

ALBERTO MUA, MARCO CASULA, MASSIMO SANNA

RUSSULA RARE O INTERESSANTI DELLA SARDEGNA (ITALIA), 4

Riassunto

Sono qui descritte ed illustrate alcune rare o interessanti Russula raccolte in Sardegna: R. flavispora, R. helios, R. monspeliensis var. monspeliensis, R. monspeliensis var. sejuncta, R. subazurea. Viene inoltre proposto un albero filogenetico nel quale sono incluse R. helios e R. subazurea con altre specie europee del sottogenere Incrustatula Romagn. presenti nelle banche dati GenBank e Unite.

Abstract

Rare and interesting Russula collected in Sardinia are described and illustrated: R. flavispora, R. helios, R. monspeliensis var. monspeliensis, R. monspeliensis var. sejuncta, R. subazurea. It is also proposed a phylogenetic tree in which are included R. helios and R. subazurea with other European species of subgenus Incrustatula Romagn. present in database GenBank and Unite.

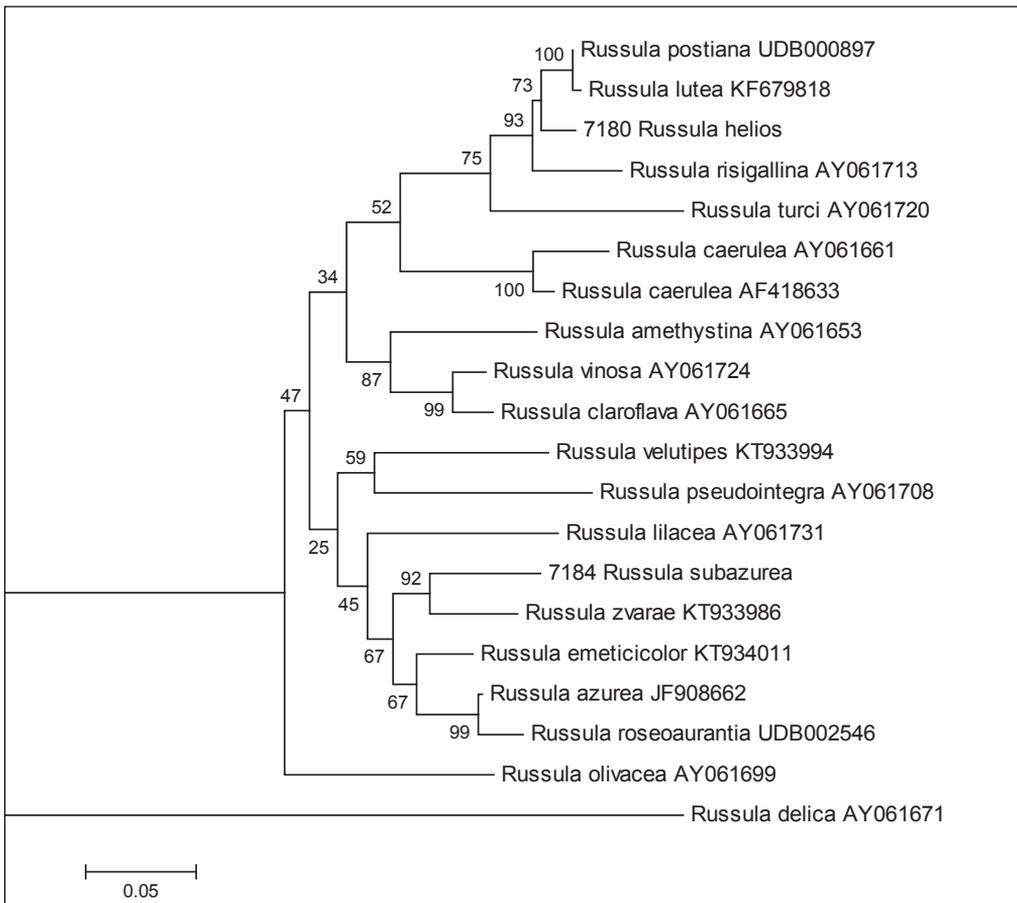
Key words: Agaricomycetes, Russulales, Russula, Sardinia.

Introduzione

Dopo i primi tre contributi (CASULA & MUA 2012, MUA & CASULA 2013, CASULA, MUA & SANNA 2015), prosegue in questa sede la descrizione di alcune interessanti specie del genere *Russula* raccolte in Sardegna in ambiente strettamente mediterraneo, nel quale le principali essenze sono rappresentate da *Quercus ilex* L., *Quercus suber* L., *Quercus pubescens* Willd., *Arbutus unedo* L., *Erica* spp., *Pinus pinea* L., *Pinus halepensis* Mill., *Cistus* spp.

Materiali e metodi

Le raccolte sono state effettuate esclusivamente in Sardegna, lo studio è stato effettuato su esemplari freschi, solo raramente su *exsiccata*. Per effettuare le reazioni macrochimiche sono stati utilizzati i seguenti reagenti: FeSO₄, Fenolo 2% e Fenolo 82%, Anilina, Resina di guaiaco + alcool etilico (reazione estemporanea), KOH 30%. Lo studio microscopico è stato effettuato utilizzando i seguenti coloranti e reagenti: Rosso Congo al 2% oppure Floxina per lo studio generale, il reagente di Melzer per testare l'amiloidia delle spore, la Sulfovanillina (SV) per lo studio dei dermatocistidi e dei cistidi imeniali, ottenuta estemporaneamente miscelando Acido solforico al 70% con polvere di Vanillina, la Fucsina basica con successivo lavaggio in Acido cloridrico e Acqua distillata per lo studio delle incrostazioni delle ife primordiali e dei dermatocistidi. Gli *exsiccata* sono stati rigonfiati con Ammoniacca al 3% oppure con KOH al 5%. I preparati sono stati osservati con microscopi OPTEC e Motic. I dati relativi alle misure sporali sono il risultato di un numero uguale o maggiore di 32 misurazioni ottenute da deposito sporale e, salvo alcuni casi, ottenute da più raccolte. I dati relativi a lunghezza e larghezza delle spore sono composti da un primo numero tra parentesi che rappresenta le spore più piccole, un secondo numero senza parentesi che rappresenta il valore minore, ottenuto dalla deviazione standard, un terzo numero, sottolineato, che indica il valore medio, un quarto numero che individua il valore maggiore ricavato dalla deviazione standard ed infine l'ultimo valore quello relativo alle spore più grandi. Il quoziente di una spora è il rapporto tra lunghezza e larghezza.



