RMR Boll. AMER n. 124, Anno XLI, 2025 (1): 3-20
https://doi.org/10.57624/AMER.2025.1

ALBERTO MUA, MARCO CASULA, MASSIMO SANNA

RUSSULA RARE O INTERESSANTI DELLA SARDEGNA (ITALIA). 9

Riassunto

Sono descritte ed illustrate alcune rare od interessanti Russula raccolte in Sardegna: R. atramentosa, R. azurea, R. nigrifacta, R. sanguinea, R. sororia.

Abstract

Rare and interesting Russula collected in Sardinia are described and illustrated: R. atramentosa, R. azurea, R. nigrifacta, R.sanguinea, R. sororia.

Key words *Agaricomycetes*, *Russulales*, *Russulaceae*, *Russula*, Sardinia.

Introduzione

Il genere *Russula* negli ultimi anni è stato oggetto di una "rivoluzione tassonomica" rispetto all'impostazione classica di Romagnesi (1967) e di Sarnari (1998 e 2005), dovuta al sempre maggiore utilizzo della biologia molecolare che ne ha chiarito diversi aspetti, mentre ne ha lasciato alcuni altri in sospeso. Questa ha suddiviso adeguatamente il genere in nove sottogeneri, in parte di nuova istituzione. Alcuni nati dalla frammentazione di *Russula* sottogenere *Compactae* (Fr.) Bon (Bon 1986), come il sottogenere *Compactae* (Fr.) Bon emend. Buyck & V. Hofst. (Hongsanan *et al.* 2015), il sottogenere *Archaea* Buyck & V. Hofst. (Hongsanan *et al.* 2015), il sottogenere *Brevipedum* (*brevipes*) Buyck & V. Hofst. (Hongsanan *et al.* 2015), il sottogenere *Malodorae* Buyck & V. Hofst. (Hongsanan *et al.* 2015) e il sottogenere *Cremeoochraceae* Buyck & X.H. Wang (Buyck *et al.* 2023). Altri nati per la sistemazione di specie non inseribili nei sottogeneri già esistenti, come il sottogenere *Glutinosae* Buyck & X.H. Wang (Buyck *et al.* 2020) e il sottogenere *Crassotunicata* Buyck & V. Hofst (Das *et al.* 2017). Altri ancora rimodulando quelli già esistenti, come il sottogenere *Heterophyllidia* Romagn emend. Buyck & V. Hofst. (Buyck *et al.* 2018) e il sottogenere *Russula* emend. Buyck & V. Hofst. (Buyck *et al*. 2018). Sono quindi scomparsi: il sottogenere *Ingratula* Romagnesi, confluito nel sottogenere *Heterophyllidia,* con esclusione di *R. farinipes* Romell che è stata allocata nel sottogenere *Crassotunicata*, il sottogenere *Amoenula* Sarnari, anch'esso confluito nel sottogenere *Heterophyllidia,* e il sottogenere *Incrustatula* Romagn., inglobato nel sottogenere *Russula*.

Ciò che non è stato ben chiarito è la sistemazione delle varie sezioni all'interno del sottogenere *Russula*, provvisoriamente suddiviso in due cladi: **core clade** che comprende gran parte delle specie che facevano parte della sez. *Russula* e **crown clade** che comprende tutte le altre (Loney *et al.* 2016).

In Sardegna il genere *Russula* è sufficientemente rappresentato e le specie presenti sono oltre un centinaio, diverse delle quali non ancora segnalate, alcune segnalate nei precedenti contributi (Casula & Mua 2012), (Casula *et al.* 2015-2020-2021), (Mua & Casula 2013), (Mua *et al.* 2016-2017-2023), altre segnalate in questo nono contributo.

Materiali e metodi

Le raccolte sono state effettuate esclusivamente in Sardegna; lo studio è stato effettuato su esemplari freschi o su exsiccata. Le reazioni macrochimiche sono state effettuate con l'utilizzo dei seguenti reagenti: $FeSO_4$, fenolo 2%, 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 lo studio delle spore, la sulfovanillina (SV) per lo studio dei dermatocistidi e dei cistidi imeniali, la fucsina basica, con successivo lavaggio in HCl e osservazione in acqua, per lo studio delle incrostazioni delle ife primordiali e dei dermatocistidi.

Gli exsiccata sono stati rigonfiati con NH_4OH al 3% oppure con KOH al 5%. I preparati sono stati osservati con microscopi OPTEC, Optika e Motic. I dati relativi alle misure sporali sono il risultato della deviazione standard ottenuta da un numero uguale o maggiore di 32 misurazioni da deposito sporale e, salvo alcuni casi, ottenuti da più raccolte. Il dato relativo alle dimensioni sporali, lunghezza e larghezza, è composto 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 numero che è il valore relativo alle spore più grandi rinvenute. Il quoziente sporale "Q" (rapporto lunghezza/larghezza) è indicato con la medesima metodica. Dalle misurazioni sono escluse le decorazioni e l'apicolo.

Nella sezione "Raccolte studiate" sono indicate le raccolte d'erbario degli autori che, nel caso abbiano come ultimo carattere la lettera M, sono riferite all' erbario Mua, invece nel caso l'ultimo carattere sia la lettera C, sono riferite all'erbario Casula; invece le lettere MS indicano l'erbario Sanna.

Analisi molecolare

Una raccolta di ciascuna specie è stata sottoposta ad analisi molecolare per l'ottenimento delle sequenze dei tratti 18S parziale, ITS1, 5,8S e ITS2 totali, 28S parziale del rDNA.

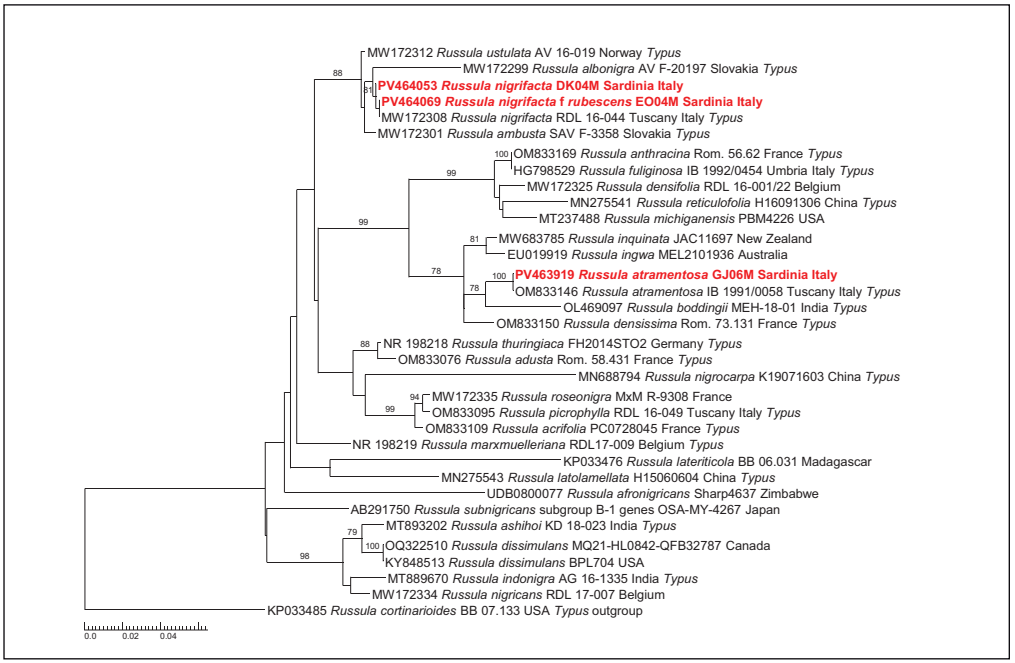
Il DNA totale è stato estratto da campioni secchi utilizzando un metodo standard con bromuro di cetiltrimetilammonio (CTAB) (Murray & Thompson 1980), i marcatori ITS 1, ITS2 e sono stati amplificati e sequenziati utilizzando le coppie di primer ITS-1F - ITS-4B (White *et al.* 1990, Gardes & Bruns 1993). I prodotti ottenuti dalla PCR sono stati trattati in gel di agarosio all'1%. I cromatogrammi sono stati verificati per rilevare eventuali errori di lettura che poi sono stati opportunamente corretti manualmente.

