



MICOLOGIA & AMBIENTE



EM IPSUM  
LOREM IPSUM

# Micologia & Ambiente



## Micologia & Ambiente: n. 2 Anno 2024

Pubblicazione aperiodica non lucrativa

Direttore: **Angelo Miceli**

Vice Direttore: **Carmelo Di Vincenzo**

Comitato di Redazione e di Lettura:

**Rosario Abbate, Mauro Cavallaro, Marco Della Maggiora, Carmelo Di Vincenzo, Giuseppe Giaini, Leonardo La Spina, Angelo Miceli, Ignazio Rao, Carmelina Signorino**

Logo di copertina realizzato da:

**Alice Rinaldi**

Tavole micologiche di: **Andrea Cristiano**

Progetto Grafico: **Francesco Malara**

Stampa: **Aziende Riunite Raffa s.a.s.**

Per informazioni e invio articoli:

**redazione@adset.it**

### CONSIGLIO DIRETTIVO:

Presidente: Angelo **Miceli**

Vice Presidente: Maria Carmela **Lipari**

Segretario: Gabriella **Inzodda**

Tesoriere: Mario **Trupiano**

### CONSIGLIERI:

Pasquale **Cassalia**

Enza **Interdonato**

Nunziata **Messina**

Maria **Muscherà**

Rosalia **Schirò**

### REFERENTI:

Rosario **Abbate**

Fulvia **Ferlito**

Epifanio **Gennaro**

Giuseppa **Germanò**

Giuseppa **Scolaro**



Associazione Dirigenti  
Scolastici e Territorio  
Messina

### COLLEGIO DEI REVISORI DEI CONTI:

Gustavo **Ricevuto** (*Presidente*)

Giovanni **Tamà**

Renato **Zafarana**

## SOMMARIO

<i>A. Miceli</i>	Redazionale.....	3
<i>C. Papetti</i>	Dicono di noi .....	4
<i>C. Di Vincenzo</i>	Biodiversità micologica della provincia di Messina .....	5
<i>G. Vasquez</i>	A Funghi nelle Grotte Vulcaniche dell'Etna .....	9
<i>A. Miceli, M. Della Maggiora &amp; C. Di Vincenzo</i>	<i>Strobilomyces strobilaceus</i> una boletacea dallo strano aspetto .....	17
<i>F. Giannoni</i>	Due <i>Hygrocybe</i> annerenti di ambiente dunale .....	27
<i>R. Abbate, A. Cimino &amp; S. Ignazzitto Cappadona</i>	La Grotta di San Teodoro nelle indagini integrate sulle risorse ambientali dell'area di Acquedolci .....	33
<i>I. Rao</i>	"La Lupa" dello Stretto.....	46

In copertina: *Trametes versicolor* (L.) Lloyd – Foto: C. Di Vincenzo

In quarta di copertina: Il fenomeno della "Lupa" nello Stretto di Messina – Foto: I. Rao



## Redazionale

**N**ei giorni immediatamente successivi alla presentazione del primo numero di “Micologia & Ambiente”, letteralmente travolti dall’entusiasmo per i numerosi, positivi e lusinghieri riscontri registrati tanto nell’ambiente associativo-culturale, quanto tra i cultori della micologia, ci siamo immediatamente messi al lavoro affinché la nostra rivista potesse avere, come nei programmi iniziali, la dovuta continuazione con la pubblicazione dei numeri successivi.

Grazie all’impegno dei componenti il Comitato di Redazione e alla disponibilità degli autori dei diversi contributi, siamo riusciti ad “andare in stampa” (solo per usare una terminologia tipica, visto che la rivista viene pubblicata esclusivamente on line – anche se speriamo di riuscire a stamparne qualche copia) con il secondo numero che, per seguire l’originaria impostazione, ancora una volta, si compone di una parte dedicata alla micologia, un’altra dedicata all’ambiente boschivo e/o geologico e una dedicata alle meraviglie dello stretto di Messina, ospitando i graditi contributi di diversi e ben quotati autori.

Ringraziamo quindi gli autori dei numerosi contributi e quanti altri, Soci ADSeT, amici, familiari, micologi, studiosi o semplici appassionati di micologia e/o delle problematiche ambientali, ci leggeranno e ci supporteranno, incoraggiandoci a continuare, con i loro commenti che, anche se non dovessero essere positivi, verranno accettati, in ogni caso, nell’ottica del miglioramento e nella certezza che saranno, per noi, fonte di energia e spinta propulsiva a continuare sulla strada intrapresa.

Un grazie particolare va rivolto al Prof. Carlo Papetti, membro del Comitato Scientifico dell’Associazione Micologica Bresadola di Trento, e alla Redazione di “Funghi e dintorni”, per la lusinghiera, attenta e dettagliata recensione al primo numero di “Micologia & Ambiente”, recentemente pubblicata sul n. 15 della nota rivista edita da AMB (Associazione Micologica Bresadola), che riportiamo nelle pagine seguenti; al Dott. Franco Malara, neo Socio ADSeT, fraterno amico da tempo immemorabile, per essersi volontariamente offerto di curare l’impaginazione grafica di questo secondo numero e dei numeri successivi, assumendosi, così, un onere gravoso, costante e non indifferente; all’amico Andrea Cristiano, Vice Presidente del gruppo Micologico Cecinese, di Cecina (LI), per la realizzazione delle bellissime tavole micologiche che da questo numero saranno utilizzate a corredo degli articoli pubblicati.

A tutti....buona lettura

Il Direttore  
Angelo Miceli

**Carlo Papetti** (Circolo Micologico G. Carini - Brescia)

Vi presentiamo...

## Micologia & Ambiente

Rivista dell'Associazione Dirigenti Scolastici e Territorio (ADSeT) - Messina

Diamo il benvenuto a questa nuova realtà editoriale in campo micologico.

Generalmente le riviste a tema naturalistico sono prodotte da associazioni e gruppi che operano specificamente in questo ambito; questa nuova rivista, invece, nasce per l'interesse, la passione e la volontà dell'ADSeT guidata dal Presidente Angelo Miceli, con l'ambizione di divulgare la conoscenza della micologia mantenendo un occhio di riguardo sulle problematiche inerenti all'ambiente del territorio messinese.

Il primo numero di questo periodico ha visto la luce il 30 agosto 2023 ed è scaricabile all'indirizzo <https://www.adset.it/riviste/micologia/micologia-ambiente/>

Del primo numero, inoltre, sono state tirate alcune copie in versione cartacea. Si tratta di una pubblicazione di 48 pagine a colori, in formato 148,5 x 210 mm, riccamente illustrata.

Questo primo numero si presenta con 26 pagine dedicate ad articoli strettamente micologici e 15 ad argomenti attinenti al territorio messinese; le rimanenti ospitano copertina, presentazione, un editoriale e una magnifica tavola di G.B. Bertelli di *Omphalotus olearius*.

Complessivamente si tratta di 7 articoli ben distribuiti e ben distinti per gli argomenti che toccano. Nove sono le firme che li

hanno prodotti e illustrati.

Scorrendo i nomi dei componenti del Comitato di redazione e di lettura si incontrano nomi noti nell'ambiente e non solamente siciliani. Questo testimonia, se mai ce ne fosse bisogno, che la micologia è cosa che supera i confini territoriali benché le peculiarità del territorio messinese e configurino una spiccata propensione per le fruttificazioni fungine tipiche dell'areale mediterraneo.

Ed è proprio questa attenzione ai funghi del territorio che rende la pubblicazione interessante e appetibile a tutti. Agli appassionati del luogo perché possono approfondire entità che caratterizzano i loro ambienti; a quelli "stranieri" perché si trovano a leggere di funghi che difficilmente incontrano corredati da descrizioni, immagini e notizie che arricchiscono il loro bagaglio di conoscenze.

Non meno interessanti sono le trattazioni relative al territorio. Un territorio singolare che ospita gli ambienti più disparati annoverando zone montuose, boschi litoranei e che compren-

de il mare.

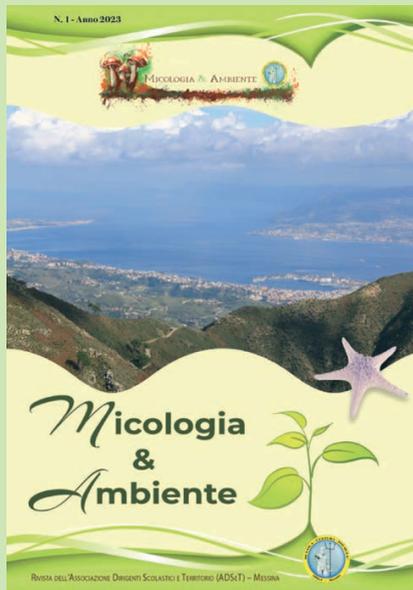
Ce n'è per tutti i gusti insomma, e ci auguriamo che questa coraggiosa avventura editoriale incontri i favori del pubblico e si fonda sempre di più.

Al momento sono previste due uscite annuali, una in marzo, l'altra a settembre.

L'accesso alla versione digitale è aperto a tutti ed è interamente gratuito; le poche copie cartacee che vengono stampate devono essere richieste e saranno distribuite, sempre gratuitamente, fino a esaurimento scorte.

Bravi!

Di seguito il contatto per richieste o collaborazioni: [redazione@adset.it](mailto:redazione@adset.it)



*Funghi e dintorni* - Anno VI (15) 2023 - Finito di stampare: Gennaio 2024

Registrato presso la Cancelleria del Tribunale Civile e Penale di Trento al n. 7

ex Registro nazionale della stampa confluito nel ROC N.10437 DD 06/09/2004- Domanda di iscrizione ROC di data 12/03/2003 protocollo 360

Grafica, impaginazione ed elaborazione immagini: New Opera, Brescia  
Stampa: GRAFICA SETTE, Bagnolo Mella (BS)

Associazione Micologica Bresadola - C.C.P. 16212383 - Via A. Volta, 46 - 38123 Trento



# Biodiversità micologica della provincia di Messina

**Carmelo Di Vincenzo**

Via S. Pertini, 22D – Vill. SS. Annunziata – 98168 MESSINA

[cdivincenzo55@gmail.com](mailto:cdivincenzo55@gmail.com)

**L**a provincia di Messina (oggi città metropolitana) in ambito regionale registra il più alto indice di boscosità, indice, questo, dato dal rapporto tra la superficie forestale (boschi naturali + boschi artificiali) e la superficie territoriale. L'elevata copertura vegetale del territorio comporta anche una rilevante diversità micologica.

Il concetto di biodiversità, o diversità biologica, è codificato dall'art. 2 della Convenzione di Rio de Janeiro del 1992 che testualmente recita: *“Ogni tipo di variabilità tra gli organismi viventi, compresi, tra gli altri, gli ecosistemi terrestri, marini e altri acquatici e i complessi ecologici di cui essi sono parte; essa comprende la diversità intraspecifica, tra specie e tra ecosistemi”*. Con tale definizione vengono riconosciuti tre livelli di diversità biologica: genetica, specifica ed ecosistemica.

In buona sostanza la biodiversità non è altro che la ricchezza di vita presente sul pianeta Terra e la variabilità della stessa anche in relazione agli ecosistemi che la ospitano.

La Provincia di Messina è caratterizzata da un territorio estremamente polimorfo, polimorfismo inteso in termini geologici, pedologici, climatici, vegetazionali, micologici, faunistici, ecc. Tale diversità territoriale da origine ad una elevata variabilità ecosistemica e della vita in essa ospitata.

Il territorio in esame in ordine di estensione occupa una superficie territoriale di ettari 325.000 circa, di cui ettari 300.000 circa interessano il settore agrario e forestale e di questi ettari 215.000 circa sono classificati montani. Esso sotto il profilo orografico si può ripartire in tre grandi regioni: Peloritani, Nebrodi e Arcipelago Eoliano; differenti l'una dall'altra per le caratteristiche geologiche, morfologiche, idrografiche e vegetazionali.

La regione dei Peloritani è caratterizzata da scarsissimi altipiani non molto elevati, da creste taglienti con fianchi scoscesi e da strette vallate solcate da torrenti brevi ma violenti. Le vette più elevate sono rappresentate dal Monte Dinnamare (m 1.127 s.l.m.), Montagna Grande (m 1.374 s.l.m.); Pizzo Vernà (m 1.287 s.l.m.) e Pizzo Poverello (m 1.279 s.l.m.). Da questa catena montuosa prende avvio un sistema fluviale a regime torrentizio i cui torrenti sboccano parte nel mar Tirreno e parte nel mar Ionio. La copertura vegetale in gran parte è costituita da boschi artificiali di conifere, oggi naturalizzati; il clima è caratterizzato da inverni miti e relativamente brevi e da estati calde e siccitose, la considerevole variabilità dello stesso deriva dalla morfologia del territorio e dall'influenza dei due mari: Ionio e Tirreno. In questo ambiente l'elemento limitante alla diffusione e conservazione della copertura vegetale è il fuoco. La vegetazione è fortemente influenzata dall'esposizione dei versanti, infatti l'espo-



**Peloritani:** veduta panoramica della vetta innevata del Monte Dinnammare Foto: C. Di Vincenzo

sizione a sud favorisce lo sviluppo delle sclerofille sempreverdi tipiche dell'ambiente mediterraneo (leccio, sughera, erica, pini mediterranei, ecc.) che si spingono fino ai punti di cresta comportandosi alla stregua delle piante di alta quota; mentre l'esposizione a nord, oltre alle specie mediterranee presenti fino a quote di 700/800 m s.l.m., è caratterizzata dal piano di vegetazione ascrivibile al castanetum. Ciò è riconducibile alla diversa composizione pedologica ed al maggiore apporto idrico sotto forma di precipitazioni e di umidità relativa.

La regione dei Nebrodi o Caronie si estende ad ovest dei Peloritani e fino al confine con la provincia di Palermo. A differenza dei Peloritani, pur presentando rilievi più elevati come Monte Soro (m 1.847 s.l.m.), Serra del Re (m 1.754 s.l.m.), Pizzo Fau (m 1.686 s.l.m.), ecc., è caratterizzata da ampie vallate con una minore acclività. Dalla catena montuosa delle Caronie prende avvio un sistema fluviale di grande importanza (Simeto, Alcantara, Zappulla, Rosmarino, Furiano, Caronia, S. Stefano, Timeto, Mastropotamo, ecc.) che sbocca nel mar Tirreno e nel mar Ionio (Alcantara e Simeto). La natura geo/pedologica dei luoghi fa prevalere i seminativi, le querce a foglie caduche (roverella e cerro) e alle quote più alte il faggio (da 1.200 m s.l.m. versante nord, da 1.400 m. s.l.m. versante sud) che rappresenta la stazione più meridionale del continente europeo. In questa regione il bosco occupa una superficie di oltre 50.000 ettari formato: per il 60% circa da cerro e boschi misti; per il 25% circa da faggio; per il 15% circa da sughera. Il clima è quello tipico del bacino del mediterraneo, caratterizzato da inverni relativamente miti e da estati temperate.

Sovente durante la stagione invernale (gennaio-marzo) vi è la comparsa della neve. L'Arcipelago Eoliano per la sua peculiarità territoriale forma un distretto a sé stante dove prevale la vegetazione tipica della macchia mediterranea e i pochi boschi ivi presenti sono di origine antropica. Per quanto a mia conoscenza solo l'isola di Vulcano è colonizzata da qualche bosco naturale di leccio.

Il regno dei funghi è parte integrante del contesto ecosistemico sopra accennato, dove si registra una elevata variabilità intraspecifica differenziata in relazione alla regione presa in esame (Peloritani, Nebrodi, Isole Eolie) e nell'ambito della stessa regione in relazione alla fascia altimetrica analizzata.

Le specie fungine rinvenute e censite a livello provinciale superano il migliaio tra basidiomiceti e ascomiceti, dato, questo, destinato certamente ad accrescersi.

L'elemento di cui al precedente capoverso è indicativo della immensa ricchezza e variabilità della flora micologica che popola il territorio provinciale ed è doveroso ricordare che alcune specie sono un unicum. Mi piace ricordare *Amanita ponderosa*, oppure *Hygrophorus marzuolus* che a livello regionale è stato localizzato solo sui Nebrodi nei territori comunali di Galati Mamertino e Tortorici, e, come precisato da L. La Spina (Funghi di Sicilia Tomo IV: 2154-2157), anche nel comune di Cesarò, in località Monte Soro, sotto faggio, oppure ancora *Rubroboletus demonensis*, specie, questa, rinvenuta e determinata di recente da Vasquez et al. sempre sui monti Nebrodi. È inconfutabile che la conoscenza dei macromiceti che popolano la provincia di Messina sia limitata ad una piccola parte dei basidiomiceti e ad una piccolissima parte degli



**Monti Nebrodi:** l'Acerone di Monte Soro (*Acer pseudoplatanus* L.) - Pianta censita nel registro degli alberi monumentali della Sicilia.