Albero filogenetico risultante dalla elaborazione con metodo statistico Maximum Likelihood delle sequenze di specie del genere *Russula*, sottogenere *Ingratula* Romagn. emend. Sarnari. Accanto al nome della specie è indicato il numero di codice della sequenza estratta da GenBank o da Unite. Per quanto riguarda *R. subazurea* e *R. helios* il numero è quello indicato dalla ditta Alvalab.

Il Qm (Quoziente medio) è dato dalla media aritmetica dei quozienti delle singole spore. Dalle misurazioni sono escluse le decorazioni e l'apicolo.

Nella sezione "Raccolte studiate" sono indicate le raccolte d'erbario che, nel caso abbiano come ultimo carattere la lettera M, sono riferite all'erbario Mua, nel caso l'ultimo carattere sia la lettera C, sono riferite all'erbario Casula, invece quelle conservate nell'erbario Sanna hanno come lettere finali MS. Alcune raccolte sono state depositate presso l'erbario del Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università di Cagliari (erbario CAG). Le raccolte, sono state inviate alla ditta ALVALAB per la sequenziazione del DNA. Dopo l'estrazione (ad eccezione di *R. flavispora*, dal cui reperto è stato impossibile estrarre il DNA) e la PCR sono state sequenziate le seguenti regioni: 18S (parziale), ITS1, 5.8S e ITS2 (complete), 28S (parziale). Le sequenze saranno al più presto depositate sulla banca dati GenBank.

L'albero filogenetico è stato costruito mediante il software Mega 6, nel quale sono state inserite le sequenze di diverse raccolte di *Russula* del sottogenere *Incrustatula* Romagn. emend. Sarnari presenti sui database GenBank e UNITE aggiungendo le sequenze delle nostre raccolte di *R. helios*

e *R. subazurea*. Tutte le sequenze sono state allineate con la funzione “muscle” e successivamente si è provveduto alla costruzione dell'albero filogenetico con la funzione Phylogeny, scegliendo il sistema statistico Maximum Likelihood. La sequenza della *Russula delica* è stata utilizzata come outgroup.

Russula flavispora Blum ex Romagnesi - *Les Russules d'Europe et D'Afrique du Nord*, p. 234, 1967.
= *Russula pseudodelica* var. *flavispora* Blum, *Les Russules*, 1962

Etimologia: significa “dalle spore gialle”, per la sporata di colore giallo.

Descrizione macroscopica

Capello 4-8 cm, convesso, poi depresso al centro, margine sottile, superficie asciutta, liscia, un po' feltrata, di colore bianco crema, poi con qualche area ocracea.

Lamelle decorrenti o subdecorrenti, arcuate poi sinuose, non larghe, acute in avanti, mediamente spaziate, intercalate da numerose lamellule, un po' intervenate, di colore giallo pallido; filo regolare che tende macchiarsi di bruno con l'età.

Gambo 2-4 × 1-2 cm, corto, cilindrico, pieno e duro, tardivamente farcito, superficie bianca poi brunastra, rugolosa.

Carne bianca, ocracea dopo lungo tempo dal taglio, dura ma fragile, sapore nettamente acre, odore complesso con componente fruttata.

Reazioni macrochimiche Tintura di Guaiaco sulla carne: blu intenso e rapido; FeSO₄: banale, rosa arancio debole; Fenolo banale, brunastro.

Sporata giallo chiaro (IVa del cod. Romagnesi).

Descrizione microscopica

Spore da ellissoidi a ovoidi, decorate da verruche amiloidi in genere isolate o unite da qualche cresta, (7)7,1-8-8,9(10) × (5)5,2-5,9-6,6(7) μm, Qm 1,36.

Basidi clavati, tetrasporici, 40-50 × 8-11 μm.

Cistidi sottili e affusolati, spesso con appendice apicale, 80-130 × 6-8 μm.

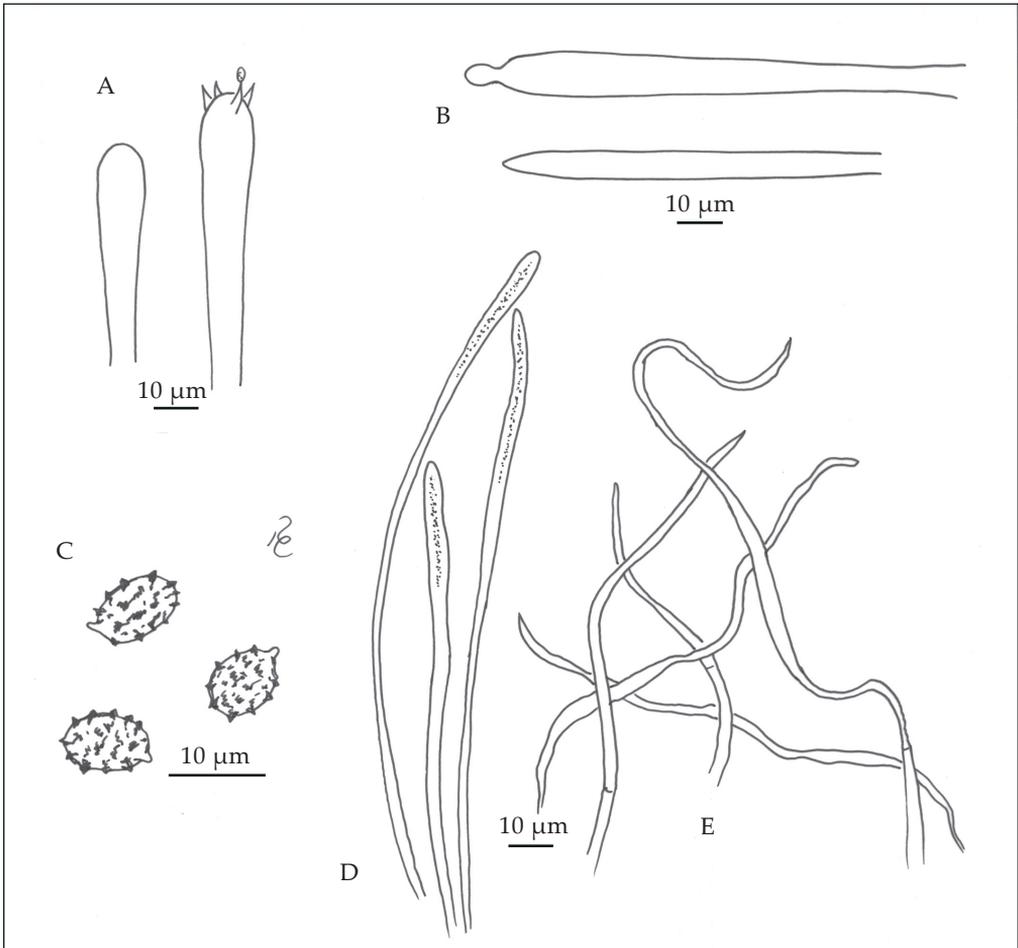
Pileipellis costituita da peli settati, spessi 2-3(4) μm e da lunghi dermatocistidi non settati, molto annerenti in Sulfovanillina, spessi 2-7 μm, talora con appendice apicale.