Una volta ottenute le sequenze, esse sono state confrontate tramite il software Blastn (Altschul *et al.* 1990) del website NCBI del website NCBI con eventuali altre sequenze simili. Le sequenze sono state depositate sul database GenBank.

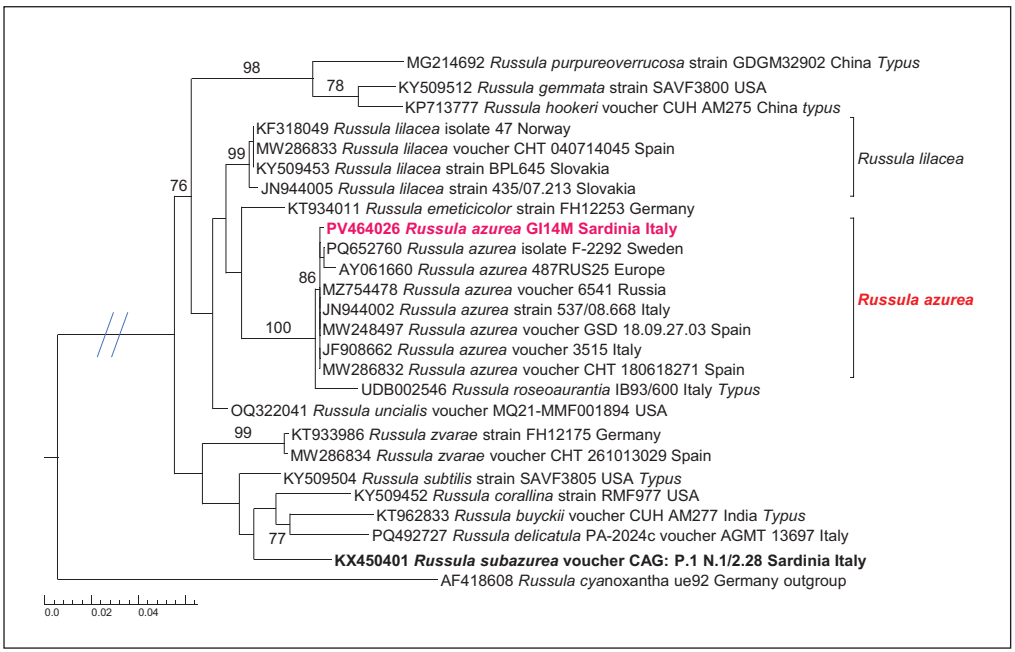
Le raccolte da cui sono state estratte le sequenze ITS sono depositate nell'erbario CAG presso il Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, sez. Botanica, dell'Università di Cagliari. Le altre raccolte sono depositate presso gli erbari degli autori.

Si propongono quindi quattro filogrammi a sostegno della posizione filogenetica delle entità presentate in questo lavoro: il primo relativo a *Russula* sottogenere *Compactae* (Fr.) Bon, emend. Buyck & V. Hofst.. sezione *Compactae* (*R. atramentosa, R. nigrifacta, R. nigrifacta* f. *rubescens*), il secondo relativo a *R.* sottogenere *Russula*, sezione *Lilaceinae* (Melzer & Zvára) Konr. & Joss., sottosezione *Lilaceinae* (Melzer & Zvára) Jul. Schäff. (*R. azurea*), il terzo relativo a *R.,* sottogenere *Russul*a, sezione *Russula*, sottosezione *Sardoninae* Singer con focus sul clade che include *R. sanguinea* e, infine, il quarto relativo a *R.* sottogenere *Heterophyllidia*, sezione *Ingratae*, sottosezione *Foetentinae* (Melzer & Zvára) Singer, a cui appartiene *R. sororia* (sono inclusi alcuni rappresentanti della sezione *Subvelatae* Singer).

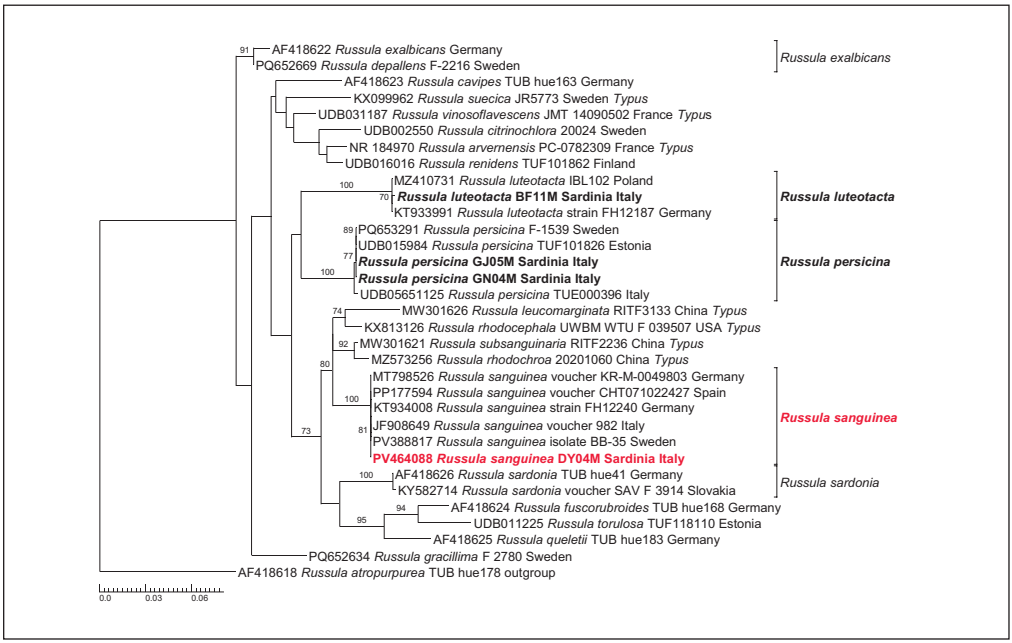
Gli alberi filogenetici sono stati creati ricercando nei siti web GenBank e Unite specie appartenenti alle sezioni succitate e di cui sono disponibili delle sequenze della regione ITS, scegliendo tra esse, se presenti, quelle dei typus. Con tali sequenze sono stati creati dei dataset aggiungendo le sequenze individuate come outgroup: *R. cortinarioides* Buyck, Adamčík,