Foto: C. Di Vincenzo



**Monti Nebrodi**, Comune di Alcara Li Fusi (ME): Lago Maulazzo.

Foto: A. Miceli

ascomiceti, nulla o quasi si conosce dei micromiceti, delle *Corticaceae* e di tante altre specie, certamente presenti e ancora non rinvenute.

La poca conoscenza del regno dei funghi fa solo intuire il grande rilievo della biodiversità che nel settore, ancora oggi, si limita agli ecosistemi di crescita e alle specie determinate sulla base dei caratteri somatici e delle analisi microscopiche. Si ha poca contezza della biodiversità genetica, solo da pochi anni è stato avviato lo studio molecolare che sta comportando per molti aspetti la rivisitazione della corrente nomenclatura; nulla si conosce circa il meticciamento interspecifico, ma non si può escludere che detto fenomeno non si verifichi.

La conoscenza del mondo dei funghi è un settore in piena evoluzione, sono molti i profili che ancora oggi devono essere esplorati, mi piace ricordare il profilo della neurofisiologia micologica che allo stato si ha motivo di credere che non costituisca neanche ipotesi di studio ma che certamente nei prossimi anni sarà oggetto di applicazione e di discussione.

### CONCLUSIONI

Il considerevole numero di specie fungine, delle quali si ha contezza, ritrovate nell'ambito del territorio della provincia di Messina, in tempi diversi e da soggetti differenti, testimonia non solo la ricchezza della biodiversità micologica, ma anche l'integrità dell'ecosistema bosco, e non solo, sia dei Monti Peloritani, sia dei Monti Nebrodi.

Giova ribadire che è auspicabile il coinvolgimento del mondo Universitario e che la micologia, per la sua importanza nel contesto ecosistemico, possa costituire materia fondamentale di studio del Dipartimento di Scienza Biologiche e Ambientali e del Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali.



# A Funghi nelle Grotte Vulcaniche dell'Etna

**Gianrico Vasquez**

Dipartimento di Biologia, Geologia e Scienze Ambientali  
Università di Catania  
giovanni.vasquez@unict.it

## Riassunto

**I**l seguente studio si pone come obiettivo l'inquadramento sistematico delle specie fungine individuate all'interno delle gallerie di scorrimento lavico (grotte vulcaniche) dell'Etna. Ne segue una mappatura dettagliata di ogni singolo ritrovamento nel contesto geografico e ambientale etneo. Particolare attenzione viene posta al ruolo ecologico e alle modalità di crescita dei singoli sporofori individuandone la nicchia ecologica e le capacità di approvvigionamento delle singole specie, delineandole all'interno del parassitismo, della simbiosi micorrizica e del saprotrofismo. La particolarità di alcuni funghi è che, crescendo a "testa in giù", cercano "istintivamente" di trovare una posizione "eretta", la via più semplice e logica per mettere il cappello nella migliore condizione per poter disperdere le spore, secondo le leggi del geotropismo gravitazionale.

## Introduzione

Originariamente i funghi venivano collocati all'interno del Regno Vegetale, anche se sprovvisti di clorofilla, in virtù di alcune caratteristiche cellulari e per la presenza di cellulosa nelle pareti delle cellule e soprattutto per la loro immobilità e per l'aspetto macroscopico esteriore. Successivamente questa collocazione venne superata soprattutto nella considerazione che organismi incapaci di fotosintesi clorofilliana, quindi costretti ad assumere sostanze nutritive direttamente dal substrato di crescita, con pareti cellulari costituite in gran parte di chitina, sostanza presente soltanto in alcuni phylum del Regno Animale, e dotati di altre peculiari caratteristiche metaboliche e cellulari, non potevano essere considerati dei vegetali.

Le attuali tendenze sistematiche considerano questi organismi viventi come appartenenti, in modo indipendente da tutti gli altri organismi, al "Regno Fungi".

Le piante verdi (autotrofe) utilizzando acqua, ossigeno e sali minerali, grazie alla fotosintesi clorofilliana, riescono a sintetizzare autonomamente gli zuccheri e gli amidi di cui hanno bisogno per vivere.

Al contrario l'organismo fungino deve reperire un nutrimento già elaborato da altri esseri viventi in quanto incapace di attuare tale processo. I funghi per questa loro caratteristica vengono, quindi, definiti "eterotrofi" e per procurarsi le sostanze già elaborate a loro necessarie utilizzano tre diverse strategie di nutrimento: parassitismo, saprotrofismo e simbiosi.

## Scopo della ricerca

Il presente lavoro è stato realizzato poiché in letteratura sono veramente poche le notizie riportanti ritrovamenti di miceti in ambienti ipogei (corpi fruttiferi sviluppati non su sostanze organiche bensì perfettamente integrati all'ecosistema "grotta"), in particolare quelli delle grotte vulcaniche dell'Etna.

Scopo dell'indagine è lo studio sistematico e tassonomico della flora micologica ipogea dell'Etna riguardante la classe dei *Basidiomycetes* e *Ascomycetes*, a livello specifico e intra-specifico. L'attività scientifica di ricerca si è effettuata innanzitutto con indagini macroscopiche, microscopiche ed analisi macrochimiche per la determinazione dei miceti rinvenuti. A tali prime indagini sono in corso ulteriori approfondimenti molecolari per i ritrovamenti più interessanti.

Il censimento e la mappatura della flora micologica cavernicola sono stati effettuati *in situ* per tutte le specie, prelevandone di volta in volta diversi campioni da studiare e approfondire in un secondo momento in laboratorio.

Le fasi della ricerca hanno avuto una durata di circa 2 anni (dal Giugno 2019 al Settembre 2021) e si sono articolate in missioni all'interno delle grotte etnee, ogni volta prediligendo una zona diversa, a seconda anche delle condizioni meteo-ambientali del momento. Le escursioni in grotta sono state realizzate grazie all'aiuto e alla collaborazione di esperti biospeleologi del Gruppo Grotte del Club Alpino Italiano di Catania e Misterbianco (CT). I dati ottenuti non solo hanno permesso di formulare una lista completa delle specie rinvenute, con le rispettive diapositive e fotografie digitali eseguite *in situ* e in laboratorio e le rispettive essiccate conservate nell'erbario dell'Associazione Micologica Bresadola Gruppo di Catania, ma soprattutto hanno permesso un facile raffronto dei campioni critici di dubbia collocazione sistematica con campioni di riferimento.



Cartina del Parco dell'Etna con l'ubicazione delle 13 grotte prese in esame

Nel fare questi studi si è rivelato indispensabile e di fondamentale importanza considerare sempre i rapporti tra i funghi studiati e le piante micorrizze ospiti che crescono al di fuori dell'ambiente ipogeo, ed anche tra gli stessi ambienti ipogei delle varie stazioni dove sono state effettuate le indagini. E poi ancora relazionare le raccolte effettuate con le altre specie fungine presenti nel medesimo momento e luogo di crescita al di fuori degli ambienti cavernicoli.

Il censimento e campionamento è stato effettuato in diverse grotte di scorrimento lavico orizzontali nei diversi versanti dell'Etna e a diverse quote. Sono state scelte per la maggior parte grotte che si trovavano all'interno di boschi o con un ricco substrato. Sono state escluse le grotte negli sterili campi lavici.

Non appena siamo stati in possesso di una check list completa e soddisfacente e di una adeguata mappatura georeferenziata dei funghi ritrovati, è subentrato il discorso puramente diagnostico. Le indagini hanno ripreso datate ricerche di ritrovamenti fungini appartenenti alle *Boletaceae* particolarmente curiose, effettuati presso la Grotta Immacolatelle-Micio

Conti di San Gregorio di Catania [Vasquez, 2001], e presso la Cava Sture sugli Iblei; tali studi erano ancora frammentari, per tal motivo si è scelto di approfondirli e completarli con i nuovi dati acquisiti. I risultati della ricerca sono stati presentati nel settembre 2022 in occasione del Simposio Internazionale di Vulcanospeleologia del CAI, e poi successivamente nel mese di marzo pubblicati negli atti dello stesso congresso [Vasquez et al., 2023].

### Discussione

La maggior parte dei campionamenti sono stati effettuati in una stagione sfavorevole, nel periodo di giugno, con alte temperature esterne ma ciò nonostante in quel periodo sono state trovate diverse specie grazie alle temperature ed umidità costanti che si mantengono all'interno delle grotte. I funghi sono stati rinvenuti sulle pareti, sul tetto o sui pavimenti delle cavità naturali. Va ricordato che lo spessore di suolo tra esterno e tetto della grotta è di pochi metri quindi i funghi possono penetrare attraverso le micro-fessure presenti sulle volte delle grotte stesse.

Nella Grotta di Piano Porcheria, sita all'interno del demanio forestale di Monte Crisimo, versante nord a una quota di 1.110 m s.l.m. all'interno di un fitto bosco maturo con presenza di castagni (*Castanea sativa*), roverella (*Quercus pubescens*) ed altre querce caducifoglie del gruppo (*Quercus robur*) [Poli, 1991], sono stati effettuati dei campionamenti. La particolarità di questa grotta è la presenza di fitte radici pendenti dalla volta e suolo ricco di detriti e sabbia.



*Scleroderma* sp.

Foto: G. Vasquez

Le specie rinvenute sono state ritrovate alcune vicino all'ingresso e altre nella sala più larga con le radici pendenti e suolo polveroso a circa 50 metri dall'ingresso, in particolare su guano di pipistrelli. Le specie fungine catalogate all'interno di questa grotta fanno parte delle famiglie *Marasmiaceae*, *Omphalotaceae* e *Paxillaceae*, e in particolare al genere *Collybia*, *Collybiopsis* (*Collybiopsis peronata*) e *Melanogaster*: *Melanogaster ambiguus*, ritrovamento molto interessante e raro per la Sicilia, è stato raccolto nel tratto di galleria più scoriaceo, più buio e più profondo a circa 100 metri dall'ingresso.

Anche alla Grotta del Santo è stato trovato un esemplare di *Melanogaster ambiguus*



*Xerocomus* sp.

Foto: G. Vasquez

Nel versante ovest dell'Etna a 940 m s.l.m. nel comune di Bronte (CT), all'interno della Grotta Nonna Syria, sono stati ritrovati diversi funghi nella galleria più profonda. Sul tetto è stato trovato sempre *Melanogaster ambiguus* (famiglia *Paxillaceae*), mentre sul terreno sono stati rinvenuti dei miceti già essiccati che dopo un attento esame microscopico è stato possibile afferire al genere *Laccaria* (famiglia *Hydnangiaceae*). L'ambiente al di fuori della grotta è caratterizzato da una colata lavica con alcune querce e ginestre.

Nella Grotta dei Ladri, meglio conosciuta come Grotta dei Ladroni o della Neve, è stato trovato un esemplare di *Hymenopellis radicata* (famiglia *Physalacriaceae*) sul suolo nella sala poco vicino all'ingresso. La grotta è ubicata nel comune di Sant'Alfio (CT), versante est dell'Etna, a quota 1.547 m s.l.m. all'interno di un fitto bosco di betulle (*Betula aetnensis*).

A quota 910 m s.l.m. nel comune di Ragalna (CT) versante sud dell'Etna, tra lave antiche risalenti all'anno 1000, sorge la grotta di scorrimento lavico Sciara Galifi. L'ambiente esterno è caratterizzato da una classica sciara lavica con la presenza di alcune roverelle, lecci, terebinti e bagolari. All'interno della grotta, in una galleria secondaria lontana dall'ingresso circa 60 m, nella totale oscurità è stato trovato radicato sul pavimento uno *Scleroderma verrucosum* (famiglia *Sclerodermataceae*).

Tra un fitto bosco di lecci (*Quercus ilex*) è nascosta la Grotta del Cernaro, a una quota di 1.400 m s.l.m. nel comune di Maletto (CT). Tra le fessure della volta e delle pareti laterali sono stati osservati diversi funghi del genere *Collybia* (famiglia *Omphalotaceae*).

La Grotta del Gatto è una grotta di scorrimento lavico di piccole dimensioni immersa in un antico bosco di castagni (*Castanea sativa*) nel versante est dell'Etna a una quota di 960 m s.l.m. nel comune di Zafferana Etnea (CT). Nel tratto terminale della galleria, a circa 25 metri dall'ingresso, sono stati ritrovati diversi funghi del genere *Gymnopus*, *Mycena* e *Tubaria*.

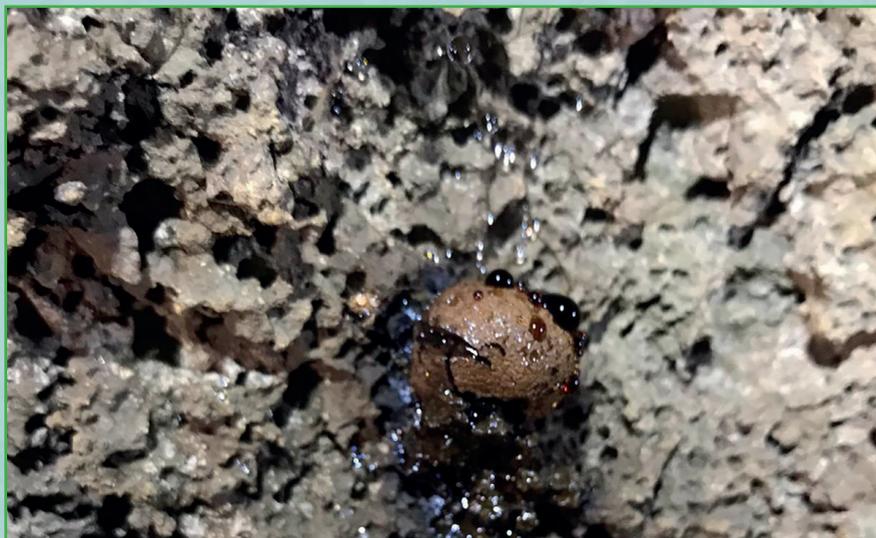
Nella riserva naturale complesso Immacolatelle e Micio Conti, a circa 300 m s.l.m., versante sud dell'Etna, nel comune di San Gregorio (CT), caratterizzato da sciare laviche e boschi di quercia virgiliana (*Quercus virgiliana*), unitamente alla quercia amplifolia (*Quercus amplifolia*) e al bagolaro (*Celtis australis*), sorgono alcune grotte all'interno delle quali sono state trovate diverse specie di funghi. Tra queste, per esempio, nella Grotta Micio Conti sono stati rinvenuti sulla volta della cavità *Rheubarbariboletus armeniacus* (famiglia *Boletaceae*), e sul pavimento accanto a un roto lavico una *Mycena* sp. (famiglia *Mycenaceae*). Nella grotta più grande dell'intero complesso, la grotta Immacolatella 1, in profondità e sulle pareti laterali sono stati trovati splendidi esemplari di *Xerocomus subtomentosus* (famiglia *Boletaceae*) e *Scleroderma bovista* (famiglia *Sclerodermataceae*). Questi ultimi due ritrovamenti sono avvenuti all'interno della stessa grotta e nello stesso sito dove erano già stati fotografati circa vent'anni prima da Vasquez e Reitano [Vasquez, 2001].

La Grotta Cocci i Piru è grotta di scorrimento lavico di recente scoperta situata nella sciara lavica vicino monte Egitto nel comune di Bronte, versante ovest dell'Etna a una quota di 1.600 m s.l.m., all'interno della quale sono stati trovati dei funghi determinati solo tramite reperti



*Rheubarbariboletus armeniacus*

Foto: G. Vasquez



*Melanogaster ambiguus*

Foto: C. Bucolo

fotografici come *Scleroderma verrucosum* (famiglia *Sclerodermataceae*).

A quota 1.220 m s.l.m. nel comune di Biancavilla (CT), versante ovest dell'Etna viene segnalata la presenza di funghi, tramite contributo fotografico, all'interno di una grotta ancora ignota.