Habitat boschi di latifoglie e pinete costiere.

Raccolte studiate: 12/12/2009, Arborea, pineta costiera, leg. A. Mua, M. Casula, M. Sanna (CAG-P.1 N.1/2.27).

Osservazioni

Ci risulta che questa raccolta di *Russula flavispora* sia la prima segnalazione per la Sardegna. La sua appartenenza al sottogenere *Compactae* Fr. (SARNARI, 1998), sez. *Lactarioides* (Battarra) Konrad & Joss., è evidente per la carne abbastanza dura e la presenza di numerose lamellule. Si differenzia dalle altre specie della sezione per la carne molto acre, le lamelle e la sporata gialla. Questa *Russula* ci risulta che sia stata raccolta sinora soltanto sotto latifoglie (SARNARI, 1984 e 1998; MALETTI & PAOLINI, 2013; JON, 2012). Fa eccezione la raccolta BNCCM634, segnalata da LLISTOSELLA ET AL. (2008), per la presenza di *Pinus sylvestris* L., per cui la raccolta studiata rappresenterebbe la prima in pineta costiera. Non abbiamo osservato nella nostra unica raccolta i riflessi verdastri sulle lamelle all'attaccatura del gambo, così come descritto da BOCCARDO & OSTELLARI, (2013). La seppur succinta descrizione di BLUM (1962) della *R. pseudodelica* var. *flavispora* però è sufficiente per la determinazione, vista l'assenza di altre russule della sez. *Lactarioides* con lamelle e spore gialle. Per di più il taxon di Blum è stato validato da ROMAGNESI (1967) con diagnosi latina, elevandolo a rango di specie.



R. flavispora. A. Basidi; B. Cistidi; C. Spore; D. Pileipellis-dermatocistidi; E. Pileipellis-pelipileici.

Disegno di Ramona Cardia

Russula helios Sarnari - *Documents Mycologyques*, 65: 65, 1986

Etimologia: dal greco *helios*: sole. Per il colore giallo.

Descrizione macroscopica

Capello 3-8 cm convesso, poi piano, infine depresso, margine ondulato, scanalato in età adulta. Cuticola asciutta, liscia, di colore giallo, giallo dorato, spesso con leggere sfumature albicocca, separabile al 50-60%, carne sottocuticolare bianca.

Lamelle adnate, arrotondate, subdecorrenti, abbastanza fitte, diritte, ottuse in avanti, intervenate, alte fino a 0,8 mm, senza o con qualche rara lamellula, con talune forcatore, gialle poi aranciate. Filo lamellare regolare, concolore.

Gambo 5-9 × 1,5-2,5 cm, cilindrico o claviforme, svasato in sommità, bianco, rugoloso, cavernoso con midollo, soffice.

Carne abbastanza fragile, bianca, sapore mite, odore gradevole, fruttato.



Russula flavispora.

Foto di Alberto Mui



R. flavispora. Spore.

Foto di Alberto Mui



R. flavispora. Pileipellis.

Foto di Alberto Mui

Reazioni macrochimiche Tintura di Guaiaco: negativa; Solfato ferroso: banale, bruno arancio debole.

Sporata in massa gialla (IVe del cod. Romagnesi).

Descrizione microscopica

Spore ovoidali, echinulate, con aculei alti fino a 1 μm , unite da linee di connessione, ma non formanti alcun reticolo, plaga soprailare amiloide, (7)7,8-8,4-9(10) \times (6)6,5-7-7,5(8) μm , Qm 1,21.

Basidi clavati, tetrasporici, 40-60 \times 11-16 μm .

Cistidi fusiformi, 50-75 \times 7-12 μm .

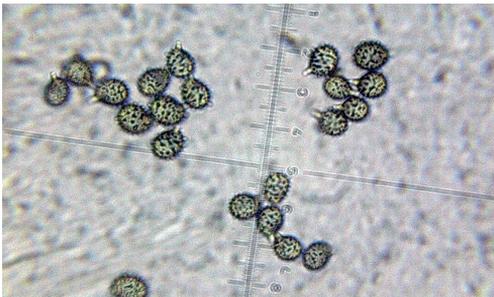
Pileipellis costituita da peli claviformi larghi fino a 6 μm , accompagnati da ife primordiali incrostate, sottili, larghe fino 4,5 μm .

Habitat boschi mediterranei di querce; in autunno, comune. In Sardegna sono segnalate raccolte da PIRRI (2009) e da JON (2012).



Russula helios

Foto di Marco Casula



R. helios. Spore.

Foto di Marco Casula



R. helios. Ife primordiali.

Foto di Marco Casula



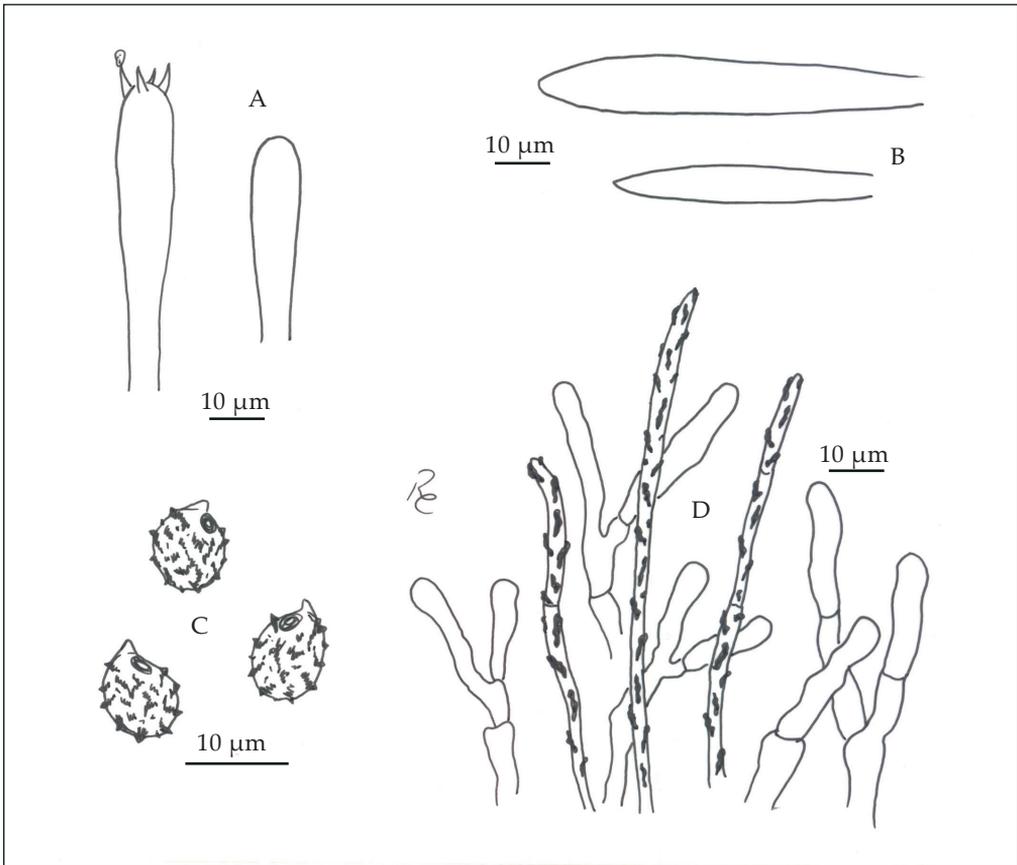
R. helios. Sporata in massa.