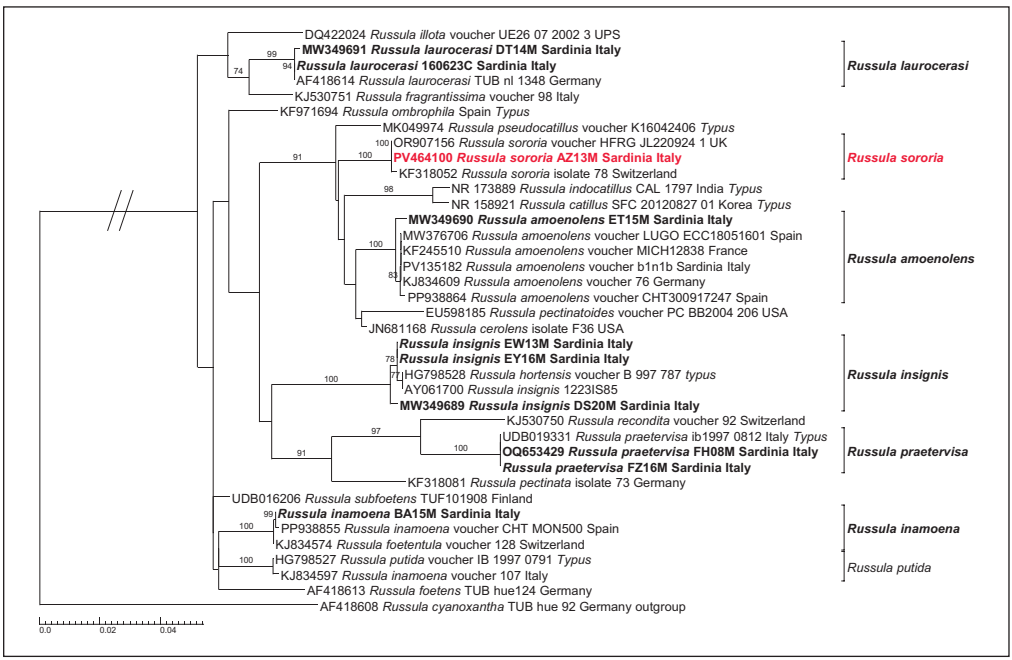
Filogramma relativo a sequenze della regione ITS di *Russula,* sottogenere *Compactae*, sezione *Compactae,* ottenuto con il metodo massima verosimiglianza (ML). I valori di bootstrap inferiori a 70 non sono riportati.



Filogramma relativo a sequenze della regione ITS di *Russula,* sottogenere *Russula*, sezione *Lilacinae,* sottosezione *Lilacinae,* ottenuto con il metodo massima verosimiglianza (ML). I valori di bootstrap inferiori a 70 non sono riportati.



Filogramma relativo a sequenze della regione ITS di *Russula,* sottogenere *Russula,* sezione *Russula,* sottosezione *Sardoninae,* ottenuto con il metodo massima verosimiglianza (ML). I valori di bootstrap inferiori a 70 non sono riportati.



Filogramma relativo a sequenze della regione ITS di *Russula,* sottogenere *Heterophyllidia*, sezione *Ingratae,* sottosezione *Foetentinae,* ottenuto con il metodo massima verosimiglianza (ML). I valori di bootstrap inferiori a 70 non sono riportati.

D.P. Lewis & V. Hofst., appartenente a *R.* sez. *Polyphyllae* Buyck & V. Hofst (Das *et al.* 2017), (Genbank KP033485) come outgroup della sezione *Compactae*; *R. cyanoxantha* (Schaeff.) Fr. (Genbank AF418608), come outgroup della sottosezione *Lilaceinae* e della sottosezione *Foetentinae*; invece *R. atropurpurea* (Krombh.) Britzelm. (GenBank AF418618) è stata scelta come outgroup della sottosezione *Sardoninae*. Negli alberi filogenetici sono presenti le sequenze di alcune raccolte sarde effettuate dagli autori di questo lavoro, riconoscibili per il carattere grassetto nero, alcune di esse, prive di numero di Genbank saranno al più presto inserite nel database. Per ogni dataset le sequenze sono state allineate con l'applicazione MUSCLE presente sul software Mega 12, sono state poi tagliate le porzioni eccedenti la regione ITS. È stato ottenuto un file con estensione .nexus che tramite il programma Mequite 3.61 (Maddison & Maddison 2017) è stato esportato con estensione .phy. Quest'ultimo file è stato aperto nel software raxMLGUI 2.0 (Stamatakis 2006, Edler *et al.* 2021) per una analisi di massima verosimiglianza. L'albero filogenetico ottenuto è stato aperto con Telegraft 2 e salvato in file vettoriale. I valori di ML inferiori a 70 non sono stati inseriti.

TASSONOMIA

Russula atramentosa Sarnari 1992

Etimologia significa "relativa alla vernice nera", dal latino *atramentum, i*: vernice nera.

Cappello 4-10 cm, duro, convesso poi depresso fino a imbutiforme; margine sottile, intero; cuticola asciutta, bruna con chiazze più chiare e punteggiature nerastre, infine completamente annerente.

Lamelle di color crema, annerenti senza fase intermedia rossa, sub-decorrenti, da mediamente fitte a molto fitte, intercalate da diverse lamellule, talvolta forcate, strette, ad andamento regolare; filo tardivamente nerastro.

Sporata bianca (1a del codice Romagnesi).

Gambo cilindrico, 3-7 × 1-2 cm, duro, solido, robusto, di colore biancastro, poi brunogrigiastro, infine nerastro, rugoloso, pieno, poi farcito.

Carne dura, bianca, subito annerente. Odore fungino, sapore mentolato, simile a quello di *R. nigrifacta*.

Reazioni macrochimiche tintura di guaiaco: reazione positiva, più o meno veloce; $FeSO_4$: rosa, poi verdastro.

Spore (6,17) 6,38-6,92-7,68 (7,91) × (4,94) 5,19- 5,73-6,23 (6,49) μm, Q = (1,03) 1,11-1,21-1,29 (1,54), sub-globose od ovoidi, verrucose, crestate, con piccole verruche riunite in sottili creste, alte non più di 3 μm, reticolate o sub-reticolare, plaga ilare non visibile.

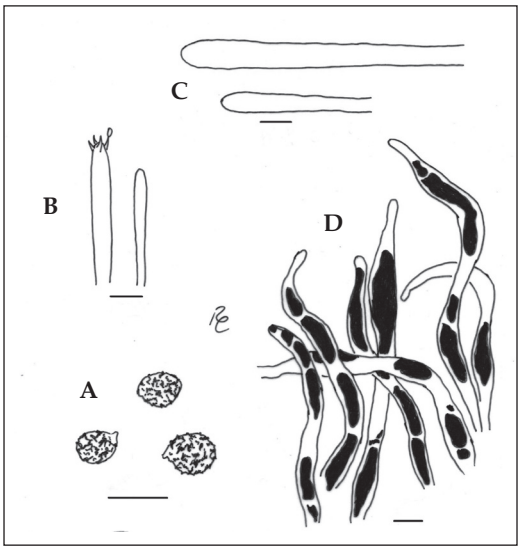
Basidi 40-55 × 9-11 μm, clavati, tetrasporici.

Cheilocistidi e pleurocistidi moniliformi, spesso con apice biforcato, ingrigenti in sulfovanillina.

Pileipellis costituita da peli settati ricchi di necropigmento bruno, spessi 4-10 μm; dermatocistidi assenti.

Habitat presso varie latifoglie e anche conifere; in Sardegna nei boschi di querce mediterranee, nel primo autunno; non comune.

Raccolte studiate 15/12/2007 Mostra Siliqua (SU) (BO07M); 15/10/2011, Scano Montiferro (OR), località Sa Roda Manna, bosco di *Q. pubescens* Willd., *leg.* A. Mua, M. Casula e M. Sanna (DK02M); 15/11/2023, Ales (OR), località Acquafrida, bosco di *Q. ilex* L. e di *Pinus radiata* D. Don, *leg.* Alberto Mua (GJ06M) (CAG P.1-1/2.49), GenBank: ITS PV463919.



