidi giallo-brunastri e basidi costantemente bisporici. In considerazione della bisporia sporale GERHARDT (1996) ha elevato il taxon a rango specifico come *Panaeolus bisporus* (Malençon & Bertault) Ew. Gerhardt.

Staktophyllus Consiglio, M. Marchetti & Vizzini gen. nov.

Descrizione originale (vedi D.O. di *Panaeolus guttulatus* in BRESADOLA, 1883).
IF901873

Typus: *Panaeolus guttulatus* Bres.

Etimologia: dal greco dal greco στακτός (staktòs = guttula) e φύλλον (phýllon = foglia, lamella).

Staktophyllus guttulatus

(Bres.) Consiglio, M. Marchetti & Vizzini comb. nov.

var. **guttulatus**

IF901874

Basionimo: *Panaeolus guttulatus* Bres., Fungi Tridentini 1 (3): 36. 1883

≡ *Coprinarius remotus* var. *guttulatus* (Bres.) Quél., Enchiridion fungorum: 119. 1886

Descrizione originale (BRESADOLA, 1883)

Pileus carnosulus e convexo subhemisphaerico expansus, saepe umbonatus, margine involuto dein patente, niger, demum centro fulvus, pruina grisea primitus conspersus, mox glabrescens, siccus, 1½-2½ cm. latus; lamellae subconfertae, postice rotundato-adnatae, pileo concolores, acie ex albo pruinata mox guttulis gummosis albis, aetate succineis eleganter fimbriata; stipes aequalis, fistulosus, fuscescens dense griseo-furfuraceus, basi fibrillosus, 2-3½ cm. longus, 2-4 mm. crassus. Caro fuscidula-rufescens. Sporae ovatae, uno latere truncatae, sub micr. Fuscae, 10 × 4 mmm.; basidia cylindraceo-subclavata 30 × 8-9 mmm.

Aestate-autumno. Inter quisquiliis ad vias arenosas in pinetis generatim obvius; semel vidi inter muscos. Valle di Sole.

Forma potius ad Psilocybas accedit, sed notis datis optima Paneoli species prope Paneolum fimicolam locanda. Iam pluries observavi, semperque guttulis gummosis ad lamellarum aciem praeditus, quae primitus sub forma pruinae apparent, at mox augentur et formam guttulae accipiunt, sub qua, usquedum fungus marcescit, persistunt.

Tipificazione di *Panaeolus guttulatus*

Lectotypus hic designatus: [icon. in] Bresadola Fung. Trident. 1(3): Tab. 34, fig. 2 (1883).
IF901878

Epitypus hic designatus: Herbarium NY, Bresadola 8.1900, *Panaeolus guttulatus*, Italien,



Staktophyllus guttulatus var. *guttulatus* AMB 9218

Mendola, in regis tridentis, in silvis, ad terram.
IF901879

Etimologia: l'epiteto specifico *guttulatus* fa riferimento alle guttule presenti sul filo lamellare.

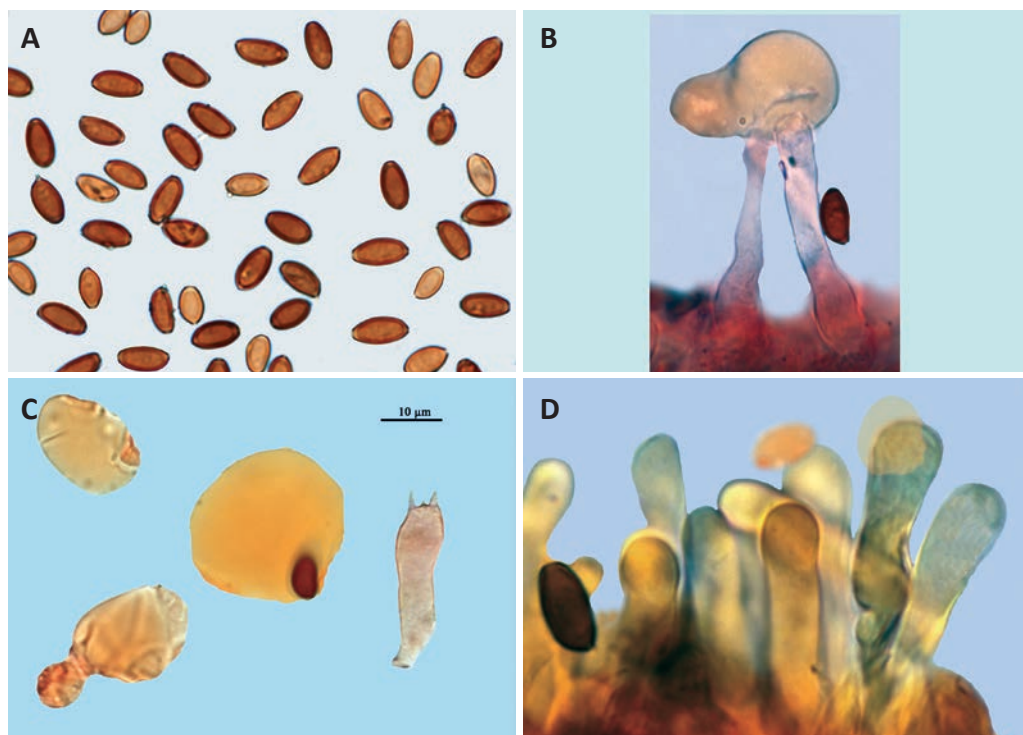
Cappello 15-35 mm, inizialmente convesso-campanulato, poi irregolarmente appianato, leggermente umbonato, talora un po' depresso, con il margine involuto, poi disteso. Rivestimento liscio, opaco, leggermente igrofano, bruno scuro o bruno-nerastro, coperto da una fine pruina biancastra.

Lamelle piuttosto fitte, sinuose, smarginato-adnate, grigiastre, presto nerastre, con il filo biancastro, finemente fioccoso, essudante delle fini goccioline biancastre, poi nerastre per le spore.

Gambo 20-45 × 2-4 mm, subcilindrico, un po' ispessito alla base che talvolta si presenta bulbillosa, fistoloso, crema-bruno all'apice, grigiastro verso la base, interamente pruinoso, con la base frequentemente coperta da un feltro miceliare bianco.

Carne sottile e fragile, color crema; odore non distintivo, sapore mite.

Microscopia: **Spore** da oblunghe a subellissoidali in proiezione frontale, con un lato subpiatto viste in proiezione laterale, 7,4-10,2 μm (n = 302, media = 8,8 μm) × 4,0-5,6 μm (n = 234, media = 4,8 μm) × 3,9-5,2 μm (n = 68, media = 4,5 μm), Q₁ = 1,70-1,92 (n = 234, media = 1,81), Q₂ = 1,92-2,11 (n = 68, media = 2,01), marroni scure, lisce, da opache a subtrasparenti, con parete spessa 0,8-1,4 μm, talora contenenti goccioline oleose da piccole a grandi, con apicolo evidente. Poro germinativo centrale, da piatto a prominente, largo 1 (1,5) μm. **Basidi** da cilindrico-clavati a clavati, 20-35 × 7-11 μm, sovente con costrizione mediana, normalmente tetrasporici ma anche bisporici. **Trama lamellare** regolare, composta da ife subcilindriche, settate, larghe 7-15 μm, contenenti un pigmento intracellulare giallastro, talora incrostate da cristalli. **Filo delle lamelle** sterile. **Cheilocisti-**



Staktophyllus guttulatus var. *guttulatus*: A Spore AMB 18101; B Cheilocistidi cheilocistidi con massa amorfa giallastra AMB 20073; C grumi di essudati e basidio AMB 10154; D Cheilocistidi AMB 10154

stidi di forma variabile, cilindrici, flessuosi, capitati, $35-50 \times 4-8 \mu\text{m}$, copiosi, da ialini a giallastri, a giallo-aranciati, con una concentrazione di colore più intensa nella porzione alta. Sovente ricoperti interamente o solo nella porzione apicale da una massa amorfa giallastra, vischiosa, che avvolge agglutinando più cistidi. **Pileipellis** composta da un'epicute pseudoparenchimatica, spessa $40-100 \mu\text{m}$, costituita da cellule globoso-ovoidali, sovente isodiametriche, larghe sino a $30 (50) \mu\text{m}$, contenenti un pigmento brunastro. La subcute è formata da ife cilindriche larghe $7-25 \mu\text{m}$, rigonfie al centro e con costrizioni ai setti, di solito contenenti di colore giallo-ocraceo. **Pileocistidi** numerosi, simili ai cheilocistidi, normalmente di colore giallastro, talvolta ricoperti da sostanza amorfa, vischiosa, giallastra. **Stipitipellis** formata da ife cilindriche regolari larghe fino a $15 \mu\text{m}$, con densi ciuffi di caulocistidi con morfologia simile a quella dei cheilocistidi ma normalmente con dimensioni maggiori, sovente ricoperti da sostanza vischiosa giallastra. **Giunti a fibbia** presenti.