Foto di Marco Casula

Raccolte studiate: 16/11/2009, Sinnai, loc. Bau Arrexini, sotto *Quercus suber* e *Pinus pinea*, leg. M. Casula e R. Cardia (CAG-P.1 N.1/2.18c); 08/12/2009, Sorgono, loc. M. Mannu, bosco di di *Q. ilex*, *Q. pubescens* e *Q. suber*, leg. A. Mua (CT11M).

Osservazioni

Sarnari la inserisce nel sottogenere *Incrustatula* Romagn. emend. Sarnari, sezione *Amethystinae* Romagn., subsezione *Chamaeleontinae* Singer emend. Romagn., che include specie dalla sporata gialla, senza dermatocistidi, con ife primordiali



R. helios. A. Basidi; B. Cistidi; C. Spore; D. Pileipellis.

Disegno di Ramona Cardia

incrostate. *R. parahelios* Antonini & Antonini, anch'essa raccolta in ambiente mediterraneo, si differenzerebbe per le spore più grandi, i peli cuticolari più larghi (ANTONINI & ANTONINI, 2002). *R. lutea* (Huds.) Gray, con la quale potrebbe essere confusa, è una specie non mediterranea dalla taglia nettamente inferiore, dall'odore di aceto e dalle spore con verruche isolate; è possibile che diverse raccolte mediterranee attribuite a questa specie siano da ascrivere a *R. helios* come, per esempio, quella di BERTAULT (1978) in Marocco, descritta come *R. chamaeleontina* f. *lutea*.

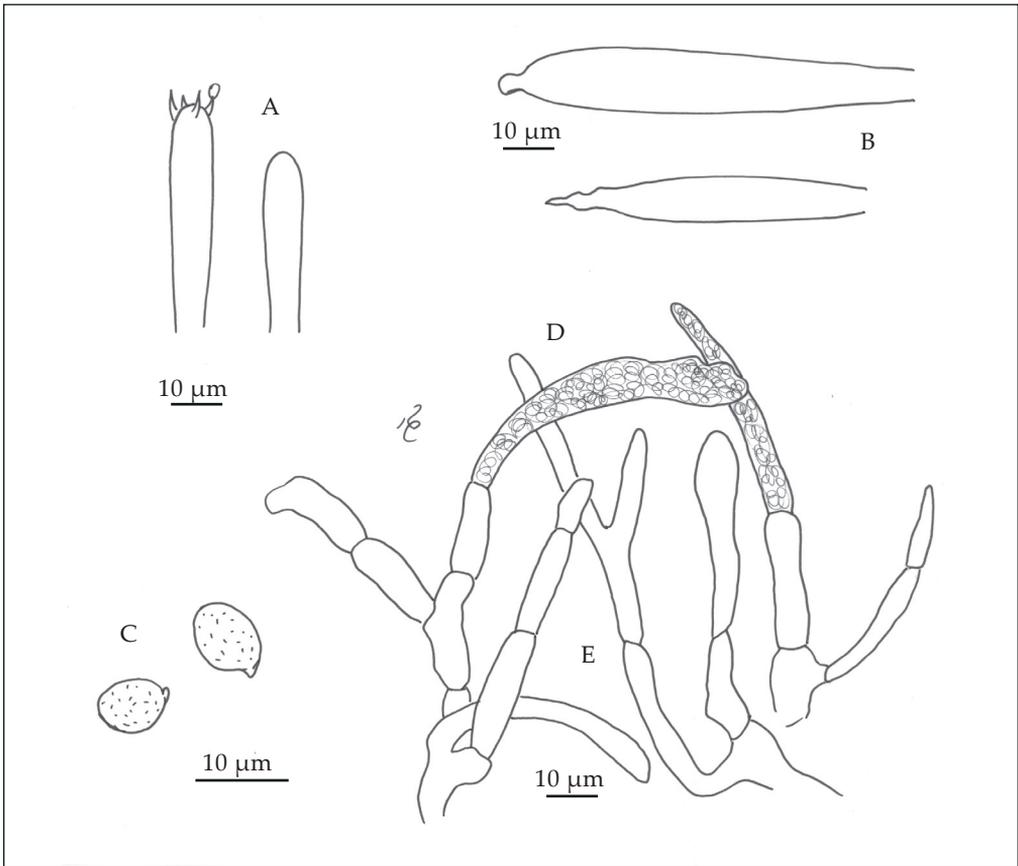
I risultati ottenuti dall'esame delle sequenze, confrontati con le sequenze presenti in GenBank, indicano una identità del 97,5% in due casi (HQ604848.1 e KF679818.1) e del 98,2% in un caso (KJ769292.1) con *Russula lutea*.

***Russula monspeliensis* var. *monspeliensis* Sarnari**

Etimologia: *monspeliensis*: di Montpellier, per la crescita in simbiosi con il *Cistus monspeliensis* L.

Descrizione macroscopica

Capello sino a 4-7 cm, convesso, ma precocemente ed irregolarmente depresso, con bombature ma non umbone. Margine lobato, cortamente striato in maturità. Cuticola viscidula a tempo umido, separabile per $\frac{3}{4}$ di raggio. Il colore di base è il verde, ma sono presenti componenti



R. monspeliensis var. *monspeliensis*. A. Basidi; B. Cistidi; C. Spore; D. Dermatocistidi; E. Pileipellis. Disegno di Ramona Cardia

di grigio e di ocra-giallo, queste ultime potendo talvolta predominare in esemplari vetusti. Più scuro al centro, più chiaro al margine.