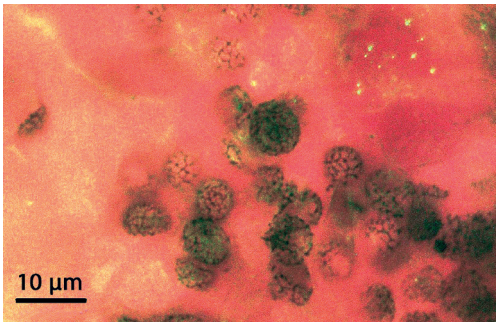
R. atramentosa. **A**. Spore; **B**. Basidi; **C**. Cistidi; **D**. Pileipellis. Barra = 10 µm. Disegno di Ramona Cardia

Osservazioni

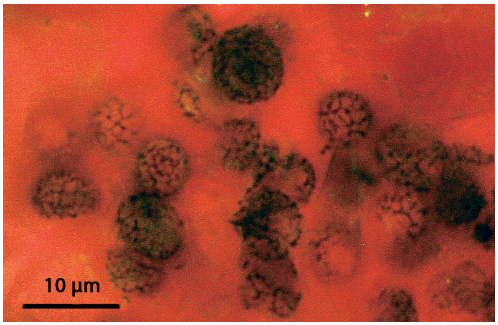
Trattasi di una specie caratterizzata dal viraggio direttamente al nero, senza passare attraverso una fase di arrossamento, dal sapore mentolato, le spore reticolate o sub-reticolate, l'assenza di dermatocistidi e la presenza di peli con notevole contenuto di necropigmento bruno. *R. nigrifacta*, nella f. *nigrifacta*, simile, almeno nella forma tipica, per il viraggio direttamente al nero e per il sapore mentolato, si differenzia per la taglia superiore, le lamelle in genere meno fitte, le spore più grandi con decorazione meno evidente e la presenza dei dermatocistidi; *R. anthracina* Romagn. si differenzia per il sapore fortemente acre, non mentolato e per le lamelle sfumate di rosa. Recenti studi (De Lange *et al.* 2023) hanno dimostrato la sinonimia di *R. atramentosa* con *R. anthracina* var *carneifolia* Romagn. e con *R. anthracina* var. *insipida* Romagn.; gli autori, inoltre ammettono la possibilità in *R. atramentosa* di sfumature rosa delle lamelle e di una leggera acredine della carne, nonché la presenza di radi



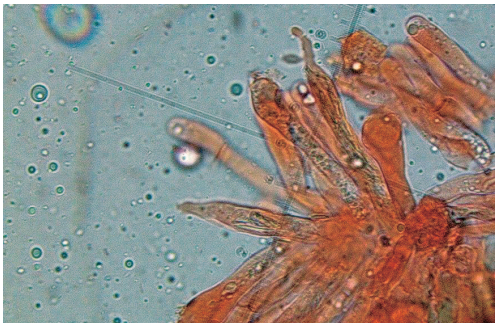
Russula atramentosa Foto di Alberto Mua



R. atramentosa. Spore. Foto di Alberto Mua



R. atramentosa. Spore. Foto di Alberto Mua



R. atramentosa. Cistidi (400×). Foto di Marco Casula



R. atramentosa. Pileipellis con pigmento (1000×). Foto di Marco Casula

dermatocistidi al centro della cuticola pileica, caratteri da noi non rilevati nelle due raccolte studiate. *R. atramentosa* appartiene a *R.* sottogenere *Compactae*, sezione *Compactae*.

Russula azurea Bres. 1882

Etimologia dal lat. *azureus, a um*: azzurro, per il colore dei corpi fruttiferi.

Cappello 3,5-7 cm, convesso, piano, poi largamente depresso; margine scanalato a maturità; cuticola asportabile fino a metà raggio o anche oltre, asciutta, opaca, vellutata, violetto-lilla, bluastra al centro.

Lamelle adnate, arrotondate all'inserzione, inframmezzate da poche lamellule, fragili, bianche, filo intero.

S**porata** bianco puro (Ia del codice Romagnesi).

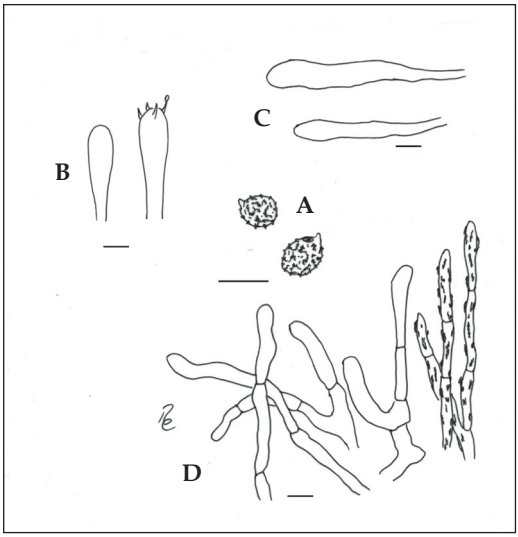
Gambo 3-7 × 0,8-2 cm, cilindrico, svasato in alto, attenuato alla base, bianco, sodo, via via meno consistente.

Carne soda, fragile in vecchiaia, sapore mite e odore gradevole fruttato.

Reazioni macrochimiche tintura di guaiaco: reazione abbastanza veloce, di media-forte intensità; $FeSO_4$: lentamente rosa.

Spore (6,63) 6,78-7,14-7,5 (7,74) × (5,41) 5,51-5,85-6,19 (6,35) µm, Q = (1,13) 1,17-1,22-1,28 (1,36), ovoidi, con verruche alte fino a 0,5-0,8 µm, alcune isolate, altre riunite a formare linee di connessione senza mai formare un reticolo; tacca soprailare amiloide.

Basidi 30-50 × 9-13 µm, tetrasporici, claviformi.



R. azurea. **A**. Spore; **B**. Basidi; **C**. Cistidi; **D**. Pileipellis. Barra = 10 µm. Disegno di Ramona Cardia

Cistidi 47-70 × 8-12 µm, claviformi.

Pileipellis costituita da ife ad apice ottuso accompagnate da ife primordiali lunghissime, fortemente incrostate, larghe 3,5- 6 µm.

Habitat diffusa nel Nord Europa e in zona alpina in boschi di *Picea abies* (L.) H. Karst., *Abies alba* Mill., *Pinus sylvestris* L., rinvenuta anche in Sardegna in bosco di *Castanea sativa* Mill.

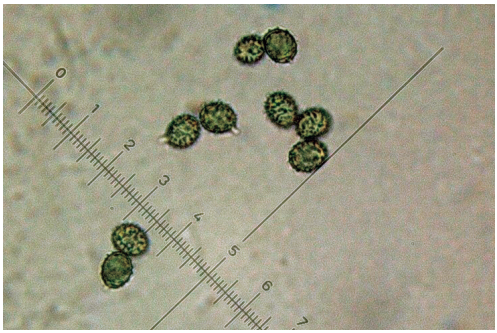
Raccolte studiate 16/06/2023, Tonara (NU), località S. Giacomo, bosco puro di castagni, *leg.* A. Mua, M. Casula, A.C. Rinaldi (GI14M) (CAG P.1-1/2.50), GenBank: ITS PV464026.