Trovate alcune specie anche all'interno delle grotte Catanese 1 e 2 nel comune di Ragalna (CT), versante Sud dell'Etna, a una quota di 905 m s.l.m. Il territorio è caratterizzato da un fitto bosco di leccio, roverelle, terebinto e bagolaro. All'interno della Grotta Catanese 1, la più ampia delle due, presso il tunnel che si trova nella sala più grande della grotta, è stato trovato un tronco con l'afilloforale *Stereum hirsutum* (famiglia *Stereaceae*). Nella grotta Catanese 2 a circa 10 metri dall'ingresso è stata rinvenuta una *Collybia* sp. (famiglia *Omphalotaceae*) in un piccolo cunicolo sepolto da crolli.

## Risultati

Attraverso lo studio dei miceti raccolti e analizzati è stato possibile censire 11 specie di funghi superiori (tra *Basidiomycetes* e *Ascomycetes*) a livello specifico; ulteriori 11 specie sono state individuate a livello generico. Tali specie vengono comprese nelle seguenti 12 famiglie: *Boletaceae* (genere *Xerocomus* in due grotte), *Entolomataceae* (genere *Entoloma* in una grotta), *Hydnangiaceae* (genere *Laccaria* in una grotta), *Marasmiaceae* (genere *Collybiopsis* in una grotta), *Mycenaceae* (genere *Mycena* in due grotte), *Omphalotaceae* (genere *Collybia* in quattro grotte), *Paxillaceae* (genere *Tapinella* in una grotta), *Physalacriaceae* (genere *Hymenopellis* in una grotta), *Polyporaceae* (genere *Fomes*, in una grotta), *Sclerodermataceae* (genere *Scleroderma* in tre grotte), *Stereaceae* (genere *Stereum* in una grotta), *Tubariaceae* (genere *Tubaria* in una grotta). I generi sopracitati sono appartenenti alle tre categorie trofiche dei *saprotrofi* (dieci specie su residui legnosi, di radici, di cadaveri animali e su pigne, oltre che sul guano di pipistrelli), specie simbiotiche (tre specie collegate alle radici di piante

superiori) e specie parassite (su animali e resti organici).

*Melanogaster ambiguus*, rinvenuto in ben tre grotte laviche dell'Etna, è da considerare



*Melanogaster ambiguus*: Spore

Foto: C. Bucolo

specie rara in Sicilia. La sua crescita semi-ipogea in natura fa riflettere sul fatto che tale taxon abbia potuto trovare un habitat proficuo e ideale, e non più occasionale, all'interno delle cavità etnee. Le strategie evolutive e gli adattamenti di questa specie saranno sicuramente oggetto di future osservazioni e studi filogenetici per evidenziare eventuali differenze con gli esemplari che si rinvencono in superficie.

Inoltre sono stati realizzati, dal materiale studiato, un database per il momento fruibile in modalità *stand-alone* che in futuro potrà essere

reso disponibile *on-line*, e una mappatura georeferenziata che permette di associare i ritrovamenti effettuati alle rispettive cavità naturali etnee.

## Conclusioni

Tutti gli organismi che vivono all'interno delle grotte necessitano di particolari adattamenti per l'ambiente ipogeo. I funghi crescono quasi ovunque, anche all'interno di grotte vulcaniche, crescono sulle pareti, sui tetti e sui pavimenti dei tunnel lavici etnei. I funghi di grotta non sono funghi adattati alle grotte, ma semplicemente funghi normali, almeno la maggior parte delle specie esaminate in questo lavoro, in cui le grotte sono una parte generale del loro habitat. Le grotte rappresentano microambienti simili all'habitat naturale dei funghi in esame, anche se generalmente non c'è abbastanza cibo per loro, riescono in ogni modo a sopravvivere e svolgere tutte le funzioni biologiche sfruttando la materia organica povera presente o le radici delle piante che vivono al di fuori della cavità. Ricordiamoci che la catena alimentare all'interno della grotta è molto semplice e che i funghi rappresentano la base trofica per tutti gli altri esseri viventi cavernicoli a cominciare dai batteri e quelli detritivori per finire ai carnivori. Il ruolo ecologico e la modalità di crescita degli sporofori sono importanti da esaminare in questo processo per scoprire la nicchia ecologica e la capacità di approvvigionamento per ogni singola specie considerandoli in relazione di parassitismo (parassiti di piante e insetti), simbiosi (micorrizi simbiotici di piante superiori) e saprotrofismo (saprofiti di piante e resti animali). Gli adattamenti dei funghi cresciuti in grotta sull'Etna possono essere così riassunti:

- depigmentazione di cappello e gambo in particolare e di tutti i tessuti miceliari;
- sporofori deformati e allungati per la crescita su di un substrato spesso roccioso e fessurato;
- ciclo biologico molto lento, agevolato dalle condizioni costanti dell'ambiente e dalla scarsità dei predatori;
- gravitropismo degli sporofori (geotropismo gravitazionale).

In base a quest'ultimo adattamento i miceti esaminati hanno mostrato diverse peculiarità: la depigmentazione degli sporofori fondati e il movimento di crescita che hanno in risposta alla gravità. Questa risposta di crescita alla gravità è chiamata gravitropismo (noto anche

come geotropismo gravitazionale) e il gravitropismo fungino era ben poco noto fino a tempi molto recenti. Oggi, proprio per la capacità delle ife fungine, in particolare quelle poste tra gambo e cappello dei corpi fruttiferi, i funghi vengono persino studiati dagli scienziati della NASA. La particolarità di questi funghi è che crescono “a testa in giù” e cercano “istintivamente” di trovare una posizione “eretta”, il modo più semplice e logico per mettere il cappello nelle condizioni migliori per disperdere le spore, secondo le regole del gravitropismo. Infine, la mancanza di un vero e proprio substrato di crescita e l'assenza quasi totale di lettiera, ha permesso di esaminare e fotografare, nella stragrande maggioranza dei casi, non solo i corpi fruttiferi dei miceti, ma anche l'intreccio del loro micelio e i primordi che ne derivano.

GROTTA	FAMIGLIA	SPECIE
Grotta Immacolatella 1	<i>Boletaceae, Sclerodermataceae</i>	<i>Xerocomus subtomentosus, Scleroderma bovista</i>
Grotta Micio Conti	<i>Boletaceae, Mycenaceae</i>	<i>Rheubarbariboletus armeniacus, Mycena sp.</i>
Grotta dei Ladri	<i>Physalaciaceae</i>	<i>Hymenopellis radicata</i>
Grotta di Piano Porcaria	<i>Entolomataceae</i>	<i>Entoloma sp.</i>
Grotta Cocci i Piru	<i>Sclerodermataceae</i>	<i>Scleroderma verrucosum</i>
Grotta dei Briganti	<i>Polyporaceae</i>	<i>Fomes fomentarius</i>
Grotta ignota	<i>Tubariaceae, Omphalotaceae</i>	<i>Tubaria sp., Collybia sp.</i>
Grotta di Sciarà Galifi	<i>Sclerodermataceae</i>	<i>Scleroderma sp.</i>
Grotta Catanese 2	<i>Omphalotaceae</i>	<i>Collybia sp.</i>
Grotta Catanese 1	<i>Stereaceae</i>	<i>Stereum hirsutum</i>
Grotta del Santo	<i>Paxillaceae, Mycenaceae</i>	<i>Melanogaster ambiguus, Mycena sp., Mycena pilosella</i>
Grotta Nonna Syria	<i>Hänngiangiaceae, Paxillaceae</i>	<i>Laccaria sp., Melanogaster ambiguus</i>
Grotta del Cernaro	<i>Omphalotaceae</i>	<i>Collybia sp.</i>
Grotta del Gatto	<i>Omphalotaceae</i>	<i>Collybia sp.</i>
Grotta di Piano Porcaria	<i>Marasmiaceae, Omphalotaceae, Paxillaceae</i>	<i>Collybiopsis peronata, Collybia sp., Melanogaster ambiguus</i>

Tab. 1 - Elenco delle specie rinvenute e relative grotte

GROTTA	LOCALITÀ	ALTITUDINE (s.l.m.)	COORDINATE	DATA
Grotta Immacolatella	San Gregorio	295 m	37°.561046, 15°.110229	ottobre 2000
Grotta Micio Conti	San Gregorio	300 m	37°.572489, 15°.115876	ottobre 2015
Grotta dei Ladri	Sant'Alfio	1.547 m	37°.771604, 15°.071868	agosto 2011
Grotta di Piano Porcaria	Linguaglossa	1.110 m	37°.797824, 15°.108010	novembre 2018
Grotta Cocci i Piru	Bronte	1.600 m	37°.695284, 14°.935423	aprile 2021
Grotta dei Briganti	Pantelleria	700 m	36°.777611, 12°.003394	giugno 2021
Grotta ignota	Biancavilla	1.220 m	37°.692867, 14°.918965	dicembre 2000
Grotta di Sciarà Galifi	Belpasso	910 m	37°.633685, 14°.971761	giugno 2021
Grotta Catanese 2	Ragalna	905 m	37°.648262, 14°.939667	giugno 2021
Grotta Catanese 1	Ragalna	905 m	37°.648237, 14°.939361	giugno 2021
Grotta del Santo	Adrano	1.043 m	37°.709164, 14°.875873	giugno 2021
Grotta Nonna Syria	Bronte	940 m	37°.728966, 14°.849328	giugno 2021
Grotta del Cernaro	Maletto	1.400 m	37°.805909, 14°.930775	giugno 2021
Grotta del Gatto	Zafferana Etnea	960 m	37°.683066, 15°.085756	novembre 2000
Grotta di Piano Porcaria	Linguaglossa	1.110 m	37°.797824, 15°.108010	giugno 2021

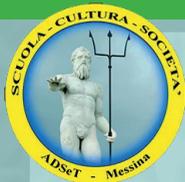
Tab. 2 - Dati sulle grotte dei rinvenimenti

## Bibliografia citata

- Poli E.**, 1991: *Piante e fiori dell'Etna*. Sellerio, Siracusa - IT.
- Vasquez G., Bucolo C. & Musumeci E.**, 2023: *Mico-speleologic finds on Mt.Etna's volcanic caves*. Proceedings, 19<sup>th</sup> International Symposium Vulcanospeleology, CAI. Marzo 2023.
- Vasquez G.**, 2001: *Micospeleologia: a funghi in grotta*. I Funghi dove e quando, 74 (8): 17-22.

## Bibliografia di approfondimento

- Boccardo F., Traverso M., Vizzini A. & Zotti**, 2008: *Funghi d'Italia*. Zanichelli, Bologna - IT.
- Bon M.**, 1988: *Pareys Buch der Pilze*. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin - DE.
- Courtecuisse R. & Duhem B.**, 1994: *Guide des Champignons de France et d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Paris - FR.
- Ladurner H. & Simonini G.**, 2003 : *Xerocomus s.l.* Edizioni Candusso. Alassio (SV) - IT.
- Mattirolo O.**, 1900: *Gli ipogei di Sardegna e di Sicilia. Materiali per servire alla monografia degli ipogei italiani*. Malpighia 14: 39-110
- Montecchi A. & Sarasini M.**, 2000: *Funghi ipogei d'Europa*. A.M.B. Fondazione Centro Studi Micologici. Vicenza - IT.
- Oppicelli N.**, 2000: *Funghi in Italia – Guida pratica alla ricerca e al riconoscimento*. Erredi Grafiche Editoriali, Genova - IT.
- Papetti C. & Consiglio G.**, 2003-2009: *Funghi d'Italia* Voll. 2, 3. A.M.B. Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza - IT.
- Papetti C., Consiglio G. & Simonini G.**, 2000: *Funghi d'Italia* Vol. 1. A.M.B. Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza - IT.
- Vasquez G.**, 2009: *Flora micologica della Riserva Naturale Integrale Grotta Monello*. Tesi di laurea magistrale – Università di Catania.
- Vasquez G., Venturella G. & Privitera M.**, 2015: *Mico-speleologic finds of Basidiomycetes in Sicily*. Poster and Relation, Custonaci Aprile 2015.



# *Strobilomyces strobilaceus* una boletacea dallo strano aspetto

**Angelo Miceli**

Via F. D'Arrigo, 6 - C.da Granata - 98125 MESSINA  
angelomiceli49@gmail.com

**Marco Della Maggiora**

Via di S. Ginese, 276/i - PIEVE di COMPITO - 55012 CAPANNORI (LU)  
marco.myco@gmail.com

**Carmelo Di Vincenzo**

Via S. Pertini, 22/D - Vill. SS. Annunziata - 98168 MESSINA  
cdvincenzo55@gmail.com

## Introduzione

**A**bbiamo più volte sottolineato, nel corso dei nostri, ormai numerosi, contributi micologici, che i funghi assumono, spesso, una conformazione morfologica inusuale ed alquanto strana. Nella fattispecie, *Strobilomyces strobilaceus*, protagonista del presente contributo, pur rimanendo caratteristicamente formato da cappello e gambo, presenta, per le numerose, grosse squame che lo ricoprono, una particolare ed inusuale conformazione che lo rende praticamente inconfondibile con altre specie fungine.

## Genere *Strobilomyces* Berk.

Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc. 3: 78 (1851)

Il genere, la cui specie tipo è *Strobilomyces strobilaceus* (Scop.) Berk., risulta inserito nella famiglia *Boletaceae* Chevall. ed annovera sporofori dalla forma inusuale: nei primi stadi di crescita presentano una ben evidente fioccosità diffusa su tutta la superficie che si attenua verso la maturazione fino, a volte, a scomparire quasi totalmente [Alessio, 1985]. Le caratteristiche principali del genere sono:

**Cappello** di medio-grandi dimensioni, con cuticola biancastra, totalmente ricoperta da larghe squame pelose o, addirittura, lanose, di colore grigio-nerastro; margine spesso ricoperto da resti sfrangiati del velo che si presentano come filamenti lanuginosi.

**Imenoforo** a tubuli più o meno lunghi, inizialmente bianchi, poi, verso la maturità grigi ed infine grigio-nerastri con pori ampi, angolosi, irregolari con le medesime colorazioni dei tubuli, viranti al tocco, prima verso colorazioni rosa-rossastre, poi verso toni cupi grigio-nerastri.

**Gambo** centrale, cilindrico, pieno, fibroso, concolore al cappello, interamente ricoperto di



*Strobilomyces strobilaceus*: esemplari tipici in habitat

Foto: M. Della Maggiora

squamule fioccoso, munito, nella fase iniziale, di velo parimenti fioccoso.

**Carne** inizialmente bianca, virante al taglio a contatto con l'aria, inizialmente verso colorazioni rossastre, poi grigio-nerastre.

**Spore** bruno-porpora in massa, da globose a subglobose, decorate da un evidente reticolo.

**Habitat:** al genere appartengono specie micorriziche tipiche di boschi misti o di latifoglie.

**Etimologia:** *Strobilomyces* deriva dal greco *στρόβιλος* (*stróbilos*) = pigna e da *μύκης* (*mýkes*) = fungo, ovvero fungo con aspetto di una pigna, con riferimento alla particolare forma delle squame che ricoprono il cappello.

### **Distribuzione territoriale**

Il genere, morfologicamente ben delimitato e immediatamente riconoscibile grazie alla caratteristica presenza delle squamule che ricoprono i singoli esemplari, ospita numerose specie distribuite sull'intero globo terrestre, concentrate principalmente in Asia, nella fascia equatoriale, in Africa, nel nord e sud America, nella Cina meridionale e sud-occidentale che senza dubbio ospita la maggiore concentrazione di specie [Gelardi et al., 2013]. L'unica specie appartenente al genere che fruttifica in Europa si identifica con *S. strobilaceus* [Alessio, 1985].

### **Note tassonomiche sul genere *Strobilomyces***

Il genere *Strobilomyces* Berk. venne istituito nel 1851 dal micologo e botanico inglese

Miles Joseph Berkeley (Biggin Hall, 1 aprile 1803 - Market Harborough, 30 luglio 1889) con il preciso intento di dare adeguato posizionamento a *Boletus strobilaceus* Scop. che, per la particolare conformazione morfo-strutturale, non rispettava le caratteristiche delle specie ospitate nel genere di origine: *Boletus* L., *nom. sanct.* [Berkeley, 1851]. Le specie ospitate nei due generi, in effetti, oltre che per la morfologia generale, differiscono per la consistenza della carne: molto tenace e fibrosa con conseguente lenta decomposizione in



*Strobilomyces strobilaceus*

Foto A. Miceli

*Strobilomyces*, soffice e rapidamente marcescibile in *Boletus*; inoltre, si distinguono anche per una diversa anatomia sporale: spore fusiformi e lisce in *Boletus*, da globose a subglobose, reticolate e crestate in *Strobilomyces* [Della Maggiora, 2023]. Nella diagnosi originale, infatti, l'autore evidenzia chiaramente le differenze tra i taxa dei due generi, precisando che le specie appartenenti a *Strobilomyces* presentano "...*substantia magis lenta...*" (consistenza molto tenace) e "...*spores nequam fusiformibus...*" (spore assolutamente non fusiformi) [Della Maggiora, 2023].