Habitat: gregario, in gruppi anche numerosi, su aghi e coni di Pino nei boschi di montagna, su terreno bruciato, ma trovato anche in ambienti più termofili, in luoghi erbosi del retroduna, su terreno sabbioso. Autunno.

Materiale studiato: ITALIA: 15/11/1987, Marina di Castagneto Carducci (LI), in un ambiente bruciato vicino a residui carboniosi, leg. P. Franchi & M. Marchetti, Erbari AMB 612 e M&F 871100/446; 6/06/1991, Tirrenia (PI), in una pineta litoranea bruciata l'anno precedente, leg. P. Franchi & M. Marchetti, Erbari AMB 10154 e M&F 910606/1; 07/11/1998, Rosolina Mare (RO), nel retroduna, su terreno sabbioso, leg. G. Consiglio, Erbario AMB 18101; 23/09/2011, La Versiliana, Forte dei Marmi (LU), in una pineta litoranea nei pressi di una piazzola bruciata, leg. M. Marchetti, Erbari AMB 9218 e M&F 110923/1; 12/01/2018; Pineta di Randello (RG), leg. G. Consiglio, E. Brugaletta, L. Signorino & L. La Spina, Erbario AMB 20073.

Note tassonomiche

GERHARDT (1996) ha selezionato come neotypus di *Panaeolus guttulatus* una raccolta di Giacomo Bresadola rinvenuta in una selva del Passo della Mendola (TN), località dove erborizzava abitualmente l'abate trentino. Ai sensi dell'art. 9.8 dell'I.C.N. (TURLAND ET AL., 2018) Gerhardt non poteva selezionare un neotypus essendo presente materiale originale rappresentato dall'iconotypus, la Tab. 34, fig. 2 di Fungi. Tridentini (1883) (art. 9.4; I.C.N., 2018). Di conseguenza questo iconotypus è stato da noi designato, in mancanza di specimen originale, come lectotypus.

A supporto del lectotypus abbiamo designato come epitypus una raccolta di Giacomo Bresadola effettuata nell'Agosto 1900 nel Trentino al Passo della Mendola, exsiccatum depositato nell'erbario NY (The New York Botanical Garden) e precedentemente catalogato da GERHARDT (1996) come neotypus.

P. guttulatus si fa riconoscere per i toni bruni scuri o bruno-nerastri del cappello, normalmente di forma emisferico-convessa, ma soprattutto per le minute goccioline vischiose, di colore giallastro, che si condensano principalmente sul filo lamellare (proprio questa caratteristica, suggerì a BRESADOLA (1881) l'epiteto attribuito alla specie, il colore della faccia lamellare, che non è uniforme ma assume un aspetto maculato con aree colorate più o meno intensamente di bruno-nerastro per la maturazione non uniforme delle spore. Anche sul piano microscopico si differenzia per le spore piccole a confronto con gli altri *Panaeolus*, il poro germinativo dritto e i cistidi di colore sovente giallastro secernenti sostanza amorfa viscosa pure di colore giallastro.

P. pseudoguttulatus Hauskn. & Krisai è una specie strettamente correlata, istituita di recente da HAUSKNECHT & KRISAI-GREILHUBER (2009), che ha in comune con *P. guttulatus* le dimensioni sporali, tra le più piccole del Genere *Panaeolus* (in media $8,3-9,1 \times 4,8-5,4$) ma diverso per i cheilocistidi non capitati privi di sostanza amorfa vischiosa.

Staktophyllus guttulatus var. *guttulatus* AMB 9218

(Foto M. Donini)



Staktophyllus guttulatus* var. *merrisianoi
(Panchetti) Consiglio, M. Marchetti & Vizzini comb. nov.
IF901875

≡ *Panaeolus guttulatus* var. *merrisiani* Panchetti, Riv. Micol. 58 (4): 321. 2015, basionimo

Descrizione originale (PANCHETTI, 2015)

A varietate guttulatus differt coloribus basidiomatis, sporis largioribus atque ITS sequentia.

Holotypus: AMB 18102, Ravenna, Parco 2 Giugno, 14/11/2010, leg. M. Caldironi e M. Panchetti.

Etimologia: l'epiteto varietale merrisianoi indica una dedica a Merrisiano Caldironi.

Descrizione (PANCHETTI, 2015)

Cappello 10-20 mm convesso-appiattito, non campanulato, con il bordo regolare, liscio, rigonfio e leggermente revoluto, con il disco interessato da un basso umbone ottuso cosparso di piccole depressioni; superficie liscia, di aspetto untuoso; il colore è azzurro ghiaccio-glaucò, apparentemente un po' traslucido, quasi trasparente in alcune zone a minore spessore di carne in cui si intravedono le lamelle e le lamellule.

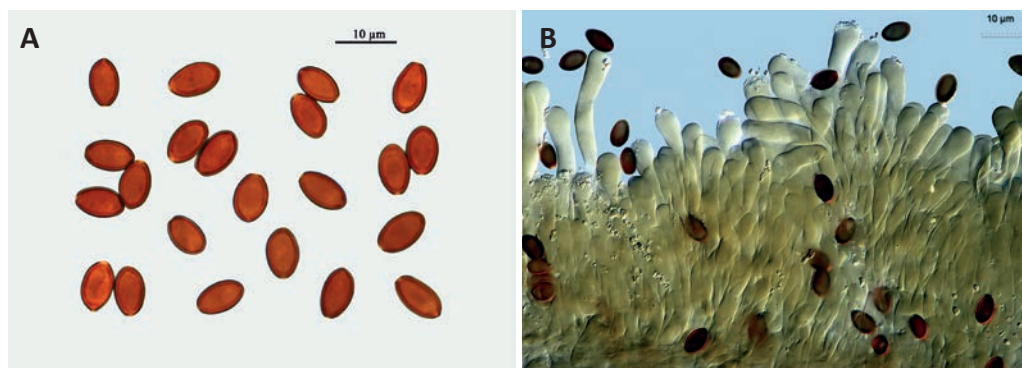
Lamelle piuttosto rade e molto spesse, larghe, arrotondato-adnate, intercalate da numerose lamellule di tre lunghezze; concolori con il cappello anche se con toni di azzurro più scuro probabilmente dovuto alla tipica marezzatura del Genere; il filo lamellare è interessato per tutta la lunghezza da guttule rigonfie, biancastre, lattiginose, molto evidenti anche a occhio nudo.

Gambo 30-50 × 2-2,5 mm, cilindraceo-flessuoso, ritorto, lievemente allargato alla base e svasato all'attaccatura delle lamelle, la superficie è finemente costolata e rivestita in basso da una pruina bianca e nei $\frac{3}{4}$ superiori da una folta peluria; fistoloso, esile, poco tenace; di

Staktophyllus guttulatus var. *merrisianoi* AMB 9218

(Foto M. Panchetti)





Staktophyllus guttulatus var. *merrisiano*: A Spore holotypus; B Cheilocistidi (Foto L. Setti)

colore azzurrognolo e con tonalità più accese in prossimità dell'attaccatura delle lamelle. **Carne** (non osservata su materiale fresco) negli esemplari essiccati risulta giallastra, piuttosto scarsa nel cappello, inodore e insapore.

Sporata in massa bruno-nerastra, opaca.