Lamelle decorrenti, abbastanza fitte, anche mediamente spaziate, forcate ed anastomosate, ventricose, larghe, da bianche a crema pallido, lamellule assenti.

Gambo corto, 2-4 × 1-1,5 cm, leggermente conico (attenuato in basso). Pieno e sodo, poi farcito. Superficie bianca (mai rosa o violetta) rugolosa. Macchiato di bruno alla base.

Carne bianca, odore leggero, aromatico. Sapore appena pepato, soprattutto nelle lamelle.

Reazioni macrochimiche FeSO₄ sulla carne: banale arancio; Guaiaco: debole verdastro dopo almeno mezz'ora.

Sporata crema (Ilc del Cod. Romagnesi).

Descrizione microscopica

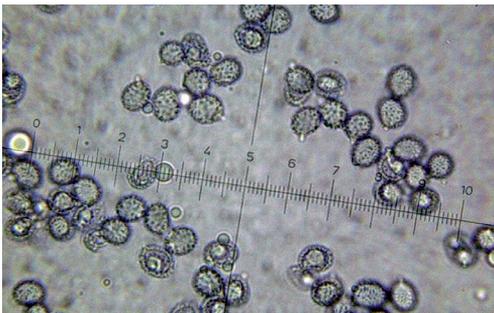
Spore con basse verruche amiloidi isolate, senza o con corte creste, (6,5)6,9-7,3-7,7(7,9) × (5,2)5,4-5,8-6,2(6,5) µm, Qm 1,26.

Basidi tetrasporici, clavati, 35-50 × 8-12 µm.



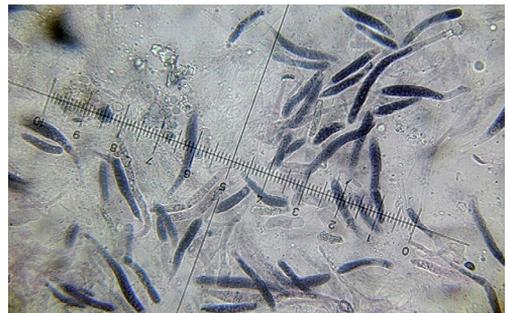
Russula monspeliensis var. *monspeliensis*

Foto di Marco Casula



R. monspeliensis var. *monspeliensis*

Foto di Marco Casula



R. monspeliensis var. *monspeliensis*

Foto di Marco Casula

Cistidi fusiformi di due tipi: con contenuto granuloso e non, $60-100 \times 8-12 \mu\text{m}$.

Pileipellis costituita da peli settati, spessi $5-9 \mu\text{m}$, e da dermatocistidi, $45-90 \times 6-10 \mu\text{m}$, spesso papillati, unicellulari.

Habitat sotto *Cistus monspeliensis*, in autunno, comune.

Raccolte studiate: 13/11/1997, Maracalagonis, loc. Piscina Nuxedda, sotto *C. monspeliensis*, leg. A. Mua (C8-17M); 04/11/2007 Sinnai, Piana Campu Omu, sotto *C. monspeliensis*, leg. A. Mua (BQ18M); 11/10/2009 Castiadas, loc. S'Acqua Callenti, sotto *C. monspeliensis*, leg. M. Casula (RM111009C); 05/12/2010, Sinnai, loc. Santu Basileddu, sotto *C. monspeliensis*, leg. A. Mua e M. Casula (CAG-P.1 N.1/2.6c).



Russula monspeliensis var. *sejuncta*

Foto di Marco Casula



R. monspeliensis var. *sejuncta*. Spore.

Foto di Marco Casula

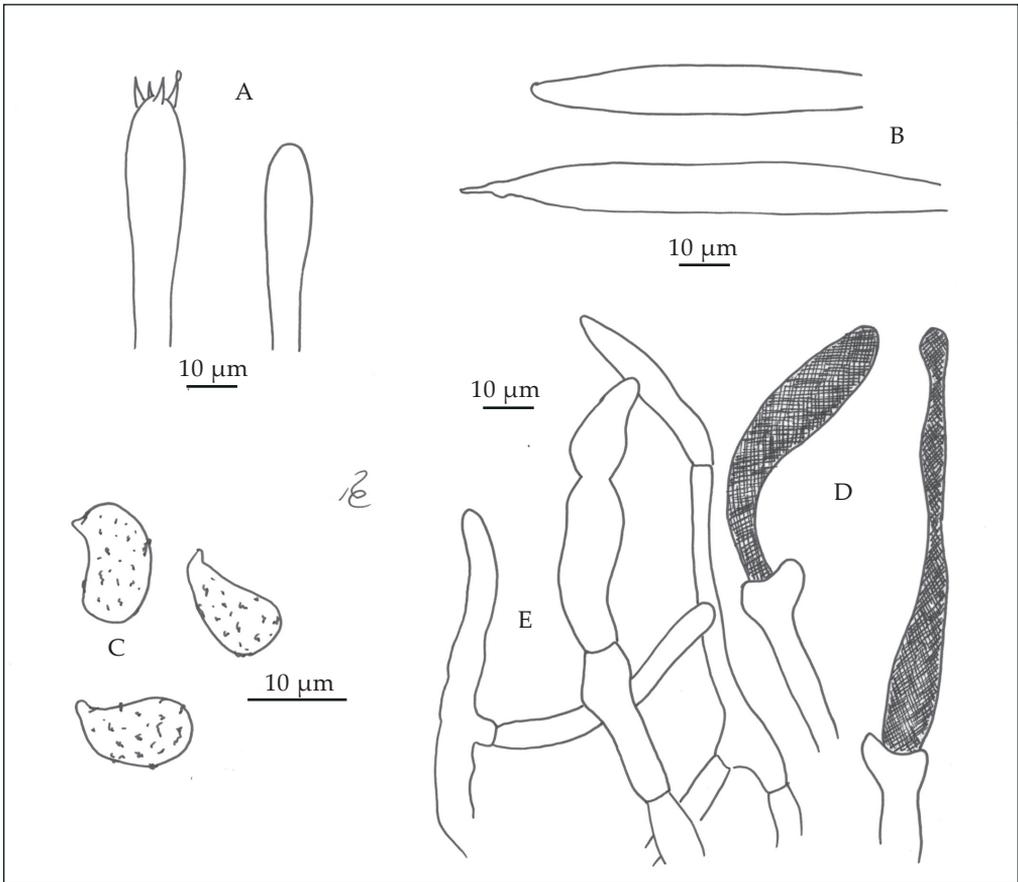


R. monspeliensis var. *sejuncta*. Dermatocistidi.

Foto di Marco Casula

Osservazioni

Tipica specie delle garighe di cisto, è inserita da SARNARI (1998) nel sottogenere *Heterophyllidia* (Romagn.) Sarnari, sezione *Heterophyllae* Fr., subsezione *Griseinae* J. Schaeff., che include soltanto specie commestibili dal colore grigio, violetto o verde con rare componenti rosse, dermatocistidi unicellulari e assenza di ife primordiali incrostate. *R. pseudoaeruginea* (Romagn.) Kuyper & Vuure è più grande ed ha habitat diverso, ha inoltre spore nettamente crestate e peli cuticolari più cortamente settati, catenulati. I risultati ottenuti dall'esame delle sequenze, confrontati con le sequenze presenti in GenBank, indicano una identità del 99,5% con una sequenza italiana non identificata (DQ061912.1) e quindi da considerare conspecifica. Tale sequenza è stata depositata