Nel genere di nuova istituzione vengono ancora inseriti, dallo stesso autore e nello stesso anno (1851), oltre alla specie tipo, anche i nuovi *S. polypyramis* Hook. F. e *S. montosus* Berk [Della Maggiora, 2023].

## ***Strobilomyces strobilaceus* (Scop.) Berk.**

Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc. 3: 78 (1851)

**Basionimo:** *Boletus strobilaceus* Scop., *nom. sanct.*, Annus hist.-nat. 4: 148 (1770)

**Autore sanzionante:** Fries, Elench. fung. 1: 127 (1828)

**Accentazione:** *Strobilomyces strobilaceus*

**Etimologia:** *Strobilaceus*: dal greco *στρόβιλος* (*stróbilos*) = pigna, ovvero squamato come una pigna [Acta Plantarum, 2022].

**Posizione sistematica:** classe *Agaricomycetes* Doweld, ordine *Boletales* E.-J. Gilbert, famiglia *Boletaceae* Chevall., genere *Strobilomyces* Berk. [IF, 2023; MB, 2023].

È opportuno precisare, in merito, che molti autori, sia del passato che del presente, hanno preferito fare riferimento, per il posizionamento della specie, alla classificazione adottata



*Strobilomyces strobilaceus*: particolare del cappello

Foto: A. Miceli

dal micologo francese Eduard-Jean Gilbert (Saint-Yorre, 1888 - 1954); questo, al fine di trovare un adeguato posizionamento sistematico al genere *Strobilomyces*, nel 1931 descrisse la famiglia *Strobilomycetaceae* E.-J. Gilbert [Singer, 1945, 1949, 1970; Pegler & Young, 1981; Breitenbach & Kränzlin, 1991; Galli, 1996; Courtecuisse, 2000; Muñoz, 2005; Wat-



*Strobilomyces strobilaceus*: particolare dell'imenofores  
Foto: A. Miceli

ling & Hills, 2005; Sato et al., 2007; Della Maggiora, 2023], mentre altri autori hanno considerato il taxon come rango di sottofamiglia *Strobilomycetoidae* (E.-J. Gilbert) Snell della famiglia *Boletaceae* Chevall [Lannoy & Estadès, 2001; Della Maggiora, 2023]. Allo stato attuale, in considerazione delle risultanze attraverso le indagini filogenetico-molecolari, è stato ampiamente dimostrato che il genere *Strobilomyces* è geneticamente correlato ai generi *Boletus*, *Porphyrellus* E.-J. Gilbert e *Tylopilus* P. Karst, appartenenti

alla famiglia delle *Boletaceae* [Binder & Hibbett, 2006; Halling et al., 2012; Zeng et al., 2012] costringendo ad abbandonare definitivamente la famiglia delle *Strobilomycetaceae*; di conseguenza, tutte le opere e gli studi moderni successivi si sono allineati a questa nuova classificazione [Gelardi et al., 2013; Wu et al., 2014; Della Maggiora, 2016, 2023; Todeschini et al., 2017; Kibby, 2020; AA.VV., 2021; Halling, 2023; IF, 2023; MB, 2023].

### Principali sinonimi:

- ≡ *Eriocorys strobilacea* (Scop.) Quél., Enchir. fung. (Paris): 163 (1886)
- = *Boletus strobilinus* Dicks., Plantarum cryptogamicarum britanniae 1: 17, tab. 3, fig. 2 (1785)
- = *Boletus strobiliformis* Vill., Hist. pl. Dauphiné 3(2): 1039 (1789)
- = *Boletus floccopus* Vahl, Fl. Danic. 8: tab. 1252 (1797)
- ≡ *Strobilomyces floccopus* (Vahl) P. Karst., Bidr. Känn. Finl. Nat. Folk 37: 16 (1882)
- = *Boletus cinereus* Pers., Syn. meth. fung. (Göttingen) 2: 504 (1801)
- ≡ *Suillus cinereus* (Pers.) Poiret, in Lamarck, Encycl. Méth. Bot. (Paris) 7: 496 (1806)

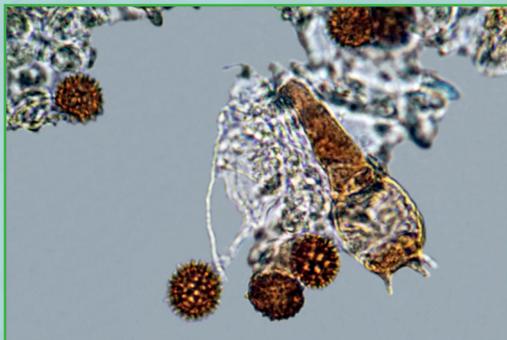
**Nome volgare:** trattandosi di specie poco o per niente conosciuta, sembra non esistano, in Italia, denominazioni volgari. Siamo, però, del parere che potrebbe benissimo essere chiamato “Fungo pigna” con riferimento alle numerose squame che lo ricoprono interamente rendendolo simile a una pigna.

In Francia, con riferimento alla similarità con le pigne, viene chiamato, appunto, “*bolet pomme de pin*” ovvero “boletto a forma di pigna” [Roux, 2006; Della Maggiora, 2023]. Nel Nord America viene chiamato “*Old Man of the Woods*” [Arora, 1986], cioè “*il vecchio dei boschi*”, con probabile riferimento alla persistenza degli sporofori, spesso avvizziti, rinsecchiti, ma resistenti alla decomposizione [Della Maggiora, 2023].

Ed ancora, sempre nel Nord America, “*Pine Cone Fungus*” [Miller, 1980], cioè “*fungo a forma di strobilo di pino*”, con evidente riferimento al suo aspetto [Della Maggiora, 2023]

## Descrizione macroscopica

**Cappello** di medio-grandi dimensioni, raggiunge e supera facilmente i 12-15 cm [Foiera et al., 2000; Boccardo et al., 2008; Galli, 2013] inizialmente subgloboso, poi convesso e infine pianeggiante, mai completamente piano [Galli, 2013]; margine sfrangiato per la presenza di residui fioccosi del velo parziale. Cuticola asciutta, inizialmente biancastra poi grigio-nerastra, interamente ricoperta da grosse squamule lanuginose disposte a embrice, inizialmente grigiastre, poi bruno-nerastre, in rilievo verso la zona discale e sempre più spesse a maturazione avanzata. **Imenoforo**



*Strobilomyces strobilaceus*: Basidio e spore in acqua  
Foto: M. Della Maggiora

a tubuli lunghi, adnato-decorrenti, inizialmente biancastri, poi, verso la maturazione, scurenti verso colorazioni grigio-nerastre. Pori ampi, angolosi, irregolari, concolori ai tubuli, fortemente viranti alla pressione, prima verso colorazioni bruno-ros-

sastre, poi sempre più grigio-nerastre. **Spore** in massa bruno-porpora. **Gambo** slanciato, cilindrico, centrale, duro, fibroso, ricoperto totalmente da squamule lanuginose grigio-nerastre; arrossante e poi annerente alla manipolazione. **Anello** posizionato nella zona apicale, più o meno visibile ma presto fugace, fioccoso-membranoso, ricoperto da fioccosità grigiastre nella pagina inferiore. **Carne** soda e stopposa nel cappello, fibrosa nel gambo, rispetto alle altre *Boletaceae* molto più resistente alla decomposizione e tendente, quindi, a seccarsi fino a mummificarsi [Alessio, 1985]; bianco-grigiastro, virante al taglio inizialmente su colorazioni rossastre, poi grigio-nerastre sempre più intense. Odore e sapore deboli, non significativi.

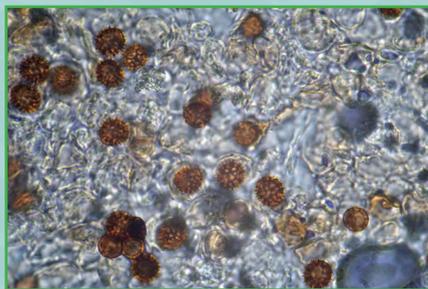
**Descrizione microscopica** [Della Maggiora, 2023]

**Spore** subglobose, in media  $9,5-13,5 \times 8,5-12 \mu\text{m}$ , con appendice ilifera ben evidente, brune, decorate da creste spesse anche oltre  $1 \mu\text{m}$  che formano un reticolo completo. **Basidi** claviformi, fino a  $60 \times 20 \mu\text{m}$  bisporici o tetrasporici. **Giunti a fibbia** assenti.

**Habitat**: cresce tipicamente dall'estate ad inizio autunno, isolato o a gruppi di pochi esemplari, in boschi di latifoglie o misti preferendo legarsi a colture di *Castanea sativa* (castagno) e *Fagus sylvatica* (faggio). Poco comune.

In letteratura è stato segnalato anche in associazione a conifere [Watling, 1970; Homola & Mistretta, 1977; Lannoy & Estadès, 2001;

Muñoz, 2005; Eyssartier & Roux, 2011; Han et al., 2020] e, ancora, sotto quercia e pioppo



*Strobilomyces strobilaceus*: Spore in acqua  
Foto: M. Della Maggiora

[Todeschini et al., 2017].

**Commestibilità:** Per la carne tenace e fibrosa *S. strobilaceus*, come tutte le specie appartenenti allo stesso genere, è da considerare non commestibile, di nessun valore alimentare e non adatto all'uso culinario [Galli, 2013; Eyssartier & Roux, 2011; AA.VV., 2021; Della Maggiora, 2023].

In ogni caso si assiste ad una diversità di opinioni, da parte di alcuni autori, sulla commestibilità dalla specie. Li et al. (2021) considerano *S. strobilaceus* una specie edule sulla base di segnalazioni bibliografiche rilevate a livello mondiale, attribuendole, nel loro ampio e approfondito studio, lo stato finale di commestibilità [Final Edibility Status (FES)].

Ancora, McIlvaine & Macadam (1902) lo segnalano come adatto a tutte le preparazioni purché privato di squame pileiche, imenoforo e gambo, descrivendo il sapore dopo cottura come forte, legnoso, muschiato e, a volte, leggermente anisato.

Anche altri autori come Singer (1949), Miller (1980) e Arora (1986), riferendosi a *S. floccopus* P. Karts., sinonimo eterotipico di *S. strobilaceus*, ne confermano la commestibilità. Condividiamo pienamente, in merito alle numerose problematiche nascenti sulla commestibilità delle specie fungine, l'autorevole opinione di Sitta et al. (2021) che in considerazione dell'assoluta mancanza, nel territorio italiano, di tradizioni legate al consumo di *S. strobilaceus* precisano che non è possibile documentare eventuali effetti tossici dovuti al suo consumo e, di conseguenza, per la mancanza di casistica non è possibile stabilire il grado di sicurezza alimentare della specie [Sitta et al., 2021; Della Maggiora, 2023].

**Caratteri differenziali:** si riconosce facilmente soprattutto per la particolarità dell'aspetto che, grazie alle numerose squamule che lo ricoprono, ricorda quello di una pigna; per la carne fortemente arrossante; per la conformazione delle spore che si presentano rotondeggianti e tipicamente ricoperte da evidente reticolo.

**Specie simili:** le uniche specie che presentano caratteri macroscopici verosimilmente sovrapponibili appartengono allo stesso genere e sono tutte finora segnalate in Paesi extraeuropei. Tra le più simili, con alta possibilità di confusione, segnaliamo: *Strobilomyces confusus* Singer, specie segnalata nel Nord America, che presenta caratteristiche morfo-cromatiche e strutturali perfettamente identiche a *S. strobilaceus*, dal quale differisce unicamente per la conformazione delle spore che si presentano non completamente reticolate [Miller, 1980; Kibby, 2020; Della Maggiora, 2023].

In Europa, come in precedenza precisato, l'unica specie appartenente al genere *Strobilomyces* che trova habitat ideali alla sua fruttificazione, si identifica in *S. strobilaceus* che, pertanto, data la sua unicità, non può essere assolutamente confusa con altre specie fungine.

### Raccolte studiate

**27 agosto 2008**, nel territorio del Comune di Riva Valdobbia (VC), in bosco di *Fagus sylvatica* (faggio) a 1.200 metri s.l.m. **Raccolta:** n. 5 esemplari a crescita singola nel raggio di pochi metri. **Raccoglitore:** Marco Della Maggiora. **Exsiccata:** in erbario personale n. 08082701.

**20 luglio 2014**, nel territorio del Comune di Villa Collemandina (LU), località Pianacci, in bosco di *Castanea sativa* (castagno) a 650 metri s.l.m. **Raccolta:** n. 4 esemplari a crescita singola nel raggio di 2 metri. **Raccoglitore:** Marco Della Maggiora. **Exsiccata:** in erbario personale n. 14072001.

**26 agosto 2022**, nel territorio del Comune di Fagnano Castello (CS) in bo-

sco misto di latifoglie con prevalenza di *Castanea sativa* a metri 720 circa s.l.m. **Raccolta:** un solo esemplare solitario. **Raccogliatore:** Angelo Miceli. Nel territorio boschivo messinese si fa riferimento a segnalazioni sui Monti Nebrodi occidentali, nell'areale di P.lla dell'Obolo, ricadente nei comuni di Caronia e di Capizzi, a circa 1.200 – 1.500 metri s.l.m., in bosco misto con prevalenza di latifoglie e, ancora, nel comune di Cesarò, in località Monte Soro e in C.da Torti [La Spina, 2017] e nel comune di Floresta in bosco misto di querce e faggi [La Spina, 2021].



Rappresentazione grafica di *Strobilomyces strobilaceus* - Disegno: **A. Cristiano**

## Bibliografia

- AA.VV.**, 2021: *Funghi in Toscana*. Edit. AGMT, Villa Verrucchio (RN) - IT.
- Alessio C.L.**, 1985: *Boletus Dill. ex L.* Collana Funghi Europaei Vol. 2. Libreria editrice Biella Giovanna, Saronno - IT.
- Arora D.**, 1986: *Mushrooms demystified*. Edit. Ten Speed Press, Berkeley, CA - US.
- Berkeley M.J.**, 1851: *Decades of Fungi*. Decade XXXIV. Hooker's Journal of Botany and Kew Garden Miscellany 3: 77-84.
- Binder M. & Hibbett D.S.**, 2006: *Molecular systematics and biological diversification of Boletales*. Mycologia 98(6): 971-981.
- Boccardo F., Traverso M., Vizzini A. & Zotti M.**, 2008: *Funghi d'Italia*. Edit. Zanichelli, Bologna - IT.
- Breitenbach J. & Kränzlin F.**, 1991: *Champignons de Suisse*. Tome 3. Bolets et champignons à lames. 1ère partie. Edit. Mykologia, Lucerne - CH.
- Courtecuisse R.**, 2000: *Photo-guide des Champignons d'Europe*. Edit. Delachaux et Niestlé, Paris - FR.
- Della Maggiora M.**, 2016: *Boletaceae Chevall. Stato attuale della nomenclatura*. Annali Micologici A.G.M.T. 9: 85-116.
- Della Maggiora M.**, 2023: *Funghi dall'aspetto particolare XIII. Il genere Strobilomyces e Strobilomyces strobilaceus*. Micoponte 15: 5-12.
- Eyssartier G. & Roux P.**, 2011: *Le guide des champignons. France et Europe*. Edit. Belin, Paris - FR.
- Foiera F., Lazzarini E., Snabl M. & Tani O.**, 2000: *Funghi Boleti*. Calderini edagricole, Bologna - IT.
- Galli R.**, 1996: *I Boleti*. Edit. Edinatura, Milano - IT.
- Galli R.**, 2013: *I Boleti*. 4ª Edizione. Micologica, Pomezia - IT.
- Gelardi M., Vizzini A., Ercole E., Voyron S., Wu G. & Liu X.-Z.**, 2013: *Strobilomyces echinocephalus sp. nov. (Boletales) from south-western China, and a key to the genus Strobilomyces worldwide*. Mycological Progress (2013) 12: 575-588.
- Halling R.E., Nuhn M., Fechner N., Osmundson T.W., Soyong K., Arora D., Hibbett D.S. & Binder M.**, 2012: *Sutorius: a new genus for Boletus eximius*. Mycologia 104(4): 951-961.
- Han L.H., Wu G., Horak E., Halling R.E., Xu J., Ndolo E.S.T., Sato H., Fechner N., Sharma Y.P. & Yang Z.L.**, 2020: *Phylogeny and species delimitation of Strobilomyces (Boletaceae), with an emphasis on the Asian species*. Persoonia 44: 113-139.