Microscopia: **Spore** ellissoidali, $7,5-8,5 \times 5,0-5,8 \mu\text{m}$ ($n = 32$) (media $8,0 \times 5,4 \mu\text{m}$); $Q = 1,39-1,54$ ($Q_m 1,47$); $V_m = 125 \mu\text{m}^3$, con contenuto opaco granuliforme, bruno tabacco al microscopio ottico, con parete spessa da $0,6$ a $0,7 \mu\text{m}$, lisce; poro germinativo molto evidente, largo $1,2-2 \mu\text{m}$. Sono state riscontrate numerose spore ialine, caratteristica del Genere *Panaeolus*. **Basidi** clavati, prevalentemente tetrasporici (circa l'80 %), il resto trisporici o bisporici, $25-31 \times 7,7-11 \mu\text{m}$, con sterigmi lunghi fino a $4 \mu\text{m}$. Sono stati riscontrati numerosi basidi con contenuto citoplasmatico giallo-brunastro. **Trama lamellare** regolare, prevalentemente parallela, composta da ife larghe fino a $12 \mu\text{m}$, ialine in L4, gialle in Melzer; generalmente le ife presentano un pigmento intracellulare giallo-brunastro. **Cheilocistidi** subcilindrici, arrotondati, $38-48 \times 4,8-5,8 \mu\text{m}$, ma $6,2-9,6 \mu\text{m}$ in prossimità dell'apice subcapitulato, disposti sull'intero orlo della lamella. Si notano numerose guttule giallastre disposte in parte o nell'intero cistidio e, all'apice di questi numerose formazioni cristalline biancastre. **Pleurocistidi** assenti. **Rivestimento pileico** formato da un imenoderma pseudoparenchimatico, con una suprapellis di ife da subglobose a piriformi, larghe fino a $15 \mu\text{m}$, non gelificate, gialle in Melzer, lisce, spesso inframmezzate da lunghi e sottili **pileocistidi**, da subcilindrici a lageniformi, lisci, $30-71 \times 7,2-9,6 \mu\text{m}$, ma $6,7-12 \mu\text{m}$, in prossimità dell'apice subcapitulato, contenenti un pigmento intracellulare giallo-brunastro più o meno scuro, alcune con un finissimo pigmento incrostante la parete esterna; segue uno strato di ife cortamente ellissoidali, larghe mediamente $16 \mu\text{m}$, sovrapposto a una subpellis di ife cilindriche, larghe fino a $8 \mu\text{m}$. **Ife del gambo** cilindriche, quelle interne larghe fino a $8 \mu\text{m}$, quelle esterne larghe $2-6,3 \mu\text{m}$, lisce, gialle in Melzer, terminanti in elementi cistidioidi, lisci, con apice arrotondato, subcapitulati, in maggioranza ricoperti da una goccia di muco viscoso giallastro, riuniti in piccoli ciuffi. **Giunti a fibbia** presenti in tutte le parti del basidioma.

Materiale studiato: ITALIA: 14/11/2010, Parco 2 Giugno, Ravenna, nella pineta, leg. M. Caldironi e M. Panchetti, Erbario AMB 18102, **holotypus**.

Note tassonomiche

Staktophyllus guttulatus var. *merrisiano* si caratterizza per il cappello di colore azzurro ghiaccio, glauco, translucido, le lamelle piuttosto larghe e un Q sporale tendente ai limiti inferiori del campo di variabilità di *S. guttulatus* var. *guttulatus*. Anche se le due varietà hanno sequenze ITS omologhe per il 98,5% (con una query cover del 75,4%), l'analisi bayesiana le separa nettamente.

Chiave delle specie trattate dei Generi *Panaeolus* e *Staktophyllus*

- 1 Specie con cappello subcilindrico, subconico-allungato, ovoidale, fusiforme 2
 2 Distribuzione soprattutto europea; cappello cilindrico, sovente spiraliforme, da fulvastro a ocraceo-paglia, sericeo, gambo slanciato, allargato alla base, uniformemente pruinoso, ocraceo *P. desertorum*
 2 Distribuzione mondiale; cappello cilindrico-conico, ovoidale, cannella scuro, gambo sovente incurvato, di frequente striato, glabro o pruinoso, inscurente *P. plantaginiformis*
- 1 Specie con cappello subgloboso, parabolico, campanulato, convesso 3
 3 Sporata bruna scura, spore al microscopio giallo-brunastre, distintamente verrucose *Panaeolus foeniseeii*
- 3 Sporata nerastra, spore al microscopio rosso-brunastre scure, nerastre, con tonalità olivacee, lisce, eccezionalmente finemente verrucose 4
 4 Sulfidi presenti 5
 5 Portamento slanciato, spore lunghe in media 12,0 µm ,con poro germinativo perlopiù obliquo, cheilocistidi subcilindrici, sublageniformi talora con essudati apicali *P. fimicola*
 5 Portamento robusto, spore più grandi 6
 6 Cappello ovato-conico, vischioso, velo visibile, gambo con anello, spore lunghe in media 19,4 µm *P. semiovatus*
 6 Cappello semiglobato o campanulato, poco o per niente vischioso, gambo senza anello o talvolta leggermente cortinato 7
 7 Cappello campanulato, biancastro, talora leggermente vischioso, gambo concolore, senza anello, spore lunghe in media 13,4 µm (DESJARDIN & PERRY, 2017), cheilocistidi perlopiù lageniformi, specie tropicale e subtropicale ma segnalata anche in Europa *P. antillarum*
 7 Cappello da biancastro a grigiastro, poco vischioso, con velo marginale fugace, talora anche dentato, spore lunghe in media 20,0 µm (GERHARDT, 1996), specie delle zone temperate *P. phalenarum* s. auct.
- 4 Sulfidi assenti 8
 8 Spore, finemente verrucose se viste a grossi ingrandimenti. Cappello con tonalità olivacee, senza residui di velo *P. olivaceus*
 8 Spore lisce 9
 9 Spore regolari, talvolta anche debolmente angolose 10
 10 Cistidi con parete spessa (metuloidi) e con cristalli apicali, cappello da emisferico a campanulato, sovente con residui velari biancastri al margine, specie coprofila *P. cyanescens*
 10 Cistidi con parete sottile 11
 11 Lamelle essudanti goccioline lattiginose o giallastre secrete dai cheilocistidi 12
 12 Cappello bruno scuro o bruno-nerastro *Staktophyllus guttulatus* var. *guttulatus*
 12 Cappello azzurro ghiaccio-glaucio *Staktophyllus guttulatus* var. *merrisianoi*
- 11 Lamelle non essudanti goccioline lattiginose 13
 13 Cheilocistidi perlopiù slanciati, spore molto appiattite; cappello da conico a parabolico, senza velo, liscio, bruno-vinoso più o meno scuro, rosso-brunastro, igrofano, gambo lungo, rigido, fragile *P. acuminatus*
 13 Non con questo insieme di caratteri 14
 14 Specie perlopiù coprofila, con cappello rosso mattone o bruno-rossastro

con tempo umido, argilla o caffelatte con il centro marrone con tempo secco, sovente con margine zonato, cheilocistidi lageniformi, sovente capitati, spore con ampio poro germinativo perlopiù centrale

- P. cinctulus***
- 14 Specie dei litorali marini sabbiosi, nella sabbia nuda, tra muschi o alla base di *Ammophila* sp. 15
- 15 Specie dei litorali atlantici, con cappello convesso-ottuso, infine disteso, igrofano, da ocrato-fulvastro a bruno-rossastro, spore con poro germinativo obliquo, cheilocistidi con l'apice ottuso, ingrossato, talora con crescita cespitosa ***P. dunensis***
- 15 Specie dei litorali mediterranei, con cappello campanulato sovente con margine zonato, igrofano, da fulvo-rossastro a bruno-rossastro, spore con poro germinativo centrale, cheilocistidi con collo allungato, flessuoso e sovente capitato ***P. mediterraneus***
- 9 Spore nettamente angolose 16
- 16 Cuticola sovente con costolature riunite a formare un reticolo, cappello arancione-rossastro o color camoscio con tonalità fulvastre ***P. retirugis***
- 16 Cuticola perlopiù liscia o talora screpolata 17
- 17 Cappello grigio-ocraceo chiaro, color argilla, talora con riflessi olivastri, tendente a scurire, talora screpolato con il tempo secco, sovente appendicolato o dentato da residui di velo, spore in vista frontale distintamente angolose, con i lati subparalleli, spore $15,5 \times 10,7 \times 8,6 \mu\text{m}$
- P. papilionaceus* var. *papilionaceus***
- 17 Cappello da grigio a grigio-marrone, indistintamente appendicolato, velo molto fugace, spore più piccole, $13,7 \times 10,4 \times 7,9 \mu\text{m}$
- P. papilionaceus* var. *parvisporus***