R. monspeliensis var. *sejuncta*. A. Basidi; B. Cistidi; C. Spore; D. Dermatocistidi; E. Pileipellis.

Disegno di Ramona Cardia

da GIRLANDA ET AL. (2006) ed è stata ricavata da DNA ottenuto da ectomicorrize di *Limodorum abortivum* (L.) Sw. Tale situazione ci fa ipotizzare la possibilità di legame non esclusivo di *R. monspeliensis* con *C. monspeliensis*.

Russula monspeliensis* var. *sejuncta (Sarnari) Sarnari - *Monografia Illustrata del Genere Russula in Europa 1* (1998).

Basionimo: *Russula anatina* var. *sejuncta* Sarnari 1993.

Descrizione macroscopica

Etimologia: *monspeliensis*: per la crescita sotto *C. monspeliensis*; *sejuncta*: disgiunta, per la cuticola screpolata.

Cappello 4-7(10) cm, convesso poi espanso, finalmente depresso, compatto. Orlo sottile, spesso lobato, privo di scanalature. Superficie screpolata verso l'orlo in senso radiale, il centro uniforme. Il colore è ordinariamente verde, verde smeraldo, con tonalità crema violaceo al disco.

Lamelle adnate, prive di lamellule, fitte, spesse, ottuse in avanti, biforcute all'inserzione, di colore crema, spesso picchiettate di bruno.

Gambo 2-3(5) × 1-2 cm, cilindrico, centrale, svasato in sommità e attenuato in basso, all'interno midolloso, farcito. Superficie pruinoso di colore bianco, brunastra alla base.

Carne bianca, ingiallente compatta, odore penetrante indefinibile, sapore mite, appena piccantino sulle lamelle.

Reazioni macrochimiche FeSO₄ sulla carne rosa pallido; Guaiaco reazione positiva lenta.

Sporata in massa crema (Ilc del Cod. Romagnesi).

Descrizione microscopica

Spore ovoidi, allungate, con verruche amiloidi isolate o riunite da qualche piccola cresta, tacca soprailare liscia, (7)7,7-8,2-8,8(11) × (6)6,3-6,7-7,2(7,5) μm, Qm 1,31.

Basidi clavati, tetrasporici, 40-60 × 9-13 μm.

Cistidi fusiformi, clavati, 50-90 × 8-16 μm.

Pileipellis costituita da peli plurisetati, un po' a salsiccio, larghi fino a 13 μm e da numerosi dermatocistidi fusiformi, spesso con appendice apicale, larghi 6-12 μm.

Habitat sotto *Cistus monspeliensis* e *C. salvifolius* L., in autunno, poco comune.

Raccolte studiate: 06/12/2008, Sinnai, loc. Basileddu, sotto *C. monspeliensis*, leg. M. Casula. (RMS061208C); 02/12/2012, Sinnai, loc. Campuomu, sotto *C. salvifolius* leg. M. Casula (CAG-P.1 N.1/2.29).

Osservazioni

Sarnari in prima battuta la considerò varietà di *Russula anatina* (SARNARI, 1993), poi successivamente (1988) la trasferì a varietà di *Russula monspeliensis*. Le sono simili: la *R. anatina* Romagn., anch'essa con colorazioni verdi e tendenza del margine a screpolarsi, però con taglia maggiore, habitat diverso e elementi cuticolari diversi; *R. virescens* (Schaeff.) Fr. di taglia nettamente superiore, carne spessa e soda e crescita non esclusiva sotto cisto. Si differenzia dalla *R. monspeliensis* var. *monspeliensis* per la taglia appena superiore, per la consistenza un po' più soda, per il margine del cappello screpolato e per le spore ed i basidi più grandi.

Questa varietà era già stata osservata da BON (1988), che la descrisse come *R. monspeliensis* f. *ad medullatam*, rimarcandone la somiglianza con *R. pseudoaeruginea*, per via del margine escoriato e le caratteristiche microscopiche, che la separano dalla var. *monspeliensis* e che sarebbero più simili a quelle di *R. medullata* Romagn.

Rimarchevole il fatto che *R. monspeliensis* var. *sejuncta* si trovi spesso legata a *C. salvifolius*, quindi non abbia rapporti esclusivi con *C. monspeliensis*.

I risultati ottenuti dall'esame delle sequenze, confrontati con le sequenze presenti in GenBank, indicano una identità del 99,8% con sequenza italiana non identificata (DQ061912.1, GIRLANDA ET AL., 2006) e del 99,7% con *R. monspeliensis* var. *monspeliensis* (esemplare di cui sopra CAG-P.1 N.1/2.6c).

Russula subazurea Bon, *Documents Mycologiques*, 5 (17): 34

Etimologia: significa "poco meno che azurea", in riferimento alla sua somiglianza con *Russula azurea*.