- Homola R.L. & Mistretta P.A.**, 1977: *Ectomycorrhizae of Maine I: A Listing of Boletaceae with the Associated Hosts*. Life Sciences and Agricultural Experiment Station Bulletin 735.
- Kibby G.**, 2020: *Mushrooms and toadstools of Britain & Europe*. Volume 1, 3° edition. Edit. Geoffrey Kibby - UK.
- Lannoy G. & Estadès A.**, 2001: *Les Bolets. Documents Mycologiques Mémoire Hors Série n° 6*. Flore Mycologique d'Europe 6. Edit. Association d'Ecologie et Mycologie, Lille - FR.
- La Spina L.**, 2017: *Funghi di Sicilia Atlante illustrato*. Tomo II. Edizioni La Rocca, Riposto (CT) – IT.
- La Spina L.**, 2021: *Funghi di Sicilia Atlante illustrato*. Tomo IV. Aci Sant'Antonio (CT) – IT.
- Li H., Tian Y., Menolli N. Jr, Ye L., Karunarathna S.C., Perez-Moreno J., Rahman M.M., Rashid Md H., Phengsintham P., Rizal L., Kasuya T., Lim Y.W., Dutta A.K., Khalid A.N., Huyen L.T., Balolong M.P., Baruah G., Madawala S., Thongklang N., Hyde K.D., Kirk P.M., Xu J., Sheng J., Boa E. & Mortimer P.E.**, 2021: *Reviewing the world's edible mushroom species: A new evidence-based classification system*. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 20(2): 1-32.
- McIlvaine C. & Macadam R.K.**, 1902: *One thousand American fungi*. Edit. The Bowel-Merrill Company, Indianapolis (IN) - US.
- Miller O.K. Jr**, 1980: *Mushrooms of North America*. 4° edition. Edit. Chanticleer Press, New York (NY) - US.
- Muñoz J.A.**, 2005: *Boletus s.l. Fungi Europaei 2*. Edizioni Candusso, Alassio (SV) - IT.
- Pegler D.N. & Young T.W.K.**, 1981: *A natural arrangement of the Boletales, with reference to spore morphology*. *Transactions of the British Mycological Society* 76: 103-146.
- Roux P.**, 2006: *Mille et un champignons*. Édition Roux, Sainte-Sigolène - FR.
- Sato H., Yumoto T. & Murakami N.**, 2007: *Cryptic species and host specificity in the ectomycorrhizal genus Strobilomyces (Strobilomycetaceae)*. *American Journal of Botany* 94: 1630-1641.
- Singer R.**, 1945: *The Boletoidae of Florida with notes on extralimital species*. I. *The Strobilomycetaceae*. *Farlowia* 2(2): 97-141.
- Singer R.**, 1949: *The "Agaricales" (mushrooms) in modern taxonomy*. *Lilloa* XXII: 5-833.
- Singer R.**, 1970: *Strobilomycetaceae (Basidiomycetes)*. *Flora Neotropica* 5: 1-34.
- Sitta N., Davoli P., Floriani M. & Suriano E.**, 2021: *Guida alla commestibilità dei funghi*. Edit. Regione Piemonte, Torino - IT.

- Todeschini R., Illice M., Ponzi E., Presi M.S. & Scarnato C.**, 2017: *Atlante dei macroceti dell'ordine Boletales nella provincia di Bologna*. Edit. Regione Emilia-Romagna, Bologna - IT.
- Watling R.**, 1970: *British Fungus Flora Agarics and Boleti 1. Boletaceae: Gomphidiaceae: Paxillaceae*. Edit. Her Majesty's Stationery Office, Edinburgh - UK.
- Watling R. & Hills A.E.**, 2005: *Boletes and their allies. Boletaceae: Strobilomycetaceae: Gyroporaceae: Paxillaceae: Coniophoraceae: Gomphidiaceae (revised and enlarged edition)*. In: Henderson D.M. & Watling R. (eds): *British fungus flora, agarics and boleti*, vol. 1. HMSO, Edinburgh - UK.
- Wu G., Feng B., Xu J., Zhu X.-T., Li Y.-C., Zeng N.-K., Hosen M.I. & Yang Z.L.**, 2014: *Molecular phylogenetic analyses redefine seven major clades and reveal 22 new generic clades in the fungal family Boletaceae*. *Fungal Diversity* 69: 93-115.
- Zeng N.-K., Cai Q. & Yang Z.L.**, 2012: *Corneroboletus, a new genus to accommodate the southeastern Asian Boletus indecorus*. *Mycologia* 104(6): 1420-1432.

### Sitografia

- Acta Plantarum**, 2023: *Etimologia dei nomi botanici e micologici e corretta accentuazione* (ultima consultazione settembre 2023). [www.actaplantarum.org/etimologia/etimologia.php](http://www.actaplantarum.org/etimologia/etimologia.php)
- Halling R.E.**, 2023: *Synopsis of Genera, Boletales - Boletaceae*. The N.Y. Botanical Garden web site: [http://sweetgum.nybg.org/boletineae/synopsis\\_list.pdf](http://sweetgum.nybg.org/boletineae/synopsis_list.pdf).
- IF**, 2023: *Index Fungorum database* (ultima consultazione settembre 2023). [www.indexfungorum.org](http://www.indexfungorum.org)
- MB**, 2023: *Mycobank database. Fungal databases, Nomenclature e Special Banks* (ultima consultazione settembre 2023). [www.mycobank.org](http://www.mycobank.org)



## Due *Hygrocybe* annerenti di ambiente dunale

**Francesco Giannoni**

Via Giambattista Marino n. 26  
55045 Marina di Pietrasanta (LU)  
francesco.giannoni54@alice.it

### Riassunto

Vengono descritte due raccolte effettuate in ambiente dunale in Toscana, sulla riva del mar Ligure. Gli sporofori raccolti appartengono alla famiglia delle *Hygrophoraceae* e sono compresi nel genere *Hygrocybe*, nella sezione *Nigrescentes* che, come principali caratteristiche macroscopiche, oltre alla forma conica del cappello, presentano un vistoso annerimento possibile in tutte le strutture già nei primi stadi di sviluppo, comunque molto visibile nei basidiomi maturi. Le descrizioni sono accompagnate da fotocolor scattati in habitat.

### Introduzione

L'ambiente dunale presenta un habitat per i funghi molto particolare, e nonostante si possa pensare che il loro sviluppo sia quasi impossibile, sono molte le specie che lo colonizzano. Fra queste, per esempio gli ascomiceti *Morchella dunensis* (Castañera, J.L. Alonso & G. Moreno) Clowez e *Peziza ammophila* Durieu & Lév. e i basidiomiceti *Agaricus menieri* Bon, *Panaeolus cinctulus* (Bolton) Sacc. e *Psathyrella ammophila* (Durieu & Lév.) P.D. Orton, giusto per citare alcune specie. Oltre a queste, anche il genere *Hygrocybe* (Fr.) P. Kumm. è rappresentato e possiamo incontrare *H. conicoides* (P.D. Orton) P.D. Orton & Watling, *H. olivaceonigra* (P.D. Orton) M.M. Moser, ma anche *H. conica* (Schaeff.) P. Kumm. e *H. acutonica* (Clem.) Singer, anche se queste ultime hanno un areale di sviluppo molto più ampio, essendo praticamente ubiquitarie.

Le raccolte descritte, assegnate alle specie *H. conicoides* e *H. olivaceonigra*, sono state effettuate in due zone della Toscana, la prima nel comune di Viareggio (LU) e la seconda nella frazione di Donoratico, comune di Castagneto Carducci (LI), caratterizzate da ambienti fra loro simili; *H. conicoides* è stata ritrovata alle spalle della prima duna, al confine Nord-Ovest del Parco naturale di Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli perciò in zona semi protetta, mentre *H. olivaceonigra* è stata rinvenuta alla base della prima duna con caratteristiche seminaturali, ma antropizzata e di libero accesso.

## Materiali e metodi

**Analisi morfologica.** La determinazione macroscopica della raccolta è stata effettuata su sporofori freschi, quasi tutti osservati e descritti appena raccolti. Per le foto a colori sono state utilizzate una macchina fotografica digitale Canon EOS 70D ed una Canon Power Shot G7 X Mark II. Lo studio microscopico è stato condotto con un apparecchio binoculare Nikon Eclipse E 200 dotato di oculari 10× e obiettivi



Habitat dunale

Foto: F. Giannoni

40×, 60× e 100× (immersione in olio). L'esame microscopico è stato eseguito su materiale fresco colorato con rosso Congo ammoniacale, in un secondo tempo sono stati utilizzati esemplari di erbario; in quest'ultimo caso i campioni esaminati sono stati reidratati con acqua distillata e colorati con rosso Congo ammoniacale. Le misurazioni sporiali sono state effettuate su 30 spore. I disegni di microscopia al tratto

sono stati realizzati a seguito di osservazioni dirette al microscopio su materiale fresco e secco preparato in laboratorio.

### ***Hygrocybe conicoides* (P.D. Orton) P.D. Orton & Watling**

Note R. bot. Gdn Edinb. 29(1): 131 (1969)

≡ *Hygrophorus conicoides* P.D. Orton, *Trans. Br. mycol. Soc.* 43(2): 262 (1960) [basionimo]

≡ *Hygrocybe conica* var. *conicoides* (P.D. Orton) Boertm., *Funghi del Nord Europa 1*: 162 (1995)

≡ *Hygrophorus conicus* var. *conicoides* (P.D. Orton) Arnolds, *Persoonia* 8(1): 103 (1974)

**Etimologia:** *conicoides* dal greco κωνικός (*konikòs*) = conico e dal greco εἶδής (*eidès*) = affine, oppure dal greco εἶδος (*eidos*) = aspetto, quindi affine al cono oppure di aspetto conico [Sorbi, 2012].



Habitat dunale

Foto: F. Giannoni

**Iconografia selezionata:** AA.VV (2006): 226; AA.VV (2013): 235; AA.VV (2021):

283; Boertmann (2010): 172 (come *Hygrocybe conica* var. *conicoides*); Campo (2015): 174 (come *H. conica* var. *conicoides*); Candusso (1997): 419; Della Maggiora (2016): 1; Franchi et al. (2001): 95; Galli (2012): 136-137; Giannoni & Pera (2014): 18; Guinberteau (2011) 60; Sorbi (2012): 5.

### DESCRIZIONE MACROSCOPICA

**Cappello** 1,5-5 cm, conico, fino ad appianato con umbone ottuso al centro e margine irregolarmente lobato, ondulato. Cuticola rosso-arancione, gialla, con striature sottili più chiare, giallastre, annerente ma molto lentamente a partire dal disco; superficie sericea e leggermente untuosa, striata radialmente.

**Lamelle** libere o leggermente adnate, mediamente spaziate, molto larghe, soprattutto vicino al margine, da gialle a rosso-arancioni, a volte rosa salmone nei seni lamellari, con filo giallastro, debolmente annerenti alla frattura.

**Gambo** 2-7 × 0,3-0,6 cm, cilindrico, cavo, liscio, con striature longitudinali fibrillose, da giallastro a concolore al cappello, rossastro all'apice e biancastro alla base, con tendenza ad annerire.



*Hygrocybe conicoides* in habitat. Foto: F. Giannoni

**Carne** esigua, rossa nel cappello, giallo-arancione nel gambo, facilmente annerente; inodore e insapore.

**Habitat:** cresce in gruppi poco numerosi, nelle dune più o meno stabili o nel retroduna sabbioso.

### Raccolte Studiate

**22/11/2016** e **15/12/2023**, nel comune di Viareggio (LU), 2 m s.l.m., diversi esemplari nel primo retroduna, nelle vicinanze di ginepro coccone

(*Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*).

**08/01/2022**, Donoratico, Comune di Castagneto Carducci (LI), 2 m s.l.m., due esemplari al piede di una duna stabile con ginepro.

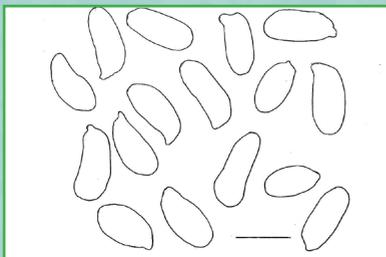
### DESCRIZIONE MICROSCOPICA

**Spore** 10,4-14,4 × 4,8-6,5 μm, Q = 1,69-2,82, da oblunghe a subcilindriche, a volte costrette o concave da un lato, con appendice ilifera abbastanza pronunciata.

### Osservazioni

*H. conicoides* è spesso ricoperta da numerosi granelli di sabbia adesi più alla cuticola che al gambo a causa dell'habitat e della untuosità pileica, seppure molto modesta. È riconoscibile anche solo macroscopicamente per il colore della cuticola dai toni rosso-arancioni e principalmente per quello delle lamelle che sono giallo-arancioni o rosa salmone con filo giallo. Qualche rara volta, quando lo sporoforo si presenta con i soli toni gialli, la determinazione risulta

meno agevole, ma il lento annerimento che parte dal disco, l'habitat e, al limite, la verifica delle dimensioni sporiali, ne permettono comunque il riconoscimento. *H. conica* e *H. acutoconica* possono condividere lo stesso habitat di *H. conicoides* e possono presentarsi con colori molto simili. *H. conica* è praticamente un sosia di *H. conicoides*, tantoché per Boertmann (1996) è una varietà della stessa. Anche *H. conica* può avere colorazioni rosse della cuticola, ma non delle lamelle che si presentano giallastre o grigiastre già negli esemplari immaturi, inoltre ha un annerimento rapido in tutte le parti del basidioma; microscopicamente ha dimensioni



Spore di *Hygrocybe conicoides*.  
Barra = 10 µm Disegno: F. Giannoni

sporiali inferiori. *H. acutoconica*, pur avendo struttura e portamento simile, ha colorazioni gialle o gialle-rossastre e non presenta annerimento in nessuna parte del basidioma, anche se volte può essere osservato un modesto ingrignimento, ma solo alla base del gambo; anche in questo caso le dimensioni sporiali sono leggermente inferiori.



*Hygrocybe conicoides* in habitat con colorazioni delle lamelle gialle, solo tardivamente si sono colorate di rosa salmone  
Foto: F. Giannoni



*Hygrocybe conicoides* in habitat.  
Foto: F. Giannoni

### ***Hygrocybe olivaceonigra* (P.D. Orton) M.M. Moser**

Gams, Kl. Krypt.-Fl., Edn 3 (Stoccarda) 2b/2: 66 (1967)

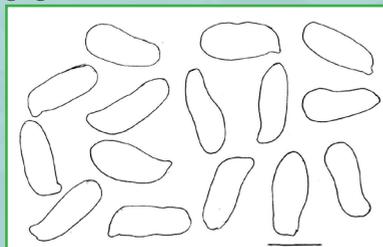
- ≡ *Hygrophorus olivaceoniger* P.D. Orton, *Trans. Br. mycol. Soc.* 43: 263 (1960) [basinimo]
- ≡ *Hygrocybe conica* f. *olivaceonigra* (P.D. Orton) Blanco-Dios, *Tarrelas* 20: 30 (2018)
- ≡ *Hygrophorus conicus* var. *olivaceoniger* (P.D. Orton) Arnolds, *Persoonia* 8(1): 103 (1974)

**Etimologia:** dal latino *olivaceus* = olivaceo e *niger* = nero, per i suoi colori [Sor-

bi, 2012]. **Iconografia selezionata:** AA.VV (2006): 228; Boertmann (2010): 175; Campo (2015): 164; Della Maggiora (2012): 7; Candusso (1997): 415; Franchi et al. (2001): 97.