Ringraziamenti

Ringraziamo i seguenti amici e colleghi che hanno collaborato, a vario titolo, alla realizzazione del presente articolo, scusandoci fin da ora per le eventuali involontarie omissioni: Daniele e Massimo Antonini (Larciano, Pistoia), Daniela Barbato (Trento), Enrico Bizio (Venezia), Emanuele Brugaletta (Ragusa), Gabriele Cacialli (Livorno), Emanuele Campo (Sacile, Pordenone), Matteo Carbone (Genova), Pieremilio Ceccon (Bassano del Grappa, Vicenza), Pierre Collin (Francia), Bálint Dima (Budapest, Ungheria), Mario Filippa (Agliano Terme, Asti), Paolo Franchi (Pontedera, Pisa), Dorina Guadagnini (Trento), Lucia Levorato (Mestre, Venezia), Leonardo La Spina (Mascalci, Catania), Robert Lücking (Berlino, Germania), Marco Maletti (Pesaro), Ekaterina Malysheva (Saint Petersburg, Russia), Giorgio Marasca (Pergine Valsugana, Trento), Gianfranco Medardi (Rezzato, Brescia), Massimo Panchetti (Falconara M., Ancona), Giancarlo Partacini (Levico, Trento), Guido Perdisa (Casalecchio di Reno, Bologna), Luigi Perrone (Roma), Luciano Polidori (Fano, Ancona), Jean-Paul Priou (La Gacilly, Francia), Ledo Setti (Suzzara, Mantova), Carmelina Signorino (Giardini-Naxos, Messina), Gastone Spisni (Castenaso, Bologna), Raffaella Trabucco (Venezia).

Un ringraziamento speciale va rivolto a Luis Alberto Parra Sánchez (Spagna) per i consigli forniti su alcuni problemi nomenclaturali e a Carlo Papetti (Brescia) per la minuziosa revisione e per i preziosi suggerimenti.

Bibliografia consultata

- AA.VV. - 2015: *I funghi della città di Brescia*. Bollettino del Circolo Micologico G. Carini 70: 1-432.
- ADENIYI M., Y. ODEYEMI & O. ODEYEMI - 2018: *Ecology, diversity and seasonal distribution of wild mushrooms in a Nigerian tropical forest reserve*. Biodiversitas Journal of Biological

- Diversity 19 (1): 285-295. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d190139>
- AKATA I., D. ALTUNTAŞ & Ş. KABAKTEPE - 2019: *Fungi determined in Ankara University Tandoğan Campus area (Ankara-Turkey)*. Trakya University Journal of Natural Sciences 20 (1): 47-55. <https://doi.org/10.23902/trkjnat.521256>
- ALTSCHUL S.F., T.L. MADDEN, A.A. SCHÄFFER, J. ZHANG, Z. ZHANG, W. MILLER & D.J. LIPMAN - 1997: *Gapped BLAST and PSI-BLAST: a new generation of protein database search programs*. Nucleic Acid Research 25 (17): 3389-3402.
- ALBERTINI J.B. VON & L.D. VON SCHWEINITZ - 1805: *Conspectus Fungorum in Lusitiae superioris agro Niskiensi crescentium. E methodo Persooniana. Cum tabulis XII aeneis pictis, species novas XCIII sistentibus*: 285-293. Sumtibus Kummerianis. Lipsiae.
- ALVARADO P., J.L. MANJÓN, P.B. MATHENY & F. ESTEVE-RAVENTÓS - 2010: *Tubariomyces, a new genus of Inocybaceae from the Mediterranean region*. Mycologia 102 (6): 1389-1397.
- ALVARADO P., G. MORENO & J.L. MANJÓN - 2012: *Comparison between *Tuber gennadii* and *T. oligospermum* lineages reveals the existence of the new species *T. cistophilum* (Tuberaceae, Pezizales)*. Mycologia 104 (4): 894-910.
- ARNOLDS E., T.W. KUYPER & M.E. NOORDELOOS - 1999: *Overzicht van de Paddestoelen in Nederland. Tweede, ongewijzigde herdruk (met correcties)*. Nederlandse Mycologische Vereniging. Paddestoelen. Nederland.
- ASIF M., Q. FIRDOUS, A. IZHAR, A.R. NIAZI, S. SARWAR & A.N. KHALID - 2023: *Molecular and morphological studies reveal a new species of *Panaeolus* (Agaricales, Basidiomycota) from Punjab, Pakistan*. European Journal of Taxonomy 888: 77-96. <https://doi.org/10.5852/ejt.2023.888.2215>
- ASSISI F., S. BALESTRERI & R. GALLI - 2008: *Funghi Velenosi*. dalla Natura. Arti Grafiche Colombo. Gessate (MI).
- BASSO M.T. - 2005: *Manuale di microscopia dei funghi vol. 1*. Libreria Mykoflora. Villanova d'Albenga. Italia.
- BASSO M.T. - 2012: *Manuale di microscopia dei funghi vol. 2*. Libreria Mykoflora. Villanova d'Albenga. Italia.
- BATSCH A.J.G.C. - 1783: *Elenchus fungorum. Accedunt icones LVII fungorum nonnullorum agri Jenensis, secundum naturam ab autore depictae; aeri incisae et vivis coloribus fucatae a I.S. Capieux*. Apud Joannem Jacobum Gebauer. Halae Magdeburgicae.
- BEELI M. - 1928: *Contribution a l'étude de la flore mycologique du Congo. VI Fungi Goossensiani. Agaricacées rhodosporées*. Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique 61 (1): 78-103.
- BERKELEY M.J. & C.E. BROOME - 1861: *Notices of British fungi (901-951)*. Annals and Magazine of Natural History 7: 373-382.
- BERKELEY M.J. & C.E. BROOME - 1871: *The fungi of Ceylon. (Hymenomycetes, from *Agaricus to Cantharellus*)*. Botanical Journal of the Linnean Society 11: 494-567.
- BERTRAND G. - 1901: *Des Psathyra*. Bulletin de la Société Mycologique de France 17: 277-279.
- BOCCARDO F., M. TRAVERSO, A. VIZZINI & M. ZOTTI - 2008: *Funghi d'Italia*. Zanichelli Editore. Bologna.
- BOEDIJN K.B. - 1951: *Some mycological notes*. Sydowia 5: 211-229.
- BOLTON J. - 1788-1791: *An History of Fungusses, Growing about Halifax*. Printed by J. Brook for the author. Huddersfield.
- BON M. - 1970: *Flore héliophile des macromycètes de la zone maritime picarde*. Bulletin de la Société Mycologique de France 86 (1): 79-213.
- BON M. - 1977: *Macromycètes de la zone maritime Picarde (4ème supplément)*. Documents Mycologiques 27-28: 65-66.
- BON M. - 1983: *Validations et taxons nouveaux*. Documents mycologiques 50: 27-28.
- BON M. - 1983: *Les *Panaeolus* des dunes littorales du Nord-Ouest de la France*. Sydowia Annales Mycologici Ser. II 36: 19-28.
- BON M. - 2004: *Champignons de France et d'Europe occidentale*. Nouvelle Édition. Flammarion. France.
- BON M. & R. COURTECUISSÉ - 2003: *Clé de détermination du genre *Panaeolus* (Fr.) Quélet*. Documents Mycologiques 127-128: 75-93.
- BON M. & B. LEFEBVRE - 1999: *Quelques espèces intéressantes ou nouvelles récoltées en Artois-*