Osservazioni

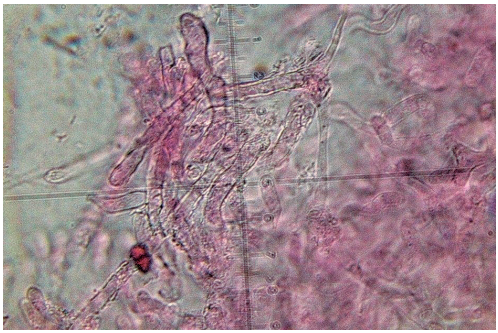
Considerando che *R. azurea* è una specie normalmente legata a *Picea abies* e ad *Abies alba*, la raccolta in habitat di latifoglie, per la precisione in castagneto puro, riveste certamente un carattere di eccezionalità. In Sardegna è diffusa la simile *Russula lilacea* Quél. che si differenzia per la diversa colorazione,



Russula azurea Foto di Marco Casula



R. azurea. Spore in Melzer (1000×).
Foto di Marco Casula



R. azurea. Ife primordiali incrostate in fucsina basica (1000×).
Foto di Marco Casula

la crescita soprattutto presso carpini e le spore aculeate. *Russula subazurea* è più esile, ha il gambo sfumato di rosa-lilla, ha le spore sub-reticolate e cresce presso *Q. ilex* e *Q. suber*.

R. azurea venne sistemata da Sarnari nel sottogenere *Incrustatula* Romagn. emend. Sarnari, che comprendeva specie prive di dermatocistidi e presenza di ife primordiali incrostate, sezione *Lilaceinae*, sottosezione *Lilaceinae*, includente specie di piccola taglia con sporata bianca. Oltre alla sezione *Lilaceinae* il sottogenere *Incrustatula* era composto anche dalla sezione *Amethystinae* Romagn. emend. Sarnari, comprendente specie di taglia robusta con sporata gialla o ocra scuro; all'interno di questa sezione era ospitata anche la sottosezione *Olivaceinae* Singer (Sarnari 1998).

Alla luce degli studi molecolari, si osserva che le *Olivaceinae* non hanno rapporti stretti filogenetici con le altre *Amethystinae*, inoltre anche le sezioni *Lilaceinae* e *Amethystinae* si trovano in cladi ben separati tra loro, seppure all'interno del grande gruppo del crown clade.

Russula nigrifacta De Lange & Adamčík 2021

Etimologia dal participio passato del verbo *facere*: fare, divenire e *niger, nigra, nigrum*: nero, per il forte annerimento dei basidiomi.

Cappello 5-15 cm, convesso, poi con depressione centrale, lobato; margine involuto poi disteso, sottile, privo di scanalature; cuticola liscia, asciutta, feltrata, dapprima biancastra, poi con larghe macchie bruno chiaro, in seguito diviene bruno nerastra; presenta macchie nere dove ammaccato.

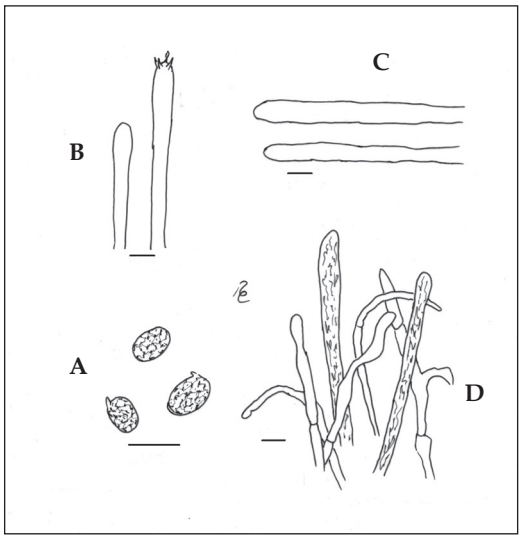
Lamelle adnate o decorrenti, arcuate o sinuose, spesse, strette, non molto fitte, con presenza di lamellule attenuate, talvolta con biforcazioni ed anastomosi; colore bianco sporco, crema, annerenti al tocco; filo presto nerastro.

Sporata bianca (1a del codice Romagnesi).

Gambo 3-6 × 2-4 cm; attenuato in basso, un po' radicante, pieno poi farcito e cavernoso, superficie vellutata, pruinosa, rugolosa, bianca, tende ad imbrunire ed annerire al tocco ed in vecchiaia.

Carne consistente ma un po' spugnosa, biancastra, crema, virante immediatamente al grigio-nero senza passare al rosso (ad esclusione della f. *rubescens* che vira vivacemente al rosso prima di annerire); odore forte, fruttato gradevole, sapore mite, mentolato.

Reazioni macrochimiche sul gambo: tintura di guaiaco: blu immediato poi bruno-nero; fenolo: bruno-arancio, poi bruno; $FeSO_4$: verde scuro.



R. nigrifracta. **A**. Spore; **B**. Basidi; **C**. Cistidi; **D**. Pileipellis. Barra = 10 µm. Disegno di Ramona Cardia

Spore (7) 7,51-8,2-8,89 (9,5) × (5,5) 5,82-6,23-6,63 (7,3) µm, Q = (1,13) 1,21-1,31-1,41 (1,5), ovoidali, ellissoidali, quasi lisce, con verruche amiloidi puntiformi, appena visibili, alte fino a 0,2 µm, in parte reticolate con linee sottilissime di connessione per formare un reticolo a maglie molto spesso chiuse, tacca soprailare non amiloide.

Basidi 50-65 × 7-9 µm, subclaviformi tetrasporici.

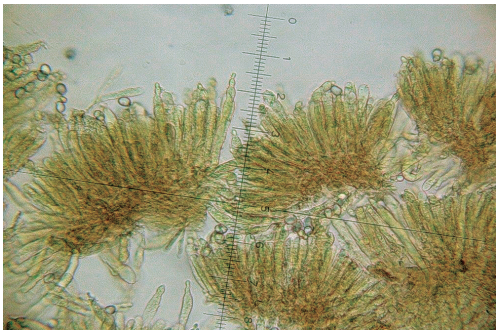
Cistidi numerosissimi, 50-100 × 6-9 µm, fusiformi, moniliformi, insensibili alla sulfovanillina.

Pileipellis costituita da peli larghi 6-8 µm, poco settati e da dermatocistidi ben visibili con rosso Congo, non con sulfovanillina, cilindrici claviformi, larghi 4-10 µm con al massimo 1 o 2 setti; pigmento vacuolare bruno.

Habitat cresce gregaria in piccoli gruppi nei boschi di latifoglie e di conifere, in estate e in autunno, non rara.



Russula nigrifracta Foto di Marco Casula



R. nigrifracta. Cistidi (400×). Foto di Marco Casula

Commestibilità non commestibile.

Raccolte studiate 10/11/2001, Ales (OR), località Monte Arci, bosco di *Quercus ilex*, *leg.* M. Melis (T06M); 14/10/2005, Sinnai (CA), località Piana dei Cavalli, bosco di *Q. ilex* e *Arbutus unedo*, *leg.* A. Mua (AS13M); 25/06/2009, Sinnai (CA), località Campuomu, bosco di *Q. ilex* e *Q. suber*, *leg.* M. Casula (RA250609C); 15/10/2011, Gonnosfanadiga (SU), bosco di *Q. suber*, *leg.* M. Casula, A. Mua, G. Porcu e M. Sanna (DK04M) (CAG P.1-1/2.51), GenBank: ITS PV464053, LSU: 4664058; 11/09/2013, Belvì (NU), località parco, presso alberi di *Castanea sativa, leg.* M. Casula e A. Mua (f. *rubescens*) (DT11M) (CAG P.1-1/2.51a); 27/09/2013, Laconi (OR), località Santa Sofia, bosco di *Q. ilex*, *leg.* M. Casula e M. Sanna (f. *rubescens*) (848MS); 23/10/2016, Pula (CA) località Is Cannoneris, bosco di *Q. ilex*, *leg.* A Mua e M. Sanna (f. *rubescens*) (1226MS) e (EO04M), GenBank: ITS: PV464069; LSU PV464073.