### DESCRIZIONE MACROSCOPICA

**Cappello** 3-5 cm, poco carnoso, campanulato, conico, convesso o piano-convesso, spesso con umbone ottuso, margine irregolare. Cuticola liscia, sericea, leggermente lubrificata con tempo umido, percorsa radialmente da fibrille nerastre su fondo giallo, verdastra, verde oliva scuro, grigio scuro, con lento annerimen-



Spore di *Hygrocybe olivaceonigra*.  
Barra = 10  $\mu\text{m}$  Disegno: F. Giannoni



*Hygrocybe olivaceonigra* in habitat.  
Foto: F. Giannoni

to, anche al tocco, fino a completamente nera. La cuticola si separa facilmente dalla carne.

**Lamelle** libere o brevemente adnate, ventricose, mediamente spaziate, giallastre, giallo-verdi, con lamellule di varie lunghezze.

**Gambo** 8-8,8 (10)  $\times$  0,8-1 cm, piú o meno cilindrico, dritto, fistoloso o cavo con superficie di aspetto asciutto e liscio, con fibrille spesso a spirale, da biancastro a giallino all'apice, grigiastro alla base fino nel tratto insabbiato che spesso comprende oltre i  $2/3$  dell'altezza.

**Carne** acquosa, bianco-grigiastra, fibrosa nel gambo, poco spessa, trasparente in controtuce, priva di odori o sapori particolari.

**Habitat:** duna, spiaggia naturale.

### Raccolte Studiate

**08/01/2022**, Donoratico, Comune di Castagneto Carducci (LI), 2 m s.l.m., 2 stazioni di crescita, nella prima una quindicina di esemplari mentre nella seconda solo due esemplari.



*Hygrocybe olivaceonigra* in habitat.  
Foto: F. Giannoni

## DESCRIZIONE MICROSCOPICA

**Spore** 10,4-14,8 (16,7) × (4,5-) 5,2-6,2 (6,7) μm, Q= 1,99-2,99, in media 2,39, da largamente oblunghe a subcilindriche, diverse con un lato concavo.

## Osservazioni

Questa rara specie, esclusiva dell'ambiente dunale, risulta determinabile con relativa semplicità; per il colore verdastro, olivastro o nerastro della cuticola, le lamelle gialline e un lento annerimento. Per portamento ricorda *H. Conica*, ma quest'ultima spesso ha colorazioni pileiche che variano dal rosso all'arancione talvolta con sfumature giallastre e le lamelle gialline diventano rapidamente grigiaste a partire dal filo. Anche le misure sporiali sono diverse in *H. conica* presentando spore più piccole di *H. olivaceonigra*.

Come *H. conicolides*, anche *H. olivaceonigra* presenta la cuticola ed il gambo ricoperti da molteplici granelli di sabbia.

## Ringraziamenti

Si ringrazia Andrea Battaglini per avermi fatto conoscere *H. olivaceonigra* e accompagnato nella sua ricerca, e Marco Della Maggiora per avermi stimolato e supportato per tutto.

## Bibliografia

- AA.VV., 2006: *Libro rosso dei macromiceti della Toscana. Dal censimento alla Red list*. Edit. ARSIA Regione Toscana, Campi Bisenzio (FI) - IT.
- AA.VV., 2013: *I sto con i funghi*. 2° ed AGMT. La Pieve Poligrafica Editore. Villa Verrucchio (RN) - IT.
- AA.VV., 2021: *Funghi in Toscana*. Edit. AGMT, Villa Verrucchio (RN) - IT.
- Boccardo F., Traverso M., Vizzini A. & Zotti M.**, 2008: *Funghi d'Italia*. Ediz. Zanichelli. Bologna - IT.
- Boertmann D.**, 2010: *The genus Hygrocybe 2nd revised edition*. Fungi of Northern Europe vol. 1 Edit. J. Vesterholt, H. Petersen & S.A. Elborne, Rødovre – DK.
- Campo E.**, 2015: *Hygrophorus, Hygrocybe e Cuphopyllus del Friuli Venezia Giulia*. Edit. Grafiche Scarpis - IT.
- Candusso M.**, 1997: *Hygrophorus s.l.* Fungi Europaei 6. Libreria Basso, Alassio - IT.
- Cortecuisse R. & Duhem B.**, 1994: *Guide des Champignons de France et d'Europe*. Edit. Delachaux et Niestlé. Paris - FR.
- Della Maggiora M.**, 2016: *Foto di copertina*. Micoponte n° 9: 1.
- Eyssartier G. & Roux P.**, 2013: *Le guide des champignons. France et Europe*. Edit. Belin, Paris - FR.
- Franchi P., Gorreri L., Marchetti M. & Monti G.**, 2001: *Funghi di ambienti dunali*. Grafiche 2000, Ponsacco (PI) - IT.
- Galli R.**, 2012: *Gli Igrofori*. Dalla Natura - IT.
- Giannoni F. & Pera U.**, 2014: *Il genere Hygrocybe III parte*. Andiamo a funghi... 10: 5-22.
- Guinberteau J.**, 2011: *Le petit livre des champignons des dunes*. Éditions confluences. Bordeaux – FR.
- Sorbi C.**, 2012: *Tre Hygrocybe rinvenute in ambiente dunale*. Micoponte n° 6: 4-9.



## La Grotta di San Teodoro nelle indagini integrate sulle risorse ambientali dell'area di Acquadolci (Monti Nebrodi, Sicilia)

**Rosario Abbate**

Geologo - Associazione Liceo Maurolico  
*prof.saro@virgilio.it*

**Antonio Cimino<sup>†</sup>**

Già ricercatore al Dipartimento di Fisica dell'Università di Palermo

**Salvatore Ignazzitto Cappadona**

Geologo professionista  
*cappadonas@libero.it*

### Premessa

In questa nota vengono esaminate le caratteristiche di una delle principali aree carbonatiche del settore litoraneo dei Monti Nebrodi con particolare riferimento al territorio di Monte San Fratello ed alla sua porzione costiera, la Piana di Acquadolci. Questo settore della Sicilia possiede un considerevole interesse ambientale, sia perché costituisce un apprezzabile *reservoir* idrico, grazie alla presenza di importanti direttrici carsiche, sia per le notevoli emergenze speleologiche. Tra queste, spicca la Grotta di San Teodoro, che con i suoi reperti è uno dei geositi più rilevanti europei per i suoi pregevoli ritrovamenti paleontologici e archeologici. Sono pertanto riassunte le peculiarità ambientali e territoriali di questa parte della catena nebroidea, idrogeologicamente contraddistinta da sedimenti poco permeabili o impermeabili e, di conseguenza, da risorse idriche scarse o molto frazionate: la potenzialità idrica complessiva della regione risulta in genere insufficiente, sia per gli usi civili, sia per quelli agricoli e industriali, giustificandone il crescente interesse scientifico.

A partire dagli anni '90, sono state avviate ricerche multidisciplinari sulle risorse ambientali di questa regione, specificatamente idriche, da parte dell'Università di Palermo, grazie anche a finanziamenti ministeriali e del CNR. Le aree interessate ricadevano in più ambiti della Sicilia Nord-Orientale, ma primariamente nella regione in studio. Nel quadro di questi progetti vengono ripercorsi i numerosi contributi scientifici che hanno permesso negli anni un'approfondita conoscenza delle risorse ambientali del territorio di Acquadolci, con riferimento a quelle carsiche. I risultati di queste indagini, nel loro complesso, hanno consentito nel tempo la formulazione di valide proposte per un'efficace tutela e una razionale gestione di un territorio caratterizzato da ricorrenti periodi di siccità.

<sup>†</sup> Il 15 dicembre 2023 è scomparso a Palermo il dott. Antonio Cimino, uno dei coautori della presente nota. È stato geologo e ricercatore all'Università degli Studi di Palermo dove, per più di 40 anni, ha svolto un'intensa attività di studio e ricerca scientifica nel settore della Geofisica, dell'Idrogeologia e della Vulnerabilità degli acquiferi.



tura, cavità d'interstrato e canaletti paralleli a giunti di stratificazione [Abbate et al., 2003; Rosa, 2008]. Sempre per Rosa, la depressione ubicata in cima al Monte San Fratello, in prossimità del Santuario dei Tre Santi, è verosimilmente interpretata come dolina.

Sui versanti rocciosi, il mare quaternario ha lasciato i segni della sua permanenza e azione model-



Fig. 2 - Ingresso della Grotta di San Teodoro.

latrice: l'esistenza di antiche linee di riva, che rappresentano le varie tappe dell'emersione della regione, è attestata dall'esistenza di falesie, grotte, solchi di battente, tracce di organismi litofagi, gradinate di terrazzi di abrasione marina distribuiti dall'attuale piana costiera sino alla quota di 700 m s.l.m. [Abbate, 1990; Hugonie,

1982]. Il terrazzo compreso tra 130 e 60 m s.l.m. termina con un ripido pendio, alla base del quale si aprono la Grotta di San Teodoro e il Riparo Maria: ipogeo questo di modellamento marino dalla forma triangolare, alto circa 7 m e con il suolo privo di deposito [Bonfiglio, 1989].

La Grotta di S. Teodoro, che si apre a quota 144 m, ha un'estensione sub-or-

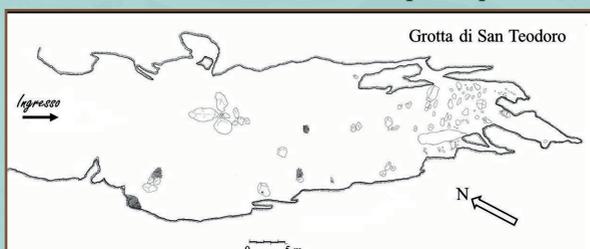


Fig. 3 - Pianta della Grotta di San Teodoro mod. (rilievo eseguito il 15/11/1998 dallo Speleo Club Ibleo di Ragusa).

izzontale, con pavimento inclinato verso SO ed accesso dalla forma triangolare, che immette in un ampio antro che è tra i più estesi della Sicilia (fig. 2); la cavità presenta all'incirca uno sviluppo di 75 m, una larghezza di 20 m e un'altezza che varia da 10 m all'ingresso a 20 m

nel settore centrale [Bonfiglio, 1989; Abbate et al., 1994] (fig. 3). La caverna, sviluppata in corrispondenza di una discordanza tettonica, è caratterizzata dall'assenza di circolazione idrica: essa è da considerare la risorgenza fossile di un acquifero ubi-

cato ormai a quota molto inferiore. Nella parte interna, infine, sono presenti grandi blocchi calcarei caduti dalla volta che, nella zona finale, ostruiscono l'accesso ad eventuali gallerie.

### Le emergenze paleontologiche e preistoriche della Grotta di San Teodoro

Le prime indagini nell'ipogeo si devono ad Anca nel 1860. In seguito agli scavi eseguiti tra il 1928 e il 1947 furono rinvenuti all'interno della cavità numerosi reperti, la gran parte di interesse preistorico; per ulteriori approfondimenti si rimanda



Fig. 4- Scheletro di *Hippopotamus pentlandi* Von Meyer, 1832, esposto nel Museo Geologico "G.G. Gemmellaro" dell'Università di Palermo (foto di Lorenzo Mercurio- Esperienza Sicilia.it).

a Bacci (1989) e Bonfiglio (1989). Le esplorazioni eseguite a partire dal 1982 dall'Istituto di Scienze della Terra dell'Università di Messina, diretto dalla prof.ssa Laura Bonfiglio, hanno consentito di individuare tre depositi di vertebrati pleistocenici correlati ad altrettanti diversi complessi faunistici. I due più odierini sono associati a depositi inclusi all'interno della cavità: il *Complesso Faunistico Grotta di San Teodoro-Contrada Pianetti*, costituito dai sedimenti inferiori accludenti resti di mammiferi endemici, e il *Complesso Faunistico di Castello*, più recente e contenente industria litica, avanzi di cibo e sepolture del Paleolitico [Bonfiglio & Mangano, 2012].

Invece il terzo (*Complesso faunistico a Elephans mnaidriensis*), più antico e situato all'esterno nel *talus* alluvionale prossimo alla falesia carbonatica, è il deposito di un vetusto bacino lacustre: al fondo di questi, sono stati rinvenuti resti ossei prevalenti di *Hippopotamus pentlandi* Von Meyer, 1832 (fig. 4), nonché scarsi e frammentari reperti di *Cervus elaphus siciliae*, *Ursus cf. arctos*, *Canis lupus*, *Tetradactylus cf. hermanni* e *Glyx melitensis* [Bonfiglio, 1989; Bonfiglio & Mangano, 2012].

Dalle collezioni presenti nel Museo di Geologia e Paleontologia "G.G. Gemmellaro" dell'Università di Palermo e nel Museo della Fauna dell'Università di Messina, nonché dall'analisi bibliografica [Burgio & Di Patti, 1990; Abbate et al., 2003; Petruso et al., 2011; Bonfiglio & Mangano, 2012; Bonfiglio & Mangano, 2023], si evince che la fauna reperita nei sedimenti della Grotta di San Teodoro risulta composta da molti resti frammentari fossiliferi, tra cui vengono menzionati: MAMMALIA: *Crocodylus crocodylus spelaea*, *Canis lupus*, *Vulpes vulpes*, *Ursus cf. arctos*, *Bos primigenius siciliae*, *Bison priscus siciliae*, *Equus hydruntinus*, *Cervus elaphus*, *Cervus elaphus siciliae*, *Dama dama*, *Ovis* sp. (o altro ruminante vicino), *Palaeoloxodon mnaidriensis*.

*driensis*, *Hippopotamus* sp., *Sus scrofa*, *Hystrix cristata*, *Microtus (Terricola) ex gr. savii*, *Apodemus sylvaticus*, *Erinaceus europaeus* e *Crocidura sicula*. AVES: *Falco columbarius*, *Falco tinnunculus*, *Coturnix coturnix*, *Colomba livia*, *Colomba oenas* e *Scolopax rusticola*. AMPHIBIA: *Bufo bufo*. REPTILIA: *Testudo* sp.



Fig. 5- Scheletro fossile di Thea esposto nel Museo Geologico "G. G. Gemmellaro" dell'Università di Palermo.

Sono stati poi ritrovati abbondanti resti ossei di *Crocota crocuta spelaea* e di coproliti, che inducono a ritenere che la spelunca per lungo tempo sia stata una grande tana fossile di iene [Bonfiglio et al., 2005]. Nel secolo scorso, gli scavi eseguiti all'interno della caverna sotto uno strato di terreno sterile hanno consentito di individuare un deposito culturale ricco di strumenti litici di selce e quarzarenite di colore grigio scuro. Tra i gruppi tipologici rinvenuti ci sono bulini, grattatoi, lame-raschiatoio, strumenti a dorso; la suddetta industria è attribuibile all'Epigravettiano finale e consente di distinguere almeno due grandi facies, di cui la prima senz'altro microlitica [Vigliardi, 1989]. Inoltre, nella cavità sono state ritrovate le prime sepolture paleolitiche siciliane ad inumazione, al di sotto di uno strato di ocre con i resti di sette individui (ST1-ST7), nonché resti di vertebrati e molluschi. Gli scheletri, databili alla parte finale del Paleolitico superiore, antropologicamente appartenenti al tipo *Cro-Magnon* dei quali condividono i caratteri fondamentali, sono riferibili ad una razza molto gracile, dalla bassa statura e dalle sovrastrutture ossee meno marcate [Fabbri, 1989]: tra questi, uno scheletro denominato *Thea*, ritenuto appartenente ad una donna di circa 30-35 anni e alta 1,65 m, in perfetta posizione stratigrafica e in ottimo stato di conservazione (fig. 5).

Dal 2021, grazie ad una collaborazione tra il Parco Archeologico di Tindari e l'Università di Palermo, sono ripresi ulteriori scavi all'interno della Grotta di San Teodoro e un'attività di analisi stratigrafica, geologica, geochemica e paleontologica, indagini, queste, dirette dal prof. Luca Sineo (docente di



Fig. 6- Incisioni lineari rupestri ubicate sulla parete interna sinistra in prossimità dell'ingresso della Grotta di S. Teodoro.

Biologia Animale e Antropologia dell'Università di Palermo) che, da più di un ventennio e in collaborazione con altri ricercatori, studia i reperti ritrovati [Vita et al., 2021].