- Picardie (Contribution n°30 au programme d'inventaire et de cartographie des Mycota français)*. Documents mycologiques 29 (114): 17-26.
- BREITENBACH J. & F. KRÄNZLIN - 1995: *Champignons de Suisse. Tome 4. Champignons à lames 2ème partie*. Edition Mykologia. Lucerne.
- BRESADOLA G. - 1883: *Fungi Tridentini novi, vel nondum delineati, descripti, et iconibus illustrati* 1. Tridenti.
- BRESADOLA G. - 1912: *Basidiomycetes philippinenses*. Series II. Hedwigia. 53 (1-2): 46-80.
- BRUNAUD P. - 1891: *Glanules mycologiques. Herborisation de 1891 dans la Charente-Inférieure. I - Champignons nouvellement récoltés dans la Charente-Inférieure et trouvés pour la première fois dans ce département*. Annales de la Société Scientifique Charente-Maritime: 75-81.
- BULLIARD J.B.F. - 1781: *Herbier de la France I (1-12)*: 1-48.
- CACIALLI G., V. CAROTI & F. DOVERI - 1995: *Funghi fimicoli e rari o interessanti del litorale toscano*. Schede di Micologia, Vol. 1. A.M.B., Fondazione Centro Studi Micologici. Vicenza.
- CACIALLI G., V. CAROTI & F. DOVERI - 1996: *Contributo allo studio dei funghi fimicoli. II. Coprinaceae: Panaeolus fimicola (Fries) Quélet e Panaeolus dunensis Bon & Courtecuisse*. Micologia Italiana 25 (2): 49-56.
- CONSIGLIO G. - 1999: *Contributo alla conoscenza dei Macromiceti dell'Emilia-Romagna. XV. Famiglia Bolbitiaceae*. Bollettino del Gruppo Micologico G. Bresadola Trento - Nuova Serie 42 (2): 67-77.
- CARB'Ó J. - 2002: *Panaeolus foeniseccii (Pers.) Maire* in AA.VV., Bolets de Catalunya. 21. Col·lecció: Làmina 1039. Societat Catalana de Micologia, Barcelona.
- CARB'Ó J. - 2008: *Panaeolus fimicola (Pers. : Fr.) Gillet* in AA.VV., Bolets de Catalunya. 27. Col·lecció: Làmina 1336. Societat Catalana de Micologia, Barcelona.
- CARB'Ó J. - 2022: *Panaeolus acuminatus (Bull. : Fr.) Quél.* in AA.VV., Bolets de Catalunya. 41. Col·lecció: Làmina 2037. Societat Catalana de Micologia, Barcelona.
- CONSIGLIO G. - 1999: *Funghi interessanti dell'Emilia-Romagna. Terzo contributo*. Micologia e Vegetazione Mediterranea 14 (2): 97-113.
- CONSIGLIO G. & C. PAPETTI - 2009: *Atlante fotografico dei funghi d'Italia*. Volume 3. A.M.B., Fondazione Centro Studi Micologici. Vicenza.
- CONSIGLIO G. & C. PAPETTI - 2001: *Atlante fotografico dei funghi d'Italia*. Volume 2. A.M.B., Fondazione Centro Studi Micologici. Vicenza.
- CONTU M. - 1993: *Funghi della Sardegna: Note e descrizioni - I*. Micologia Italiana 22 (1): 55-60.
- CONTU M. & A. HAUSKNECHT - 2003: *A lignicolous variety of P. acuminatus from Sardinia*. Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde 12: 85-88.
- COOKE M.C. - 1885: *New British fungi*. Grevillea 13 (68): 89-100.
- CORTÉS C. - 2001: *Panaeolus antillarum (Fr.) Dennis*. in AA.VV., Bolets de Catalunya. 20. Col·lecció: Làmina 986. Societat Catalana de Micologia, Barcelona.
- COSTANTIN J.N. & L.M. DUFOUR - 1891: *Nouvelle flore des champignons pour la détermination facile de toutes les espèces de France et de la plupart des espèces européennes*. Librairie générale de l'enseignement. Paris.
- COURTECUISSÉ R. & B. DUHEM - 1994: *Guide des champignons de France et d'Europe*. Delachaux & Niestlé. Lausanne.
- COUTINHO A.X.P. - 1932 ("1931"): *Basidiomicetas novos para a Flora de Portugal*. Boletim de la Sociedade Broteriana, sér. 2 7: 329-350.
- CUBETA M.A., E. ECHANDI E, T. ABERNETHY & R. VILGALYS - 1991: *Characterization of anastomosis groups of binucleate Rhizoctonia species using restriction analysis of an amplified ribosomal RNA gene*. Phytopathology 81: 1395-1400.
- DELARBE A. - 1836: *Flore de la 'ci-devant Auvergne: ou Recueil des plantes observées sur les montagnes du Puy-de-Dôme, du Mont-d'Or, du Cantal, etc. A Riom et la Clermont*. De l'imprimerie de Landriot et Russet.
- DENNIS R.W.G., P.D. ORTON & F.B. HORA - 1974: *New Check List of British Agarics and Boleti*. Bibliotheca Mycologica 42. Verlag von J. Cramer. Lehre.
- DESJARDIN D.E. & B.A. PERRY B.A. - 2017. *Panaeolus antillarum (Basidiomycota, Psathyrellaceae) from wild elephant dung in Thailand*. Current Research in Environmental & Applied Mycology 7: 275-281. <https://doi.org/10.5943/cream/7/4/4>
- DISSING H. & N. LUNDQVIST - 1992: *Panaeolus (Fr.) Quél.* in Nordic Macromycetes Vol. 2.

- Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales. Nordsvamp. Copenhagen.
- DOVERI F. - 2004: *Fungi fimicoli italici*. A.M.B., Fondazione Centro Studi Micologici. Vicenza.
- ENDERLE M. - 1995: *Rilevanti Agaricales dell'Italia settentrionale*. Bollettino del Gruppo Micologico G. Bresadola Trento - Nuova Serie 38 (3-4): 68-82.
- ENGLER H.G.A. & K.A.E. PRANTL - 1887-1915: *Die Natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen, unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten begründet*. W. Engelmann. Leipzig.
- EYSSARTIER G. & P. ROUX - 2011: *Le guide des champignons France et Europe*. Berlin.
- FLORIANI M. & M. DONINI - 1999: *Funghi sotto la lente. Panaeolus guttulatus*. Bollettino del Gruppo Micologico G. Bresadola Trento - Nuova Serie 42 (1): 48-49.
- FRANCHI P., M. GIOVANNETTI, L. GORRERI, M. MARCHETTI & M. MONTI - 2006: *La biodiversità dei funghi del Parco. Inventario della flora micologica del Parco naturale Migliarino San Rossore Massaciuccoli*. "Leonardo", Istituto di Ricerca sul Territorio e l'Ambiente, Vol. 2. Felici Editore. Pisa.
- FRANCHI P., L. GORRERI, M. MARCHETTI & G. MONTI - 2001: *Funghi di ambienti dunali. Indagine negli ecosistemi dunali del Parco Naturale Migliarino San Rossore Massaciuccoli*. Grafiche 2000. Ponsacco (PI).
- FRIES E.M. - 1818: *Observationes mycologicae praecipue ad illustrandam floram suevicam*. Pars secunda cum tab. IV aeneis color. Sumtibus Gerhardi Bonnier. Hafniae.
- FRIES E.M. - 1821: *Systema mycologicum, sistens fungorum ordines, genera et species, huc usque cognitae, quas ad normam methodi naturalis determinavit, disposuit atque descripsit*. 1. Ex Officina Berlingiana. Lundae.
- FRIES E.M. - 1836-1838: *Epicrisis systematis mycologici, seu synopsis Hymenomycetum*. E Typographia Academica. Upsaliae.
- FRIES E.M. - 1849: *Summa vegetabilium Scandinaviae, seu enumeratio systematica et critica plantarum quum cotyledonearum, tum nemeorum inter mare occidentale et album, inter Eidoram et Nordkap, hactenus lectarum, indicata simul distributione geographica. Sectio posterior. Accedunt expositio systematis plantarum morphologici, comparatio vegetationis adjacientium regionum, definitiones specierum in Kochii synopsi Florae germanicae et nemeorum monographiis haud obviarum l. aliter expositarum*. A. Bonnier, solus operis redentor. Holmiae & Lipsiae.
- FRIES E.M. - 1874: *Hymenomycetes europaei sive Epicriseos systematis mycologici*. Editio altera. Typis descripsit Ed. Berling. Upsaliae.
- GARDES M. & T. BRUNS - 1993: *ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes - application to the identification of mycorrhizae and rusts*. Molecular Ecology 2: 113-118.
- GELMAN A. & D.B. RUBIN - 1992: *Inference from Iterative Simulation Using Multiple Sequences*. Statistical Science 7 (4): 457-472.
- GENNARI A. - 2005: *Funghi*. Tipografia Artigiana Ezechielli. Arezzo.
- GERHARDT - 1987: *Panaeolus cyanescens (Bk. & Br.) Sacc. und Panaeolus antillarum (Fr.) Dennis, zwei adventivarten in Mitteleuropa*. Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas 3: 223-227.
- GERHARDT E. - 1996: *Taxonomische revision der Gattungen Panaeolus und Panaeolina (Fungi, Agaricales, Coprinaceae)*. Bibliotheca Botanica. Stuttgart.
- GERHARDT E. - 2008: *Panaeolina Maire, Panaeolus (Fr.) Quél.* In Funga Nordica Agaricoid, boletoid, clavarioid, cyphelloid and gasteroid. Nordsvamp. Copenhagen.
- GERHARDT E. - 2012: *Strophariaceae, Panaeolus (Fr.) Quél.* In Funga Nordica Agaricoid, boletoid, clavarioid, cyphelloid and gastroid. Nordsvamp. Copenhagen.
- GMELIN J.F. - 1792: *Caroli a Linnè, ... Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis*. Editio decima tertia, aucta, reformata 2 (2). Impensis Georg. Emanuel Beer. Lipsiae.
- GMINDER A. - 2016: *Nomenclatural novelties*. Index Fungorum no. 302.
- GOUY M., S. GUINDON, S. GASCUEL & O. GASCUEL - 2010: *SeaView version 4: a multiplatform graphical user interface for sequence alignment and phylogenetic tree building*. Molecular Biology and Evolution 27 (2): 221-224. <https://doi.org/10.1093/molbev/msp259>
- GRAY S.F. - 1821: *A natural arrangement of British plants, according to their relations to each other, as pointed out by Jussieu, De Candolle, Brown, & c. including those cultivated for*