Osservazioni

Di facile determinazione se vengono presi in esame alcuni caratteri quali l'habitat presso querce, il sapore rinfrescante, l'annerimento diretto, che non passa attraverso un arrossamento; in microscopia sono importanti il gran numero dei cistidi, le spore sub-reticolate, i dermatocistidi con apice ottuso e insensibili alla sulfovanillina. Si differenzia da *R. acrifolia* Romagn. poiché quest'ultima ha le lamelle più scure e fortemente acri, il cappello più bruno e più viscido, inoltre vira prima al rosso poi al nero; *R. atramentosa* Sarnari ha le lamelle più fitte, una taglia mediamente inferiore, sapore con retrogusto amaro, spore con decorazione più evidente, l'assenza di dermatocistidi e pleurocistidi ingrigenti con la sulfovanillina.

Russula nigrifacta è stata per lungo tempo misidentificata in gran parte della letteratura italiana ed europea ritenendola *R. albonigra* (Krombh.) Fr., specie con habitat in boschi di *Fagus sylvatica, Abies alba, Picea abies, e Carpinus betulus,* spore con reticolo completo e dermatocistidi spesso biforcati all'apice o mucronati, distinzione effettuata da De Lange *et al.* (2023).

Anche la forma arrossante di *R. nigrifacta,* che chiameremo *R. nigrifacta* f. *rubescens* Mua, Casula & Sanna sotto la denominazione di *R. albonigra* f. *pseudonigricans* Romagn., è stata analogamente misidentificata.

Trattasi di una forma con un forte arrossamento della carne prima del successivo annerimento, i restanti caratteri non variano (vedi di seguito).

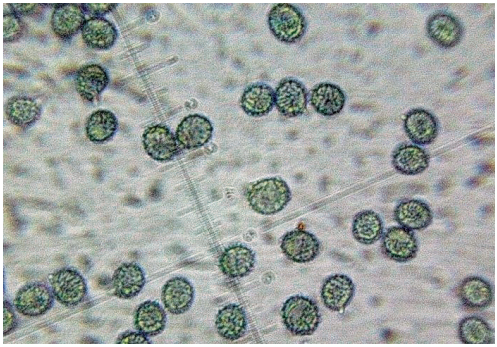
Russula nigrifacta f. ***rubescens*** Mua, Casula & Sanna f. nov.

Original diagnosis

It differs from the type species due to the strong redness of the flesh before the subsequent blackening. Holotypus collected on 23 October 2016 in the municipality of Pula (CA), Is Cannoneris locality and deposited in the CAG herbarium (CAG P.1 - 1/2.51a).
N. Mycobank 859679.



Russula nigrifracta f. *rubescens* Foto di Marco Casula



R. nigrifracta f. *rubescens*. Spore in Melzer (1000×). Foto di Marco Casula

Russula sanguinea Fr. 1838

Etimologia dal latino *sanguineus, a, um*: relativo al sangue, per il colore.

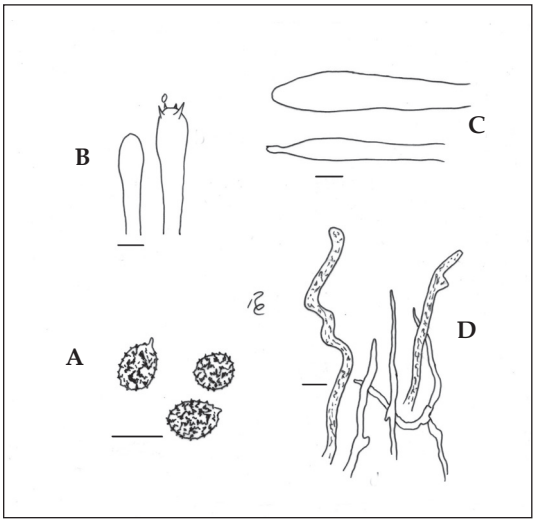
Cappello da 4 a 10 cm di diametro, inizialmente emisferico, poi convesso, infine piano-depresso, talvolta con umbone ottuso in rilievo; margine ricurvo, intero o debolmente scanalato a maturità; cuticola asciutta e opaca, anche corrugata, untuosa e brillante se umida, di colore rosso magenta, rosso fucsia, rosso-rosa, spesso con macchie sparse qua e là di colore giallo-ocra, in genere più chiara verso il bordo dove può essere anche biancastra o crema.

Lamelle sub-decorrenti, adnate, mediamente fitte, fragili, intercalate da alcune lamellule di varia foggia, da ottuse o subacute in avanti, alcune forcate, mediamente alte, di colore crema, spesso macchiate di giallo cromo; filo regolare.

Sporata crema (2d del codice Romagnesi).

Gambo 3-8 × 1,5-3 cm, robusto, cilindrico, o claviforme, attenuato in sommità, pieno e duro, poi cavernoso e più cedevole; superficie rugolosa, di colore bianco, quasi sempre sfumata di rosa-rosso, talvolta sfumata di giallo alla base, ingrigente per umidità

Carne compatta, dura, mediamente spessa, bianca, talvolta macchiata di giallo cromo dove contusa; di sapore acre e odore gradevole, fruttato.



R. sanguinea. **A**. Spore; **B**. Basidi; **C**. Cistidi; **D**. Pileipellis. Barra = 10 µm. Disegno di Ramona Cardia

Reazioni macrochimiche $FeSO_4$: rosa; tintura di guaiaco: reazione positiva, rapida e forte; KOH sulla carne dell'estrema base del gambo: nulla o talvolta lilla.

Spore (7) 7,09-7,85-8,61 (9,2) x (5,5) 6,02-6,47-6,92 (7,3), QM = (1,07) 1,13-1,22-1,3 (1,38), ovoidali, verrucose, crestate, raramente riunite a formare un sub-reticolo, verruche alte fino 0,7 µm, tacca soprarilare presente, amiloide ma poco visibile.

Basidi 35-55 × 8-12 µm, clavati, tetrasporici.

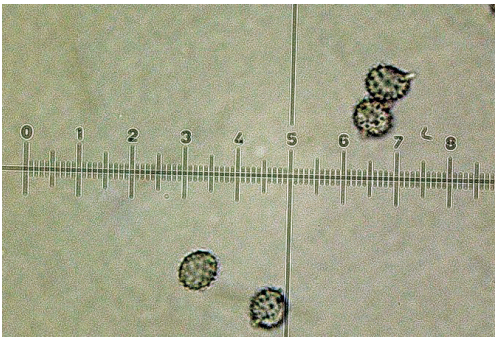
Cistidi 50-100 × 9-15 µm, fusiformi, appendicolati, annerenti in sulfovanillina.

Pileipellis costituita da peli settati lunghi 1,5-3,5 µm, spesso appendicolati all'apice, accompagnati da numerosi dermatocistidi lunghi, cilindracei, spesso capitulati, unicellulari o con un setto, annerenti con sulfovanillina, larghi 4-8 µm.

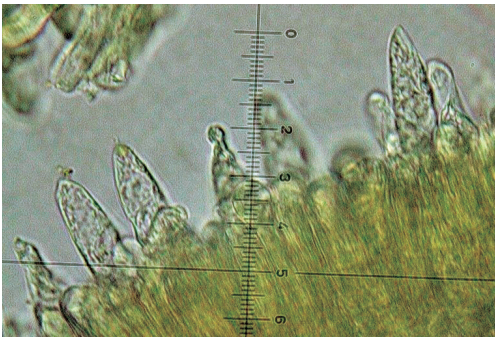
Caulopellis presenti caulocistidi di forma e dimensioni simili a quelle dei dermatocistidi.