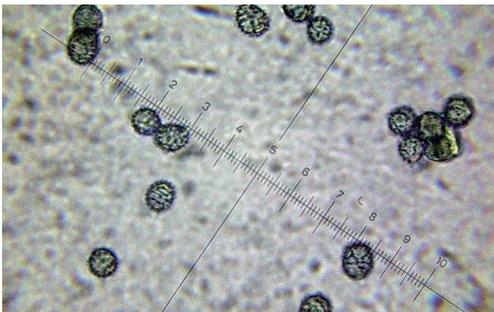
Descrizione macroscopica

Cappello 2,5-4(6) cm, inizialmente piano-convesso, convesso, infine disteso con depressione centrale o anche ombelicato, cuticola asportabile per intero, orlo irregolare, lobato, appena scanalato in vecchiaia, superficie pruinoso, asciutta in condizioni ordinarie, viscida con tempo



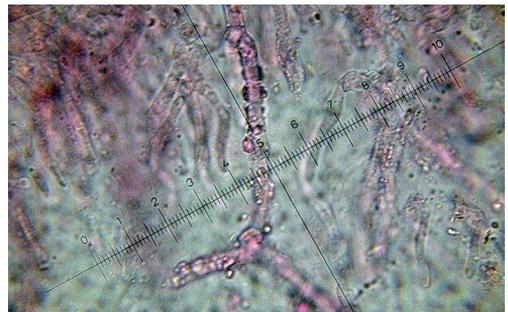
Russula subazurea

Foto di Alberto Mui



R. subazurea

Foto di Marco Casula



R. subazurea

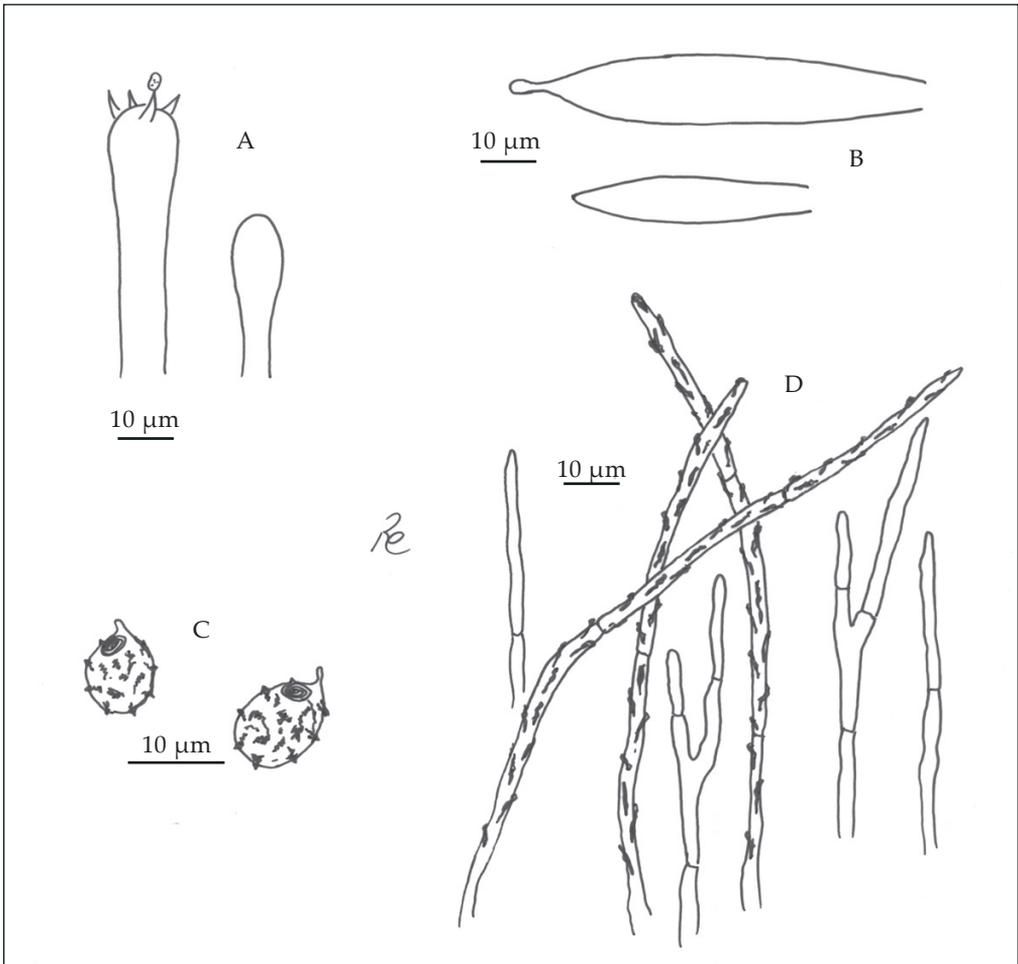
Foto di Marco Casula

umido, talora microsquamata al margine, negli esemplari adulti di colore violetto, lilla o viola chiaro, anche bluastrò carico verso il disco. Margine intero, non striato, inizialmente leggermente arrotondato, poi piano.

Lamelle annesse o appena smarginate, ottuse in avanti, un po' ventricose, subspaziate, intervenate, è presente anche qualche forcutura, il colore è bianco o crema pallido, il filo regolare. Lamellule generalmente assenti.

Gambo 1,5-4 × 0,5-1,3 cm, cilindrico o subclavato, centrale, svasato in sommità, fragile, superficie finemente rugolosa, pruinoso nei 2/3 superiori, bianca solitamente sfumata di violetto lilla, al taglio appare farcito da un soffice midollo, poi cavo.

Carne bianca o bianco crema, poco compatta, fragile, di sapore mite e gradevole, odore leggero, complesso, come di colla.



R. subazurea. A. Basidi; B. Cistidi; C. Spore; D. Pileipellis.

Disegno di Ramona Cardia

Reazioni macrochimiche sulla carne: FeSO_4 rosa arancio di media intensità; Tintura di Guaiaco debole e lenta.

Sporata bianca (Ia-Ib del Cod. Romagnesi).

Descrizione microscopica

Spore largamente ellissoidi od ovoidi, con verruche coniche, amiloidi, riunite da creste, subreticolate, con tacca soprailare amiloide, $(7)7,3-7,9-8,4(9) \times (6)6,2-6,7-7,2(8) \mu\text{m}$, Qm 1,17.

Basidi clavati, tetrasporici, $29-50 \times 10-15 \mu\text{m}$, con sterigmi lunghi $2,5-4,5 \mu\text{m}$.

Cistidi $43-75 \times 8-15 \mu\text{m}$, fusiformi, claviformi, spesso con appendice apicale.

Pileipellis di tipo trichodermico, costituita da peli cilindracei settati, larghi $2-4 \mu\text{m}$ accompagnati da ife primordiali incrostate, plurisetate, larghe $3,5 \mu\text{m}$. Dermatocistidi assenti. Iperderma attraversato da ampie ife ampollacee e da qualche ifa laticifera.

Habitat latifoglie soprattutto *Q. ilex* e *Q. suber* e macchia mediterranea, raramente pinete.