Nell'ipogeo è stata segnalata la seguente associazione faunistica cavernicola con l'indicazione della categoria biospeleologica e della geonemia [Caruso, 1995]:

SPECIE	CATEGORIA BIOSPELEOLOGICA	GEONEMIA
<i>Allochernes masi</i> (Navas)	Troglossena	Sicilia, Sardegna, Portogallo, Spagna
<i>Porcellio laevis</i> (Latreille, 1804)	Troglossena	Cosmopolita
<i>Lithobius crassipes</i> (L. Koch, 1862)		Euro-mediterranea
<i>Scolopendra canidens oraniensis</i> (Lucas, 1846)	Troglossena occasionale	Circummediterranea?
<i>Hystrix cristata</i> (Linnaeus, 1758)		

Anche nella Grotta di San Teodoro, come in altre cavità siciliane di interesse preistorico, sono presenti incisioni rupestri di età paleolitica scoperte nel 1957 e in seguito studiate da Mannino nel 1962. I solchi lineari ivi presenti sono nell'insieme 72 e incisi sulle pareti interne vicine all'ingresso dell'antra (fig. 6); la quasi totalità di essi è riunita in piccoli gruppi sul lato sinistro, a 8 m circa dall'accesso, mentre sulla parete destra è tratteggiata una sola incisione [Mannino, 2017].

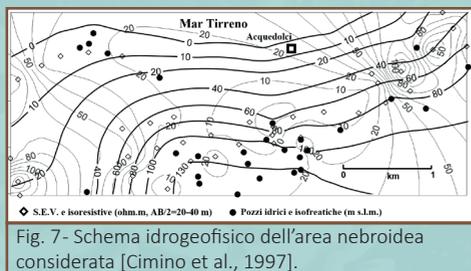


Fig. 7 - Schema idrogeofisico dell'area nebroidea considerata [Cimino et al., 1997].

La grotta, per copiosità e integrità dei resti fossili, è da considerarsi uno dei siti paleontologici più rilevanti dell'Italia meridionale. In alcune delle trincee del deposito lacustre, le ossa fossili sono state lasciate *in situ* con il fine di realizzare un museo paleontologico all'aperto, mentre la quasi totalità dei pregevoli reperti osteologici sono conservati al Museo della Fauna dell'Università degli Studi di Messina e ad Acquedolci, dove il Comune ha realizzato un Antiquarium con una selezione dei reperti fossili rinvenuti.

Per l'unicità e la rilevanza scientifica, il sito in cui si sviluppa la Grotta di San Teodoro è parte integrante del Parco dei Nebrodi ed è inserito tra i *beni tutelati* gestiti dal Parco Archeologico di Tindari, istituito con D.A. 24/GAB dell'11/04/2019.

## Idrogeologia e vulnerabilità degli acquiferi dell'area di Acquedolci

Nell'area sono stati individuati acquiferi a differente potenzialità idrica, in considerazione della permeabilità delle unità carbonatiche, delle formazioni detritico-alluvionali pedemontane e costiere e dei depositi subalvei delle *fiumare* Furiano e Inganno. La circolazione idrica sotterranea risulta quindi condizionata dalle relazioni strutturali tra le unità carbonatiche permeabili ed argiloso-flyschoidi impermeabili, nonché dal variabile grado di porosità delle compagini alluvionali.

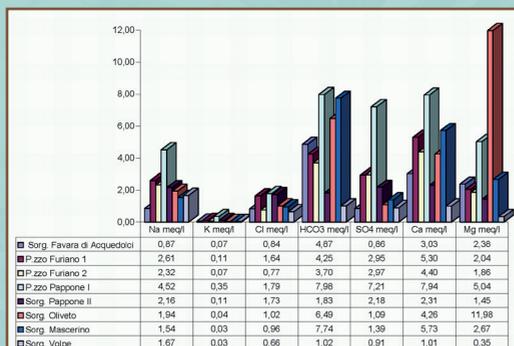


Fig. 8 - Composizione chimica media di alcuni punti d'acqua della zona di Acquedolci [Cimino et al., 2001].

È possibile, in prima approssimazione, riconoscere due principali strutture idrogeologiche: l'Unità idrogeologica di Monte San Fratello, costituita dal complesso carbonatico e dal complesso calcareo-marnoso, e l'Unità idrogeologica della Piana di Acquedolci [Abbate et al., 1994; Abbate et al., 2003].

La falda idrica del massiccio carbonatico del Monte San Fratello, che è tamponata nel settore nord dalla frazione argillosa del *Flysch Numidico*, pressoché

impermeabile, trova principale recapito nella sorgente Favara e, secondariamente, nelle alluvioni terrazzate e nelle falde detritiche. L'alimentazione dell'acquifero dell'Unità idrogeologica della Piana di Acquedolci è data dalle precipitazioni dirette e dai deflussi del massiccio calcareo: questo viene sfruttato da un centinaio di pozzi principalmente per uso irriguo, con portata media non superiore a 0,5 l/s. In prossimità delle foci delle *fiumare* si rinvergono i pozzi più produttivi dell'intera area di Acquedolci, con portate intorno al litro al secondo. Per quanto riguarda le unità metamorfiche (principalmente filladi), delle quali esistono in zona limitati affioramenti nel settore orientale, il loro ruolo si riduce a cuscinetto impermeabile ad eventuali falde di secondo ordine nelle coperture detritiche.

Gli acquiferi dell'area sono stati nel tempo oggetto di censimenti di pozzi e sorgenti, nonché di indagini geochimiche e geofisiche, nell'ambito dei programmi di ricerca menzionati in premessa. Sin dalle loro prime fasi lo scopo era, oltre lo studio delle risorse idriche a differente potenzialità idrica, quello di delimitare le zone più inquinate del territorio, specie per ingressione marina, nonché l'andamento delle sottostanti formazioni argillose (frazioni argillose del *Flysch Numidico*).

La fig. 7 [Cimino et al., 1997] schematizza i primi risultati di censimenti dei punti d'acqua e di prospezioni geofisiche di resistività apparente. Viene mostrata l'ubicazione dei S.E.V. con le isoeresistive e dei pozzi idrici con le isofreatiche della falda superficiale (m s.l.m.). La linea isofreatica zero corrisponde alla linea di costa.

Le proiezioni geochimiche hanno chiaramente manifestato valori di conducibilità e di residuo fisso (TDS) indicativi di una mineralizzazione media (450-800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Le acque relative alle sorgenti alimentate dal Monte San Fratello sono invece classificabili come bicarbonato-alcantino-terrose, con un rapporto Ca/Mg sempre superiore all'unità. In alcuni punti d'acqua della fascia litoranea si riscontrano, inoltre, fenomeni d'ingressione marina per sovrasfruttamento dell'acquifero superficiale. Questo avviene principalmente nel settore Nord-Orientale, dove si è misurata un'eccellente concentrazione di ioni sodio e cloro. Le acque di falda dei settori prossimi alla foce dei torrenti, in prossimità degli affioramenti di *Flysch Numidico*, rivelano invece una tendenza del chimismo di

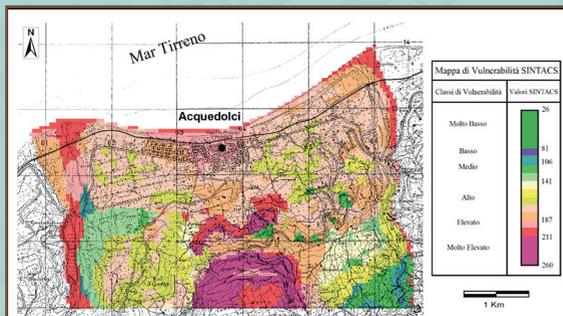


Fig. 9- Carta della vulnerabilità intrinseca SINTACS delle acque sotterranee della piana di Acquadolci. I valori sono raggruppati in sei classi di vulnerabilità (da molto bassa a molto elevata) [Cimino & Oieni, 2016, mod.].

tipo bicarbonato-calcico, che vira verso il tipo cloruro-sodico per i campioni più prossimi alla linea di costa [Abbate et al., 2003].

La fig. 8 mostra la composizione chimica media di alcuni punti d'acqua della zona, relativi al periodo 1994-2000 [Cimino et al., 2001]. In particolare, vengono citate la Sorgente Oliveto e la Sorgente Mascarino, localizzate ai margini di Monte San Fratello in prossimità della zona di contatto tra formazioni a differente permeabilità. La già citata sorgente Favara, prossima alla Grotta di San Teodoro, trova attualmente la sua emergenza in un sistema di fratture alle pendici del Pizzo Castellaro a 100 m s.l.m., dove si trova il punto più depresso della soglia di permeabilità, con una portata media di 18 l/s. A causa della breve distanza tra le zone di alimentazione e di affioramento della falda, la portata di questa sorgente, utilizzata per alimentare l'acquedotto comunale, è fortemente influenzata dalle precipitazioni: nel 1989, per esempio, con una piovosità di 527 mm annui, la portata media della sorgente si ridusse a 8 l/s [Abbate et al., 2003].

Le elaborazioni di resistività apparente  $r_a$  ( $ohm.m$ ) hanno permesso di seguire l'andamento del limite tra l'acquifero e le sottostanti unità flyschoidi conduttive. Nel dettaglio, per quanto riguarda i valori di  $r_a$ , la semidistanza interelettrodica dei S.E.V. ( $AB/2 = 20 - 40$  m) è stata scelta in funzione dello spessore medio della copertura alluvionale. Le isoanomale evidenziano un generale aumento dei valori di questo parametro geofisico procedendo verso ovest (alveo del Furiano), confermando la complessiva maggiore permeabilità dei depositi fluviali. I bassi valori delle isoanomale verso Contrada Nicetta, a sud-ovest dell'area, sembrano

attribuibili ad una minore profondità del basamento impermeabile.

### I recenti contributi sulla vulnerabilità e il rischio da inquinamento degli acquiferi dell'area di Acquedolci

In questi ultimi anni, le ricerche idrogeologiche nell'area in studio si stanno indirizzando verso l'implementazione della cartografia di vulnerabilità intrinseca degli acquiferi e, di conseguenza, del rischio nei confronti dell'inquinamento di questi, nonché verso elaborazioni statistiche dei corrispondenti parametri di interesse

idrogeologico. Questo, si rammenta, costituisce uno degli elementi cardine della protezione della regione dove ricade la grotta di San Teodoro, quindi coinvolta in questi procedimenti.

Vengono quindi richiamati alcuni dei più salienti risultati ottenuti, con l'applicazione di particolari procedimenti matematici, che è possibile definire *avanzati* in quanto riguardanti specificatamente lo studio della vulnerabilità

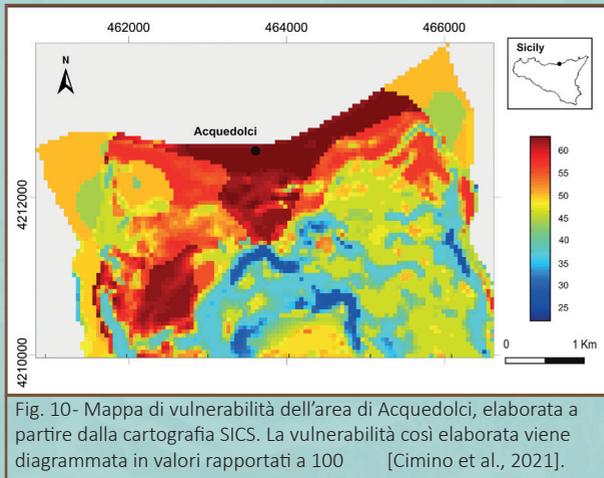


Fig. 10- Mappa di vulnerabilità dell'area di Acquedolci, elaborata a partire dalla cartografia SICS. La vulnerabilità così elaborata viene diagrammata in valori rapportati a 100 [Cimino et al., 2021].

dei corpi idrici siciliani e, in particolar modo, dell'area *campione* di Acquedolci - San Fratello.

Gli Autori di questa nota rivisitano la classica metodologia SINTACS di valutazione della vulnerabilità intrinseca di un acquifero [Civita & De Maio, 2000]. Secondo una delle definizioni più accettate nella letteratura scientifica [Foster, 1987], *la vulnerabilità intrinseca di un acquifero è l'insieme delle caratteristiche intrinseche che determinano la suscettibilità delle varie parti di un acquifero ad essere sfavorevolmente colpite da un carico inquinante imposto*. Si rammenta che la vulnerabilità intrinseca è uno dei fattori componenti del rischio d'inquinamento [Civita & De Maio, 1997], il quale può essere pure sinteticamente espresso come *la tendenza propria di un corpo idrico (acquifero) ad essere inquinato a partire dalle potenziali sorgenti di contaminazione presenti*.

Tra le tante metodologie di valutazione della vulnerabilità intrinseca [Gogu et al., 2003], per la piana di Acquedolci è stato adoperato il sistema **SINTACS**; l'acronimo deriva dalle iniziali dei suoi sette parametri, tutti di rilevanza idrogeologica, pertinenti all'area in studio: **S**oggiacenza, **I**nfiltrazione efficace, **a**zione autodepurante del **N**on saturo, **T**ipologia della copertura, **c**aratteristiche idrogeologiche dell'**A**cquifero, **C**onducibilità idraulica dell'**a**cquifero e, infine, **S**uperficie topogra-

*fica*. Mediante specifici *software* operanti in ambiente GIS, si producono altrettante cartografie tematiche, a loro volta discretizzate in matrici di *elementi finiti quadrati* (EFQ). Sovrapponendo le sette matrici, si calcola con un particolare algoritmo e per tutti gli EFQ territorialmente corrispondenti, un *indice di vulnerabilità* [Gogu & Dassargues, 2000], pervenendo alla mappa SINTACS dell'area in studio (fig. 9) [Cimino & Oieni, 2016]. In questa, i valori SINTACS sono raggruppati in sei classi di vulnerabilità (da *molto bassa* a *molto elevata*), identificando nella mappa i settori più suscettibili ad essere inquinati da un contaminante, sia esso naturale che artificiale.

Gli Autori citati hanno successivamente condotto uno studio statistico di validazione della cartografia prodotta. Lo scopo era di rilevare l'eventuale ridondanza di alcuni tra i sette parametri SINTACS e di escluderli dal processo di valutazione della vulnerabilità intrinseca dell'area [Ducci, 2010]. Tra i più indipendenti sottoposti a questo procedimento sono stati qui individuati *la Soggiacenza, l'Infiltrazione, la Conducibilità idraulica e la pendenza della Superficie topografica*, trascurando gli altri tre. Il risultato di questa procedura ha condotto ad una nuova cartografia di vulnerabilità (**SICS**), con un'implementazione nella valutazione dell'effetto del trasporto di eventuali inquinanti verso i settori dell'area di Acquedolci più sensibili alla contaminazione idrica, mitigando in definitiva il rischio d'inquinamento.

La fig. 10 evidenzia un ulteriore affinamento delle analisi sul rischio di inquinamento delle risorse idriche nell'area di Acquedolci con l'applicazione della *logica fuzzy*. Consideriamo anzitutto che l'area in studio è già stata definita *campione*, perché in poche centinaia di metri il territorio e la geologia presentano aspetti molto diversi, come territori arenacei pianeggianti nelle zone costiere molto antropizzate, e ripidi rilievi carbonatici carsificati nella parte meridionale, con scarse forme di urbanizzazione. Inoltre, alcuni parametri influenzanti la vulnerabilità, come la *soggiacenza*, possono essere soggetti a variazioni rilevanti nel tempo.

In queste condizioni estreme, i metodi classici di redazione della vulnerabilità intrinseca, come il citato SINTACS (seppur sottoposto a revisioni), non sembrano rappresentare appieno il reale rischio di contaminazione [Cimino & Oieni, 2016]. Si può in definitiva incorrere ad una deviazione dal valore reale di un procedimento articolato come la stima della vulnerabilità [Bárdossy & Fodor, 2004].

La logica fuzzy può quindi mitigare i problemi di ambiguità ed incertezza derivanti dall'applicazione *standard* delle valutazioni di vulnerabilità [Cameron & Peloso, 2005; Woldt et al., 1996]. La logica fuzzy, applicata alla citata cartografia SICS attraverso un'articolata procedura matematica [Kosko, 1993], ha consentito una decisiva evoluzione del metodo SICS, elaborando un ulteriore *set* di mappe di vulnerabilità con lo stesso ridotto gruppo di parametri. Questo ha consentito di estendere ai settori costieri le superfici sottoposte a maggiore vulnerabilità. Invece, le zone calcaree evidenzieranno una vulnerabilità alquanto minore. Inoltre, la migliore caratterizzazione nelle porzioni occidentali e orientali del territorio, dove è diffusa la copertura impermeabile, appare legata ad un aumento generale della vulnerabilità, eccetto che per limitate fasce dell'area [Cimino et al., 2021].