- use; with an introduction to botany, in which the terms newly introduced are explained; illustrated by figures. 1. Printed for Baldwin, Cradock, and Joy, Paternoster Row. London.
- GRGURINOVIC C.A. - 1997: *Larger Fungi of South Australia*. The Botanic Gardens of Adelaide and Stae Herbarium. Adelaide.
- GUINBERTEAU J. - 2007: *Sur cinq champignons rares ou peu communs des milieux anthropisés du Sud-Landais ou d'Aquitaine*. Bulletin spécial de la SMP N° 8 - Actes de la Session SMF - Poitiers.
- HALAMA M., D. WITKOWSKA, I. JASICKA-MISIAK & A. POLIWODA - 2014: *An adventive Panaeolus antillarum in Poland (Basidiomycota, Agaricales) with notes on its taxonomy, geographical distribution, and ecology*. Cryptogamie, Mycologie 35: 3-22. <https://doi.org/10.7872/crym.v35.iss1.2014.3>
- HAUSKNECHT A. & I. KRISAI-GREILHUBER - 2009: *Die Gattungen Panaeolina und Panaeolus in Österreich und Bemerkungen zu einigen sonstigen, interessanten Panaeolus-Funden*. Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde 18: 77-110.
- HAUSKNECHT A. & A. ZUCCHERELLI - 1993: *Ritrovamenti interessanti dal ravennate*. Bollettino del Gruppo Micologico G. Bresadola Trento - Nuova Serie 36 (1-2): 35-57.
- HE Z., SU Y., S. LI, P. LONG, P. ZHANG & Z. CHEN - 2019: *Development and evaluation of isothermal amplification methods for rapid detection of lethal Amanita species*. Frontiers in Microbiology 10: 1523. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01523>
- HORA F.B. - 1957: *The Genus Panaeolus in Britain*. Naturalist (London) 43: 440-459.
- HORA F.B. - 1960: *New check list of British Agarics and Boleti. Part IV*. Transactions of the British Mycological Society 43: 440-459.
- HORAK E. - 2005: *Röhrlinge und Blätterpilze in Europa*. Elsevier, Spektrum. München.
- HU Y., P.E. MORTIMER, S.C. KARUNARATHNA, O. RASPÉ, I. PROMPUTTHA, K. YAN, J. XU & K. HYDE - 2020: *A new species of Panaeolus (Agaricales, Basidiomycota) from Yunnan, Southwest China*. Phytotaxa 434: 22-34. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.434.1.3>
- IMAI S. - 1938: *Studies on the Agaricaceae of Hokkaido. 1*. Journal of the Faculty of Agriculture of the Hokkaido Imperial University 43: 1-378.
- IMLER L. - 1951: *Remarques sur le Panaeolus*. Bull. Soc. Mycol. France 67: 438-447.
- JAMONI P.G. - 2001: *Ifunghi dell'Ambiente Alpino - XVI Miscellanea*. Funghi e Ambiente 87: 5-41.
- JORDAN M. - 1995: *The Encyclopedia of Fungi: of Britain and Europe*. Newton Abbot : David & Charles.
- JUNGHUHN F. - 1830: *Observationes Mycologicae in Species Fungorum tam novas, tam male cognitae*. Linnæa. 5: 388-410.
- KALICHMAN J., P.M. KIRK & P.B. MATHENY - 2020: *A compendium of generic names of agarics and Agaricales*. Taxon 69(10): 1-23.
- KARSTEN P. - 1879: *Bidrag till Kännedom av Finlands Natur och Folk* 32. Helsingfors.
- KARUNARATHNA S.C., P.E. MORTIMER, J. XU & K.D. HYDE - 2017: *Overview of research of mushrooms in Sri Lanka*. Revista Fitotecnia Mexicana 40: 399-403. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61054247004>
- KAUR A., N.S. ATRI & M. KAUR - 2014a: *Two new species of Panaeolus (Psathyrellaceae, Agaricales) from coprophilous habitats of Punjab, India*. Journal on New Biological Reports 3 (2): 125-132.
- KAUR M., H. KAUR & N.A. MALIK - 2014b: *Genus Panaeolus: New records from India*. Journal on New Biological Reports 3 (1): 52-59.
- KÜHNER R. - 1980: *Les Hyménomycètes agaricoïdes (Agaricales, Tricholomatales, Pluteales, Russulales). Étude générale et classification*. Numéro spécial du Bulletin de la Société Linnéenne de Lyon, 49^e Année.
- KUMMER P. - 1871: *Der Führer in die Pilzkunde. Anleitung zum rodischen, leichten und sichern bestimmen der in Deutschland vorkommenden Pilze, mit ausnahme der Schimmel- und allzn winzigen Schleim- und Stern-Pilzchen*. Berbst.
- KUO M. - 2007: *The genus Panaeolus*. The MushroomExpert.Com. Sito web: <http://www.mushroomexpert.com/panaeolus.html> [visitato il 10 marzo 2024].
- LANGE J.E. - 1923: *Studies in the Agarics of Denmark. V. Ecological notes. The Hygrophorei, Stropharia and Hypholoma*. Supplementary notes to Parts I-III. Dansk botanisk Arkiv 4 (4): 1-55.