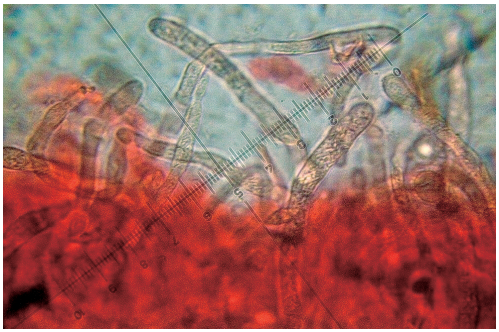
Russula sanguinea Foto di Alberto Mua



R. sanguinea. Spore in Melzer (1000×). Foto di Marco Casula



R. sanguinea. Pleurocistidi (1000×). Foto di Marco Casula



R. sanguinea. Dermatocistidi in rosso Congo (1000×). Foto di Marco Casula

Habitat cresce gregaria nelle pinete, in autunno; non rara.

Raccolte studiate 11/10/2013, Sinnai (CA), località Genn'e Funtana, bosco di *Pinus halepensis* Mill., *leg.* M. Casula e A. Mua (DY04M) (CAG P.1-1/2.52), GenBank: ITS. PV464088; 12/12/2014, Silius (SU), località Is Alineddus, bosco di *Pinus radiata*, *leg.* M. Casula (RS121214C); 11/11/2021, Tempio Pausania (OT), località Vallicciola, bosco di *Pinus radiata*, *leg.* A. Mua, L.R. Atzei, A.C. Rinaldi (FM05M)

Osservazioni

Facilmente riconoscibile per le lamelle sub-decorrenti color crema, per il colore rosso, la carne acre e l'habitat in pinete. Macroscopicamente *R. sanguinea* è simile a *R. torulosa* Bres. ma i dermatocistidi sono spesso settati, mentre in quest'ultima sono sempre unicellulari. Le spore sono simili per decorazioni e dimensioni, mentre i cistidi imeniali sono più grandi in *R. sanguinea*.

R. sanguinea appartiene al sottogenere *Russula,* "sezione Core clade", sottosezione *Sardoninae* Singer emend. Sarnari (Sarnari 1998).

Russula sororia (Fr.) Romell 1891

Etimologia dal lat. *sororius, a, um*: relativo alla sorella; forse per la somiglianza con *R. amoenolens* o con qualche altra specie della sezione *Ingratae*.

Cappello 6-12 cm di diametro, convesso ombelicato, poi aperto con depressione centrale, il margine lungamente striato; cuticola liscia, viscidula, di colore bruno scuro, bruno seppia, generalmente più chiara in periferia, spesso cosparsa di macchie rossastre.

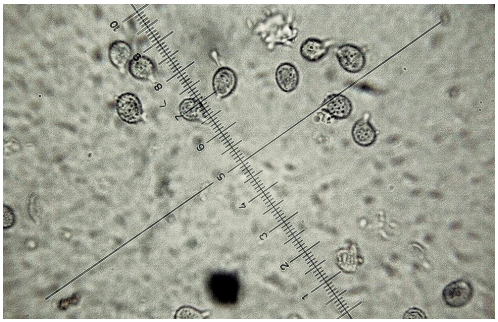
Lamelle subdecorrenti, diritte, non larghe, fitte, con qualche forcatura, venoso-congiunte, presenza di alcune lamellule, di colore bianco crema, bianco-ocra.

Sporata crema (2c del codice Romagnesi).

Gambo 4-7 × 1-2,5 cm, cilindrico, spesso attenuato in basso e svasato in alto, biancastro o sfumato di brunastro, rugoloso, cavernoso.



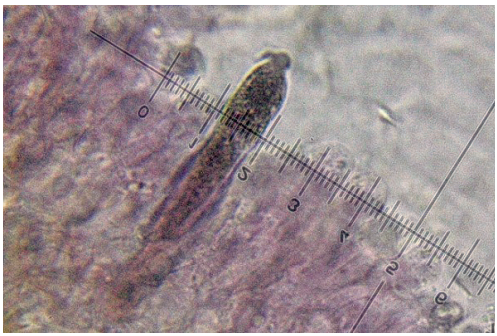
Russula sororia Foto di Alberto Mua



R. sororia. Spore in Melzer (1000×). Foto di Marco Casula



R. sororia. Cistidi in rosso Congo (1000×). Foto di Marco Casula

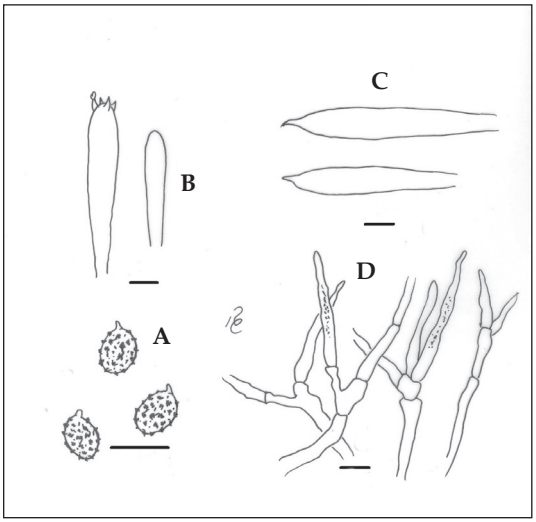


R. sororia. Dermatocistidio in SV (1000×). Foto di Marco Casula

Carne bianca, fragile e cassante, dal sapore molto acre; odore forte spermatico.

Reazioni macrochimiche tintura di guaiaco sulla carne: subnulla; $FeSO_4$: rosa-arancio debole, banale; KOH negativo.

Spore (6,49) 7,36-7,94-8,52 (8,92) × (6,02) 6,17-6,57-6,97 (7,45) µm, Q = (1,05) 1,12-1,21-1,30 (1,38), ovoidali anche un po' allungate, con verruche amiloidi non più alte di 0,5 µm, riunite da qualche linea di connessione ma senza formare un reticolo, tacca soprailare non visibile.



R. sororia. **A**. Spore; **B**. Basidi; **C**. Cistidi; **D**. Pileipellis. Barra = 10 μm. Disegno di Ramona Cardia

Basidi 45-57 × 8-10 μm, tetrasporici, claviformi.

Cistidi 58-73 × 10-11 μm, fusiformi, con appendice apicale.

Pileipellis costituita da ife gelificate, articolate, con parete spessa, larghe 2,5-4,5 μm, accompagnate da dermatocistidi visibili anche in sulfovanillina, unicellulari, con appendice apicale, larghi 4-6-8 μm.

Habitat in Sardegna nei boschi di latifoglie e nelle pinete, in autunno, non rara.

Raccolte studiate 14/10/2006, Atzara (NU), località S'Araighinos bosco di *Quercus pubescens*, *leg.* Alberto Mua (AZ13M) (CAG P.1-1/2.43). GenBank: ITS PV464100; 17/10/2020, Sinnai (CA), località Musui, bosco di *Pinus nigra* subsp. *laricio, leg.* Alberto Mua, (EZ08M); 02/06/2023, Atzara (NU), località S'Araighinos, bosco di *Q. pubescens*, *leg*. Alberto Mua (CAG).