Raccolte studiate: 11/11/2008, Sinnai, loc. Campuomu, bosco aperto di *Q. ilex* con presenza di essenze varie di macchia mediterranea, M. Casula (RS111108C); 03/11/2009, Sinnai, loc. Campuomu, bosco di *Q. ilex* e di *Q. suber*, *Cistus* sp. pl., leg. A. Mua, M. Casula e M. Sanna (CS05M); 16.06.2010, Sinnai, loc. Campuomu, bosco di *Q. ilex* e macchia mediterranea (CAG -P.1 N.1/2.28); 19/10/2013, Sinnai, loc. Campuomu, bosco di *Q. ilex* e di *Q. suber* e *Arbutus unedo*, leg. M. Casula e M. Sanna (868MS); 30/19/2015, Sinnai, loc. Sa Corti, bosco di *Q. ilex*, *Q. suber*, *Erica* spp., *Cistus* spp., leg. A. Mua (EL04M).

Osservazioni

Piccola e non rara specie dell'area mediterranea dove sostituisce *Russula azurea* Bres., amante delle conifere alpine e nordeuropee. Oltre che nel classico ambiente costituito da boschi aperti di *Q. ilex*, *Q. suber*, *Cistus* spp., *Arbutus unedo*, ecc., segnaliamo una raccolta non inventariata in pineta costiera. Può essere confusa con piccoli esemplari di *Russula fragilis* (Pers.: Fr.) Fr., che tuttavia ha carne molto acre, lamelle almeno in parte seghettate, cuticola non pruinoso. SARNARI (2004) la colloca nel sottogenere *Incrustatula* (Romagn.) Sarnari, sez. *Lilaceinae* (Melzer & Zvara) Konrad & Joss., subsez *Lilaceinae* (Melzer & Zvara) J. Schaeff.

Commento sull'albero filogenetico

Dall'esame dell'albero filogenetico ottenuto confrontando alcune sequenze del sottogenere *Incrustatula* Romagn. si osserva che la sistematica di Sarnari, a livello di subsezione coincide abbastanza bene con quanto si osserva nell'albero stesso. I taxa della sottosezione *Lilaceinae* appaiono omologhi e così la sottosezione *Chamaeleontinae*.

Dall'osservazione del lavoro di MILLER & BUYCK (2002) le *Incrustatae* nel loro complesso sembrerebbero non omologhe poiché i cladi che le contengono presentano anche specie di altri gruppi, come per esempio alcune *Tenellae*, inoltre i cladi che contengono le *Lilaceinae* sono abbastanza distanti da quelli che contengono le *Amethystinae*.

Quindi è probabile che il carattere ife primordiali incrostate non sia idoneo per riunire dei taxa in un sottogenere.

Per quanto riguarda la *R. olivacea* Pers. essa appare ben distanziata e tale da non essere, in ogni caso, considerata una *Incrustatula*.

Ringraziamenti

Si ringrazia Ramona Cardia per la realizzazione dei disegni di microscopia.

Indirizzi degli autori

ALBERTO MUA

Via Spano n. 8, 09045 Quartu Sant'Elena (Sardegna-Italy).

E-mail: albermua@tiscali.it

MARCO CASULA

Via Piave n. 21, 09048 Sinnai (Sardegna-Italy).

E-mail: casula.mek@tiscali.it

MASSIMO SANNA

Via Famagosta, n. 13, 09134 Cagliari (Sardegna-Italy).

E-mail: massan@tiscali.it

Bibliografia

- ANTONINI D. & ANTONINI M. – 2002: *Macromiceti nuovi, rari o specifici della regione mediterranea*. FND, 22. Ed. Candusso. Alassio.
- BON M. – 1975: *Agaricales de la côte atlantique française*. Documents Mycologiques, 5 (17):1-40.
- BON M. – 1988: *Quelques Russules des chenaiés-verts et cistaies étudiées au stage "Chêne-vert" de l'Isle sur Sorgue*. Vaucluse. Bull. Fed. Myc. Dauphiné – Savoie 108: 10-14.
- BERTAULT R. – 1978: *Russules du Maroc*. Bull. Soc. Myc. Fr. t. 94 (1), 5-31.
- BLUM J. – 1962: *Les Russules: Flore monographique des russules de France et des pays voisins*. Lechevalier Paris.
- BOCCARDO F. & OSTELLARI C. – 2013: *Russule rare o interessanti di Liguria*. FND, 65, Ed. Candusso. Alassio.
- CASULA M. & MUA A. – 2012: *Russula rare o interessanti della Sardegna*. Boll. AMER 86: 25-39.
- CASULA M., MUA A. & SANNA M. – 2015: *Russula rare o interessanti della Sardegna (Italia) 3*. R.M.R. Boll. AMER 95: 23-35.
- GIRLANDA M., SELOSSE M.A., CAFASSO D., BRILLI F., DELFINE S., FABBIAN R., GHIGNONE S., PINELLI P., SEGRETO R., LORETO F., COZZOLINO S. & PEROTTO S. – 2006: *Inefficient photosynthesis in the Mediterranean orchid Limodorum abortivum is mirrored by specific association to ectomycorrhizal Russulaceae*. Mol. Ecol., 15(2):491-504.
- JON R. – 2012: *Alcune Russula dell'ambiente termofilo mediterraneo*. R.d.M., LV (2): 137-148.
- LLISTOSELLA J., PÉREZ DE GREGORIO M.A. & LLORENS VAN WAVEREN L. – 2008: *Russula flavispora Romagn., una espècie rara trobada a Catalunya*. Rev. Catal. de Micol., 30: 101-106.
- MALETTI M. & PAOLINI R. – 2013: *Funghi rari o poco conosciuti della Provincia di Pesaro e Urbino*. R.d.M., 2013, (3):237-246.
- MILLER S.L. & BUICK B. – 2002: *Molecular phylogeny of the genus Russula in Europe with a comparison of modern infrageneric classifications*. Mycol. Res. 106 (3) : 259-276.
- MUA A. & CASULA M. – 2013: *Russula rare o interessanti della Sardegna (Italia) 2*. Boll. AMER 88: 25-38.
- PIURI C. – 2009: *Due russule mediterranee*. Pag.di micol. 31: 43-46, 52-53
- ROMAGNESI H. – 1967: *Les Russules d'Europe et d'Afrique du Nord*. Bordas. Paris.
- SARNARI M. – 1984: *Il genere Russula. Le Plorantinae a spore colorate*. Boll. Gr. Mic. Bres., 27 (3-4): 117-124
- SARNARI M. – 1993: *Russule nuove o interessanti dell'Italia centrale e mediterranea. 18° contributo. Le sottosezioni Griseinae e Illicinae nell'Italia centrale*. Micol. e Veget. Medit., Vol. VIII (1): 15-66.
- SARNARI M. – 1998: *Monografia illustrata del genere Russula in Europa, tomo 1*. A.M.B., Fond. C.S.M. Trento.
- SARNARI M. – 2005: *Monografia illustrata del genere Russula in Europa, tomo 2*. A.M.B., Fond. C.S.M. Trento.