- LINNAEUS C. - 1753: *Species Plantarum* 2: 561-1200.
- LUCCHINI G. - 1997: *I Funghi del Canton Ticino e di altre regioni svizzere ed estere conservati al Museo di storia Naturale*. Elena Lucchini-Balmelli. Gentilino.
- LUDWIG E. - 2000: *Pilzkompendium*. Band 1. Abbildungen. IHW-Verlag. Eching.
- LUDWIG E. - 2001: *Pilzkompendium*. Band 1 Beschreibungen. IHW-Verlag.
- MADDISON W.P. & D.R. MADDISON - 2017: *Mesquite: a modular system for evolutionary analysis. Version 3.2* <http://mesquitemproject.org>
- MAIRE R. - 1933: *Fungi Catalaunici: Contributions à l'étude de la Flore Mycologique de la Catalogne*. Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, sèr. Botànica. 15 (2): 1-120.
- MALENÇON G & R. BERTAULT - 1970: *Flore des Champignons Supérieurs du Maroc, Tome 1*. Faculté des Sciences. Rabat.
- MALYSHEVA E., G. MORENO, M. VILLARREAL, V. MALYSHEVA & T. SVETASHEVA - 2019: *The secotioid genus Galeropsis (Agaricomycetes, Basidiomycota): a real taxonomic unit or ecological phenomenon?* Mycological Progress 18 (6): 805-831.
- MARCHETTI M. & P. FRANCHI - 1987: *Contributo alla conoscenza dei funghi sabulicoli. Agaricaceae della fascia di consolidamento delle dune toscane*. Rivista di Micologia 38: 113-130.
- MAY T.V. & A.E. WOOD - 1997: *Fungi of Australia*. CSIRO.
- MIGULA W.- 1912: *Kryptogamen-Flora Von Deutschland, Deutsch-Österreich Und Der Schweiz, Vol. 1: Moose*. Bermühler Vlg. Berlin.
- MILLER M.A., W. PFEIFFER & T. SCHWARTZ - 2010: *Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic trees*. In: *Gateway Computing Environments Workshop (GCE), 14 Nov 2010*. New Orleans, Louisiana: 1-8.
- MONTI G., M. MARCHETTI, L. GORRERI & P. FRANCHI - 1992: *Funghi e cenosi di aree bruciate. Indagine nell'ambiente del Parco*. Pacini Editore. Ospedaletto (PI).
- MOREAU P.A. & R. COURTECUISSÉ - 2009: *Revision des paneoles du Maroc (Panaeolus et Cope-landia)*. *Flore des Champignons Supérieurs du Maroc, Tome 1*. Compléments à la Flore des Champignons Supérieurs du Maroc de Malençon et R. Bertault. Confédération Européenne de Mycologie Méditerranéenne.
- MOSER M. - 1967: *Die Röhrlinge und Blätterpilze (Agaricales)*. Kleine Kryptogamenflora 2b (2): 1-443.
- MOSER M. -1984: *Panaeolus alcidis, a new species from Scandinavia and Canada*. Mycologia 76 (3): 551-554.
- MURRILL W.A. - 1911: *Illustrations of fungi - VIII*. Mycologia 3 (3): 97-105.
- MURRILL W.A. - 1916: *A very dangerous mushroom*. Mycologia 8 (3): 186-187.
- MURRILL W.A. - 1942: *New fungi from Florida*. Lloydia. 5: 136-157.
- MURRILL A.H. - 1948: *Studies in the dark spored agarics*. Mycologia 40: 669-707.
- NOORDELOOS M.E. - 1998: *Pholiota, Psilocybe and Panaeolus*. Fungi non delineati IV: 1-48. Mykoflora. Alassio.
- OLA'H G.M. - 1968: *A taxonomical and physiological study of the genus Panaeolus with the latin descriptions of the new species*. Revue de Mycologie 33: 284-290.
- OLA'H G.M. - 1969: *Le Genre Panaeolus. Essai taxinomique et physiologique*. Revue de Mycologie. Paris. Mémoire hors-série 10: 1-273.
- OPPICELLI N. - 2020: *Funghi in Italia. Guida pratica alla ricerca e al riconoscimento*. Erredi Grafiche Editoriali. Genova.
- ORTEGA A., F. ESTEVE-RAVENTÓS, M. VILLAREAL & E. HORAK - 1997: *The alpine mycobiota of Sierra Nevada (Andalucía, Spain) Part I*. Bollettino del Gruppo Micologico G. Bresadola Trento - Nuova Serie 40 (2-3): 367-384.
- OVEREEM C. (VAN) & J. WEESE - 1924: *Icones Fungorum Malayensium. Heft VI. Coprinaceae*. Wien.
- OVERHOLTS L.O. - 1916: *New or interesting species of gill fungi from Missouri*. Annual Report of the Missouri Botanical Garden 3: 195-200.
- PADOVAN F., L. LORENZON, E. CAMPO, M. FLORIANI, L. MICHELIN, R. BROTZU, E. BIZIO & M.C. MAGNOZZI - 2020: *1260 Funghi della Provincia di Belluno*. Gruppo DBS-SMAA. Rasai di Seren del Grappa (BL).
- PAPETTI C., C. CONSIGLIO & G. SIMONINI - 1999: *Atlante fotografico dei funghi d'Italia. Volume 1*. Associazione Micologica Bresadola, Centro Studi Micologici. Vicenza.

- PEARSON A.A. & R.W.G. DENNIS - 1948. *Revised list of British agarics and boleti*. Transactions of the British Mycological Society 31 (3-4): 145-190.
- PEARSON A.A. - 1951 ("1950"): *Cape agarics and boleti*. Transactions of the British Mycological Society. 33 (3-4): 276-314.
- PECK C.H. - 1898 ("1896"): *Report of the State Botanist (1896)*. Annual Report on the New York State Museum of Natural History 50: 76-142.
- PECK C.H. - 1902 ("1901"): *Report of the State Botanist (1900)*. Annual Report on the New York State Museum of Natural History 54: 131-199.
- PEGLER D.N. - 1977: *A preliminary agaric flora of East Africa*. Kew Bulletin Additional Series VI.
- PEGLER D.N. - 1983: *Agaric flora of the Lesser Antilles*. Kew Bulletin Additional Series IX.
- PEGLER D.N. - 1986: *Agaric flora of Sri Lanka*. Kew Bulletin Additional Series XII.
- PERA U. - 2021: *Panaeolus papilionaceus*. In AA.VV., *Funghi in Toscana*. AGMT ETS. La Pieve Poligrafica. Villa Verrucchio (RN).
- PÉREZ-DE-GREGORIO M.À. - 2002: *Panaeolus ater* (J. Lange) Kühner et Romagn. ex Bon in AA.VV., *Bolets de Catalunya*. 21. Col·lecció: Làmina 1037. Societat Catalana de Micologia, Barcelona.
- PÉREZ-DE-GREGORIO M.À. - 2002: *Panaeolus foenicisii* (Pers.) Maire in AA.VV., *Bolets de Catalunya*. 21. Col·lecció: Làmina 1038. Societat Catalana de Micologia, Barcelona.
- PÉREZ-DE-GREGORIO M.À. - 2008: *Panaeolus fimicola* (Pers. : Fr.) Gillet in AA.VV., *Bolets de Catalunya*. 27. Col·lecció: Làmina 1336. Societat Catalana de Micologia, Barcelona.
- PÉREZ-DE-GREGORIO M.À. - 2003: *Panaeolus papilionaceus* (Bull. : Fr.) Quél. in AA.VV., *Bolets de Catalunya*. 22. Col·lecció: Làmina 1085. Societat Catalana de Micologia, Barcelona.
- PERSON C.H. - 1798: *Icones et descriptiones fungorum minus cognitorum. Fasciculus I cum Tab. VII aeneis pictis*. Bibliopolii Breitkopf-Haerteliani Impensis. Lipsiae.
- PERSON C.H. - 1801: *Synopsis methodica fungorum. Sistens enumerationem omnium huc usque detectarum specierum, cum brevibus descriptionibus nec non synonymis et observationibus selectis. Pars secunda cum tabulis aeneis*. Apud Henricum Dieterich. Gottingae.
- PHILLIPS R. - 1981: *Les champignons*. Édition Solar. Madrid.
- PHILLIPS R. - 1991: *Mushrooms of North America. The most comprehensive mushroom guide ever, with over 1.000 color photographs*. Little, Brown & C. Canada.
- QUÉLET L. - 1872: *Les Champignons du Jura et des Vosges*. Mémoires de la Société d'Emulation de Montbéliard, Sér. II, 5: 43-332.
- QUÉLET L. - 1877. *De quelques nouvelles espèces de Champignons du Jura et des Vosges*. Bulletin de la Société Botanique de France 23: 324-332.
- QUÉLET L. - 1886: *Enchiridion Fungorum in Europa media et praesertim in Gallia vigentium*. Octavii Doin, Bibliopolae, Impensis. Lutetiae.
- QUÉLET L. - 1888: *Flore Mycologique de la France et des pays limitrophes*. Octave Doin, Éditeur. Paris.
- RALD E. - 1984: *Glanshat (Panaeolus) i Danmark*. Svampe 10: 57-72.
- REA C. - 1922: *British Basidiomycetae: A handbook to the larger British fungi*. Published by Cambridge at the University Press.
- REDHEAD, S.A., R. VILGALYS, J.-M. MONCALVO, J. JOHNSON & J.S. HOPPLE JR. - 2001: *Coprinus Persoon and the disposition of Coprinus species sensu lato*. Taxon 50 (1): 203-241.
- ROUSSEL H.F.A. DE - 1796: *Flore du Calvados et terrains adjacents, composée suivant la méthode de Jussieu*: 35-36. A Caen, de l'Imprimerie de F. Poisson.
- ROUX P. - 2006: *Mille et un champignons*. Édition Roux. Sainte-Sigolène. France.
- SACCARDO P.A. - 1887: *Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum 5. Agaricineae*. Sumptibus Auctoris Typis Seminarii. Patavii.
- SACCARDO P.A. - 1916: *Hymeniales, Volume 1. Parts 14-15 of Flora italica cryptogama*. Società botanica italiana. Rocca S. Casciano.
- SACCARDO P.A. & A. TROTTER - 1925: *Supplementum Universale, Pars X. Basidiomycetae*. Sylloge Fungorum 23: 1-1026.
- SCHRÖTZER J. - 1889: *Kryptogamen-Flora von Schlesien* 3.1 (5): 513-640.
- SCHULZER S. - 1876: *Mycologische Beiträge*. Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft 26: 415-432.
- SCHULZER S. - 1885: *Einige neue Pilz-Species und Varietäten aus Slavonien*. Hedwigia. 24