La già menzionata fig. 10 esprime nella legenda la valutazione della vulnerabilità così elaborata in termini di valori rapportati a 100, essendo impossibile evidenziare, come in SINTACS, i risultati di tale complessa procedura secondo una classificazione di tipo numerico. La legenda offre così all'osservatore una gradazione percentuale nella variazione della vulnerabilità fuzzy che idealmente va da zero a cento.

### Considerazioni conclusive

In questa nota si è mostrato lo stato di avanzamento nell'analisi della gestione delle risorse ambientali in un'area nebroidea dove insistono numerose emergenze di tipo speleologico e paleontologico, come *in primis* la più volte menzionata *Grotta di San Teodoro*. L'enorme interesse e, nel contempo, l'elevata fragilità dei rinvenimenti ne ha suggerito, anzi imposto, l'applicazione ed integrazione di più metodologie, tutte volte alla tutela dell'area nel suo complesso. Le numerose indagini condotte hanno infatti visto nel tempo una loro estensione, passando attraverso le più classiche e sperimentate metodologie geofisiche e geochemiche, fino all'utilizzazione di recenti sistemi statistici e di avanzate applicazioni di stima della vulnerabilità dei corpi idrici.

Si è mostrato come procedimenti di confronto ed elaborazione statistica dei dati territoriali possano portare a continue implementazioni nell'analisi del rischio di contaminazione delle falde idriche.

In definitiva, le aree di maggiore interesse, dove concentrare ulteriori indagini, sono state individuate nella fascia pedemontana, dove le acque sotterranee evidenziano una migliore qualità, e lungo gli alvei delle fiumare, dove sono presenti gli acquiferi certamente più produttivi. Viceversa, alcuni settori con evidenti fenomeni di ingressione marina sono da considerarsi aree a rischio, nelle quali è necessario prevedere un monitoraggio delle caratteristiche composizionali delle acque di falda. Questi settori, assieme ad altri dove lo spessore dell'acquifero si riduce notevolmente, sono caratterizzati da una complessivamente scarsa produttività di acque sotterranee di buona qualità: per la loro delimitazione e tutela stanno dando un efficace contributo la re-interpretazione congiunta della massa dei dati raccolti negli anni integrata con informazioni di campagna più recenti. Tutti fattori, quindi, che nel futuro possono essere nodali per la protezione del territorio in esame.

È doveroso aggiungere alla fine che i tanti contributi sull'area investigata sono stati conseguiti anche grazie ai finanziamenti, nel tempo assegnati ed utilizzati per i relativi programmi di ricerca. In particolare, si menzionano i Dipartimenti di Fisica e di Chimica dell'Università di Palermo, che hanno sostenuto i progetti assieme ai loro laboratori e al relativo personale.

## Bibliografia

- Abbate R.**, 1990: *Acquadolci attende l'istituzione del parco paleontologico. Valori scientifici e archeologici della Grotta di San Teodoro*. In: Il Valdemone, IT, 7/8, 29-30.
- Abbate R., Cimino A., Emma S., Martorana Tusa A. & Orecchio S.**, 1994: *Lineamenti geomorfologici e idrogeologici dell'acquifero carbonatico del territorio di Acquadolci (Messina)*. Atti 2° Congresso Regionale di Speleologia, Catania, 8-11 dicembre 1994, Bollettino Accademia Gioenia di Scienze Naturali, 27, 348: 579-597.
- Abbate R., Cappadona Ignazzitto S., Cimino A., Di Patti C. & Orecchio S.**, 2003: *Indagini integrate per la valorizzazione delle risorse ambientali nell'area carbonatica di Monte San Fratello (Zona b del Parco dei Nebrodi)*. Thalassia Salentina, 26, Suppl.: 65-76.
- Anca F.**, 1860: *Note sur deux nouvelles grottes ossifères découvertes en Sicile en 1859*. Bulletin de la Société Géologique de France, S. 2, 17: 684-695.
- Bacci G.M.**, 1989 : *La Grotta di S. Teodoro e le sue emergenze paleontologiche e paleontologiche. Tradizioni e prospettive*. In: Ippopotami di Sicilia. Paleontologia e Archeologia nel territorio di Acquadolci, E.D.A.S.: 13-20.
- Bardossy G. & Fodor J.**, 2004: *Evaluation of uncertainties and risks in Geology*, Springer: 221 pp.
- Bonfiglio L.**, 1989: *Il deposito a ippopotami di Acquadolci*. In: Ippopotami di Sicilia. Paleontologia e Archeologia nel territorio di Acquadolci, E.D.A.S.: 37-84.
- Bonfiglio L., Mangano G. & Martinelli M.C.**, 2005: *I tesori della preistoria siciliana ad Acquadolci e alla grotta di S. Teodoro*. Dipartimento Scienze della Terra, Università degli Studi di Messina, E.D.A.S.: 16 pp.
- Bonfiglio L. & Mangano G.**, 2012: *Acquadolci - Messina. Deposito a ippopotami pleistocenici e depositi della Grotta di S. Teodoro*. In: "Libro guida all'escursione Acquadolci e Capo Milazzo (ME)", Giornate di Paleontologia, XII Edizione, Paleodays 2012, Catania, 24-26 maggio 2012, Società Italiana di Paleontologia: 5-23.
- Bonfiglio L. & Mangano G.**, 2023: *Acquadolci (Sicilia). La grotta di San Teodoro e gli ippopotami pleistocenici*. Società Paleontologica Italiana, <https://www.paleoitalia.it/patrimonio-paleontologico/musei-collezioni-siti/acquadolci>.
- Burgio E. & Di Patti C.**, 1990: *I vertebrati fossili della Grotta di San Teodoro (Acquadolci - Sicilia)*. Naturalista Siciliano, S. IV, 14: 1-19.
- Cameron E. & Peloso G.F.**, 2005: *Risk management and the precautionary principle: a fuzzy model*. Risk Analysis, 25: 901-912.
- Caruso D.**, 1995: *L'attuale stato delle conoscenze sulla fauna delle grotte di Sicilia (Ricerche faunistiche ed ecologiche sulle grotte di Sicilia. VIII)*. Atti 1° Convegno di Speleologia della Sicilia, II: Ragusa, 14-16 dicembre 1990: 349-378.
- Cimino A., Abbate R., Ignazzitto Cappadona S. & Orecchio S.**, 2001: *Il monitoraggio delle risorse idriche dei Nebrodi: un contributo alla valutazione del rischio idrogeologico all'inquinamento*. Atti 3° Congresso Regionale dei Geologi di Sicilia, Agrigento, 13-16 settembre 2001: 258-266.
- Cimino A., Andolina F., Ignazzitto Cappadona S. & Oieni A.**, 2008: *Recenti elaborazioni idrogeologiche e geofisiche nella fascia costiera di Acquadolci - San Fratello (Sicily)*. Acque Sotterranee, 25, 114: 9-23.
- Cimino A. & Oieni A.**, 2016: *Recent advances in environmental protection strategies in the karst Acquadolci geosite (Sicily)*. 4<sup>th</sup> International Symposium on karst in the South Mediterranean Area, "Karst Geosites - Conservation Protection Fruition", Favignana (Italy), 30 May-2 June 2014, Speleologia Iblea, 16: 101-108.
- Cimino A. & Oieni A.**, 2021: *Fuzzy Logic Implementation of Vulnerability Assessment in a Coastal Aquifer of Northern Sicily*. Journal of Geoscience and Environment Protection, 2021, 9: 177-188.
- Civita M. & De Maio M.**, 1997: *Assessing groundwater contamination risk using ARC/INFO via*

- GRID function*. Proc. ESRI International User Conference, San Diego, California, USA, July 8-11, 1997, paper 591.
- Civita M. & De Maio M.**, 2000: *Valutazione e cartografia automatica della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento con il sistema parametrico SINTACS*. Quaderni di Tecniche di Protezione Ambientale: Manuali di Protezione delle Acque Sotterranee, 72, Pitagora: 226 pp.
- Ducci D.**, 2010: *Aquifer vulnerability assessment methods: the non-independence of parameters problem*. Journal of Water Resource and Protection, 2: 298-308.
- Fabrizi P.F.**, 1989: *Gli Uomini di San Teodoro e il popolamento dell'Europa nel Paleolitico Superiore*. In: Ippopotami di Sicilia. Paleontologia e Archeologia nel territorio di Acquadolci, E.D.A.S.: 55-60.
- Foster S.S.D.**, 1987: *Fundamental concepts in aquifer vulnerability, pollution risk and protection strategy*. Proc. Int. Conf. "Vulnerability of Soil and Groundwater to Pollutants", RIVM Proc. and Inf., Noordwijk, The Netherlands, 38: 69-86.
- Gogu R.C. & Dassargues A.**, 2000: *Current trends and future challenges in groundwater vulnerability assessment using overlay and index methods*. Environmental Geology, 39, 6: 549-559.
- Gogu R.C., Hallet V. & Dassargues A.**, 2003: *Comparison of aquifer vulnerability assessment techniques. Application to the Néblon river basin (Belgium)*. Environmental Geology, 44: 881-892.
- Hugonin G.**, 1982: *Mouvements tectoniques et variations de la morphogenèse au Quaternaire en Sicile septentrionale*. Revue de géologie dynamique et de géographie physique Paris, 1981, 23, 1: 3-14.
- Kosko B.**, 1993: *Fuzzy Thinking: The New Science of Fuzzy Logic*. Hyperion Books. New York, NY.
- Mannino G.**, 1962: *Nuove incisioni rupestri scoperte in Sicilia*. Giglio di Rocca, Rassegna di vita siciliana, 16, Nuova Serie: 25-27.
- Mannino G.**, 2017: *Il versante settentrionale dei Nebrodi e dei Peloritani*. In: *L'arte rupestre preistorica in Sicilia* (a cura di Antonino Filippi), Casa Editrice Edizioni di storia e studi sociali: 48-56.
- Nigro F.**, 1992: *L'Unità Longi-Taormina nel settore di S. Agata Militello (Messina): studio geologico preliminare*. Il Naturalista Siciliano, 16, 1-2: 63-89.
- Petruso D., Locatelli E., Surdi G., Dalla Valle C., Masini F. & Sala B.**, 2011: *Phylogeny and biogeography of fossil and extant *Microtus* (*Terricola*) (*Mammalia*, *Rodentia*) of Sicily and the southern Italian peninsula based on current dental morphological data*. Quaternary International, 243 (1): 192-203.
- Rosa C.**, 2008: *Inquadramento geologico e geomorfologico del Monte Vecchio*. In: "Apollonia. Indagini archeologiche sul Monte di San Fratello - Messina 2003-2005", Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali di Messina, Edizioni "L'Erma di Bretschneider".
- Vigliardi A.**, 1989: *L'industria litica della Grotta di San Teodoro*. In "Ippopotami di Sicilia. Paleontologia e Archeologia nel territorio di Acquadolci", E.D.A.S.: 61-69.
- Vita G., Garilli V., Speciale C., Bazan G., Scopelliti A., Sineo L. & Cardinale F.**, 2021: *Nuovi dati sulla paleoecologia del sito pleistocenico di San Teodoro (Acquadolci, Messina)*. Convegno Internazionale "La Sicilia Preistorica - Dinamiche interne e relazioni esterne" (a cura di P. Militello, F. Nicoletti e R. Panvini), Assessorato dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana della Regione Siciliana, Catania-Siracusa, 7-9 ottobre 2021: 501-504.
- Woldt W., Dahab M., Bogardi I. & Dou C.**, 1996: *Management of diffuse pollution in groundwater under imprecise conditions using fuzzy models*. Water Science Technology, 33: 249-257.



## “La Lupa” dello Stretto

**Ignazio Rao**

V.le P. Umberto, 119 – 98122 MESSINA  
ignaziorao@libero.it

**N**el meraviglioso Stretto di Messina, dove la millenaria storia umana e naturalistica si perde nella notte dei tempi, le condizioni meteorologiche cambiano spesso ed anche in modo repentino, dando origine a spettacolari fenomeni che da sempre destano curiosità e fascino in coloro che li osservano. Tali manifestazioni in passato hanno alimentato fantasiose leggende frutto dello spirito creativo umano. Inoltre questi fenomeni in qualità di presagi rappresentano un concreto e determinante aiuto soprattutto per pescatori e marinai che, attraverso queste osservazioni, sono in grado di elaborare utili previsioni meteorologiche indispensabili per la sicurezza della navigazione e dell’attività di pesca.

Un fenomeno molto appariscente, in grado di dare origine ad uno spettacolo

particolarmente insolito, è la formazione di nebbia molto densa sulla superficie delle acque dello Stretto di Messina, conosciuto con la denominazione dialettale di “Lupa”. Generalmente questo fenomeno si verifica nel periodo compreso tra i mesi di marzo-maggio, in condizioni di alta pressione atmosferica, lieve



Il fenomeno della “Lupa” nello Stretto di Messina

Foto: I. Rao

vento di Scirocco e presenza di aria caldo-umida satura di vapore. Tale massa d’aria, nelle condizioni appena descritte, spinta da questi deboli venti meridionali, appena scorre sulla superficie del mare, resa fredda dalla presenza della corrente montante che da sud immette acqua a nord, trasportando in superficie le gelide acque provenienti dalle profondità del Mar Ionio, in poco tempo si condensa, dando origine ad una densa e bassa nube stratiforme. Il banco di nebbia appena formato,

occupa in estensione buona parte della superficie marina, subito a meridione della città di Messina, estendendosi in seguito lungo la costa, così da propagarsi in tutta l'area dello Stretto, causando scarsissima visibilità con la spiacevole conseguenza di provocare non pochi problemi alla navigazione.

Molto raramente questo fenomeno può estendersi all'imboccatura nord dello Stretto, ricoprendo l'abitato di Torre Faro e di Ganzirri, ma difficilmente si espande nel Tirreno dove a causa della temperatura più calda dell'acqua del mare si dissolve rapidamente.

Oggi la disponibilità di moderni ed efficienti apparati localizzatori, consente di effettuare le varie tratte di navigazione in totale sicurezza, seppur con le dovute attenzioni. Tale odierna utilissima disponibilità e comodità elettronica, un tempo non tanto remoto, era inimmaginabile per pescatori e marinai, costretti dalla scarsa visibilità a segnalare comunque la loro posizione in mare. Per tale infausta evenienza era in uso da millenni l'utilizzo di un rudimentale, intelligente ed economico strumento acustico, ottenuto dalla grossa conchiglia bucciniforme del mollusco gasteropode *Charonia lampas* Linneo 1758, conosciuta dai pratici locali con il nome di “brogna”, al quale veniva tranciato l'apice, in modo da poter utilizzare la particolare conchiglia a guisa di corno da nebbia, utile ad emettere un forte suono simile all'ululato del lupo.

In realtà il termine “Lupa” sembra sia riconducibile alla parola greca “likos” verosimilmente utilizzata per descrivere un paesaggio lugubre e tenebroso.

Il verificarsi periodico di questo fenomeno meteorologico, attira una moltitudine di curiosi che per meglio osservarlo, ammirarlo e fotografarlo, raggiungono il belvedere di Cristo Re da dove questo grandioso e maestoso evento naturale offre lo spettacolo più suggestivo.

## Bibliografia di approfondimento

- Berard A., Mento G., Costa F., Ammendolia G., Panebianco A., Ioli V., 1996: *Riflessioni sulla pesca tra Scilla e Cariddi*. Jason Editrice, Reggio Calabria - IT.
- Ammendolia G., Rao I., Cavallaro M., Riccobono F., 2018: *Le suggestioni del mare di Messina*. Edas, Messina - IT.
- Ammendolia G., Cavallaro M., Rao I., 2023: *Meteorologia nello Stretto di Messina*. Etabeta PS. Lesmo (MB) - IT.



Il fenomeno della “Lupa” nel litorale tirrenico della città di Messina (avvenimento molto raro).  
Sullo sfondo l'isola di Stromboli Foto: C. Di Vincenzo



**Copyright: ADSeT**

(Associazione Dirigenti Scolastici e Territorio - Messina)

La riproduzione totale e/o parziale è consentita solo con l'autorizzazione degli autori e della Redazione e con l'obbligo di citare la fonte.

Gli articoli, per contenuto e forma, impegnano solo ed esclusivamente i singoli autori.