Osservazioni

All'interno della sezione *Ingratae* (Quél.) Maire, sottosezione *Foetentinae* Melzer & Zvara) Singer, si caratterizza per la taglia medio-grande, il colore scuro, la forte acredine e l'odore forte, spermatico. *Russula amoenolens* Romagn., sosia di *R. sororia,* si differenzia per la statura minore, le spore meno rotondeggianti, con verruche più alte, la pileipellis non gelificata, l'odore forte di *Lactarius volemus* e la reazione subnulla alla tintura di guaiaco.

Migliozzi & Nicolaj (1985) descrissero la *Russula pseudoaffinis* giustificando la nuova specie per la presenza di un velo che lascia evidenti residui sulla superficie del cappello. La revisione delle russule dotate di velo, operata da Sarnari (1994), nella quale si riduce la *Russula pseudoaffinis* a semplice forma della *Russula sororia,* indica come differenze quali la presenza del velo, la reazione forte al guaiaco, la scarsa o nulla acredine della carne, siano caratteri considerati non sufficienti per separare le due specie, considerando la presenza del velo una anomalia della pileipellis e gli altri due caratteri dovuti a variabilità della specie. Bertolini (2016) descrive una raccolta di *Russula sororia* f. *pseudoaffinis* (Migl. & Nicolaj) Sarnari, in questo caso riportando una forte acredine delle lamelle e una forte reazione al guaiaco, confermando il quadro microscopico rilevato sulla pileipellis dal Sarnari.

Ringraziamenti

Ringraziamo Ramona Cardia per l'eccellente esecuzione dei disegni di microscopia.

Indirizzi degli autori

Alberto Mua
Via Spano, n. 8, 09045 Quartu Sant'Elena (CA-IT).
E-mail: albermua@gmail.com

Marco Casula
Via Piave, n. 21, 09048 Sinnai (CA-IT).
E-mail: casula.mek@gmail.com

Massimo Sanna
Via Famagosta, n. 13, 09134 Cagliari (IT).
E-mail: massanfungo@gmail.com

Bibliografia

Bertolini V. – 2016: Taxa interessanti della flora micologica toscana. *Riv. di Micol*. LIX (1): 17-37.

Bon M. – 1986: *Russula* subgen. *Compactae. Doc. Mycol*. 17 (65): 53.

Buyck B., Horak E., Cooper J.A. & Wang X.H. – 2023: *Russula* subgen. *Cremeoochraceae* subgen. nov.: a very small and ancient lineage sharing with *Multifurca* (*Russulaceae*) an identical, largely circum-Pacific distribution pattern. *Mycosph*. 11 (1): 285-304.

Buyck B., Wang X-H., Adamčíková K., Caboň M., Jančovičová S., Hofstetter V. & Adamčík S. – 2020: One step closer to unravelling the origin of *Russula*: subgenus *Glutinosae* subg. nov. *Mycosph*. 11 (1): 285-304.

Buyck B., Zoller S. & Hofstetter V. – 2018: Walking the thin line… ten years later: the dilemma of above-versus below-ground features to support phylogenies in the *Russulaceae* (*Basidiomycota*). *Fung. Div*. 89 (1): 267-292.

Casula M. & Mua A. – 2012: *Russula* rare o interessanti della Sardegna. *RMR, Boll. AM*ER 86: 25-39.

Casula M., Mua A. & Sanna M. – 2015: *Russula* rare o interessanti della Sardegna (Italia). 3. RMR, Boll. AMER 95 (2): 23-35.

Casula M., Mua A. & Sanna M. – 2020: *Russula* rare o interessanti della Sardegna (Italia). 6. *RMR, Boll. AMER* 109 (1): 15-28.

Casula M., Mua A. & Sanna M. – 2021: *Russula* rare o interessanti della Sardegna (Italia). 7. *RMR, Boll. AMER* 113: 87-101.

Das K., Ghosh A., Bhatt R.P., Chakraborty D., Hofstetter V. & Buyck B. – 2017: Fungal biodiversity profiles 41-50. *Crypt., Mycol*. 38 (4): 527-547.

De Lange R., Kleine J., Hampe F., Asselman P., Manz C., De Crop E., L. Delgat L., Adamčík S. & Verbeken A. – 2023: Stop black and white thinking: *Russula* subgenus *Compactae* (*Russulaceae, Russulales*) in Europe revised. *Persoonia* 51: 152-193.

Edler D., Klein J., Antonelli A. & Silvestro D. – 2021: RAxML-GUI 2.0: A graphical interface and toolkit for phylogenetic analyses using RAxML. *Meth. in Ecol. and Evol*. 12 (2): 373-377.

Gardes M. & Bruns T.D. – 1993: ITS primers with enhanced specificity for *Basidiomycetes* -application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Molec. Ecol.* 2: 113-118.

Hongsanan S., Hyde K. D., Bahkali,A. H., Camporesi E., Chomnunti P., Ekanayaka H., Gomes A.A.M., Hofstetter V., Gareth Jones E.B., Pinho D.B., O.L. Pereira O.L., Tian Q., Wanasinghe D.N., Xu J.-C. & Buyck B. – 2015: Fungal biodiversity profiles 11–20. *Crypt., Mycol.* 36 (3): 355-380.

Looney B.P., Ryberg M., Hampe F., Sanchez-Garcia M. & Matheny P.B. – 2016: Into and out of the tropics: global diversification patterns in a hyper-diverse clade of ectomycorrhizal fungi. *Molec. Ecol.* 25: 630-647.

Maddison W.P. & Maddison D.R. – 2017: Mesquite: a modular system for evolutionary analisis. Version 2.0.

Migliozzi V. & Nicolaj P. – 1985: Una nuova *Russula* della sezione *Ingratae* Quél. – *Russula pseudoaffinis* V. Migliozzi e P. Nicolaj. *Boll. Gr. Micol. Bres.* XXVIII, 3-4: 107-120.

Mua A. & Casula M. – 2013: *Russula* rare o interessanti della Sardegna (Italia). 2. *RMR, Boll. AMER* 88 (1): 25-38.

Mua A., Casula M. & Sanna M. – 2016: *Russula* rare o interessanti della Sardegna (Italia). 4. *RMR, Boll. AMER* 97 (1): 26-41.

Mua A., Casula M. & Sanna M. – 2017: *Russula* rare o interessanti della Sardegna (Italia). 5. *RMR, Boll. AMER* 100-101 (1-2): 21-38.

Murray M.G. & Thompson W.F. – 1980: Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. *Nucl. Ac. Res.* 8: 4321-4325.

Romagnesi H. – 1967: *Les Russules d'Europe et d'Afrique du Nord*. Bordas. Paris.

Sarnari M. – 1994: *Russula* nuove o interessanti dell'Italia centrale e mediterranea. 23° Contributo. Problemi di specificazione e di sistemazione delle russule europee velangiocarpe. *Micol. Ital.* 23 (1): 27-36.

Sarnari M. – 1998: *Monografia illustrata del genere Russula in Europa, tomo 1.* A.M.B. Fond. Centro St. Micol. Trento.

Sarnari M. – 2005: *Monografia illustrata del genere Russula in Europa. Tomo 2*. A.M.B. A.M.B. Fond. Centro St. Micol. Trento.

Stamatakis A. – 2006: RAxML-VI-HPC: Maximum likelihood-based phylogenetic analyses with thousands of taxa and mixed models. *Bioinf.* 22: 2688-2690.White T.J., Bruns T., Lee S.J.W.T. & Taylor J. – 1990: Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. *PCR protocols: a guide to methods and applications* 18 (1): 315-322. Academic Press. USA.