- (4):129-151.
- SENN-IRLET B., A. NYFFENEGGER & R. BRENNEISEN - 1999: *Panaeolus bisporus* - an adventitious fungus in central Europe, rich in psilocin. *Mycologist* 13: 176-179.
- SILVA-FILHO A.G.S., C. SEGER & V.G. CORTEZ - 2019: *Panaeolus* (Agaricales) from Western Paraná state, South Brazil, with a description of a new species, *Panaeolus sylvaticus*. *Edinburgh Journal of Botany* 76: 297-309. <https://doi.org/10.1017/S0960428619000064>
- SINGER R. - 1951 ("1949"): *The Agaricales in modern taxonomy*. 2nd edn. *Lilloa* 22: 5-832.
- SINGER R. - 1962: *Monographs of South American Basidiomycetes, especially those of the east slope of the Andes and Brazil. V. Gasteromycetes with agaricoid affinities (secotiaceae Hymenogastrineae and related forms)*. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 10: 52-67.
- SINGER R. - 1986: *The Agaricales in Modern Taxonomy. Fourth fully revised edition with 88 plates*. Koeltz Scientific Books. Koenigstein. Federal Republic of Germany.
- SINGER R. & A.H. SMITH - 1946: *Proposals concerning the nomenclature of the gill fungi including a list of proposed lectotypes and genera conservanda*. *Mycologia* 38 (5): 240-299.
- SMITH A.H. - 1972: *The North American species of Psathyrella*. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 24: 1-633.
- SOWERBY J. - 1799: *Coloured figures of English fungi or mushrooms 2*. Printed by J. Davis, Chancery-Lane. London.
- SPEGAZZINI C.L. - 1918: *Reliquiae mycologicae tropicae*. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina* 23 (3-4): 365-609.
- STAMATAKIS A. - 2006: *RAxML-VI-HPC: Maximum likelihood-based phylogenetic analyses with thousands of taxa and mixed models*. *Bioinformatics* 22: 2688-2690.
- STAMETS P. - 1996: *Psilocybin mushrooms of the worlds. An identification guide*. Ten Speed Press. Berkeley, California.
- STIIVE T. - 1987: *Vorkommen von Serotonin, Psilocybin und Harnstoff in Panaeoloides*. *Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas III*: 229-234.
- STRAUSS D., S. GHOSH, Z. MURRAY & M. GRYZENHOUT - 2022: *An Overview on the Taxonomy, Phylogenetics and Ecology of the Psychedelic Genera Psilocybe, Panaeolus, Pluteus and Gymnopilus*. *Frontiers in Forests and Global Change*. May 2022. DOI: 10.3389/ffgc.2022.813998.
- SUMSTINE D.R. - 1905: *Panaeolus acidus* sp. nov. *Torreya*. 5: 34-34.
- TAMURA K., G. STECHER, D. PETERSON, A. FILIPSKI & S. KUMAR - 2013: *MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0*. *Molecular Biology and Evolution* 30 (12): 2725-2729.
- TEKE A.N., T.R. KINGE, E.E.T. BECHEM, L.M. NDAM & A.M. MIH - 2019: *Mushroom species richness, distribution and substrate specificity in the Kilum-Ijim forest reserve of Cameroon*. *Journal of Applied Biosciences* 133: 13592-13617. <https://doi.org/10.4314/jab.v133i1.11>
- THIERS B. - 2020: *Index herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>
- TROG J.G. - 1832: *Verzeichniss der in der Gegend von Thun vorkommenden Schwämme*. *Flora* 15: 547-560.
- TURLAND N.J., J.H. WIERSEMA, F.R. BARRIE ET AL. (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. Koeltz Botanical Books, Glashütten, Germany.
- TYLER V.E. & A.H. SMITH - 1963: *Biochemie und Physiologie der Alkaloide* 21: 47.
- VELENOVSKÝ J. - 1921: *České Houby* 3: 425-632.
- VELENOVSKÝ J. - 1930: *Galeropsis* gen. nov. *Mykologia* 7: 105-106.
- VIDAL J.M. - 1989: *Panaeolus sphinctrinus* (Fr.) Quél. in AA.VV., *Bolets de Catalunya*. 8. Col·lecció: Làmina 384. Societat Catalana de Micologia, Barcelona.
- VILGALYS R. & M. HESTER - 1990: *Rapid genetic identification and mapping of enzymatically amplified ribosomal DNA from several Cryptococcus species*. *Journal of Bacteriology* 172: 4238-4246.
- VOTO P. - 2022: *World Key to Panaeolus*. Indirizzo telematico.
- VOTO P. & C. ANGELINI - 2021: *First record of Copelandia mexicana in Dominican Republic*

- and notes on *Panaeolus*/Prima segnalazione di *Copelandia mexicana* in Rep. Dominicana e note su *Panaeolus*. *Mycological Observations* 2: 19-33.
- WANG Y.W. & S.S. TZEAN - 2015: *Dung-associated, potentially hallucinogenic mushrooms from Taiwan*. *Taiwania* 60 (4): 160-168. <https://doi.org/10.6165/tai.2015.60.160>
- WATLING R. & N. M.GREGORY - 1987: *5/Strophariaceae & Coprinaceae pp., Hypholoma, Melanotus, Psilocybe, Stropharia, Lacrymaria & Panaeolus*. Royal Botanic Garden. Edinburgh.
- WEINMANN J.A. - 1836: *Hymeno- et Gastero-mycetes hucusque in imperio rossico observatos. Pars prodromi florum rossicorum*. Impensis Academiae Imperialis Scientiarum. Petropoli.
- WHITE T.J., T. BRUNS, S. LEE & J. TAYLOR - 1990: *Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics*. In: M.A. Innis M.A., D.H. Gelfand, J.J. Snisky & T.J. White (eds.), *PCR protocols: a guide to methods and applications*. Academic Press. USA.
- XAVIER M.D. - 2022: *Revisão taxonômica das espécies de Panaeolus sensu lato (Agaricales, Basidiomycota) para o norte e nordeste do Brasil*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- XAVIER M.D., A.G.S. SILVA-FILHO, I.G. BASEIA & F. WARTCHOW - 2019: *Morphological description and new record of Panaeolus acuminatus (Agaricales) in Brazil*. *Studies in Fungi* 4 (1): 128-134.
- YOUNG A.M. - 1989: *The Panaeolideae (Fungi, Basidiomycetes) of Australia*. *Australian Systematic Botany* 2: 75-97.
- YUWEI HU, P.E. MORTIMER, S.C. KARUNARATHNA, O. RASPÉ, I. PROMPUTTHA, K. YAN, J. XU & K. D. HYDE - 2020: *A new species of Panaeolus (Agaricales, Basidiomycota) from Yunnan, Southwest China*. *Phytotaxa* 434 (1): 22-34.
- ZHANG C. - 2019: *Molecular clock dating using MrBayes*. *Vertebrata Palasiatica* 57 (3): 241-252.
- ZAWADZKI A. - 1835: *Enumeratio plantarum Galiciae & Bucowinae*. Wilhelm Gottlieb Korn. Breslau.

