



# ATTI DELLE GIORNATE MICOLOGICHE E LICHENOLOGICHE

Ente Parco Naturale Regionale  
Sirente-Velino, 8 e 9 giugno 2019

IV Volume

**ATTI DELLE GIORNATE  
MICOLOGICHE E LICHENOLOGICHE**

Ente Parco Naturale Regionale  
Sirente-Velino, 8 e 9 giugno 2019

**IV Volume**

## Nota degli Autori

I testi del presente volume sono stati elaborati, redatti e conclusi anteriormente al mese di agosto 2019.

Per tale motivo, la pubblicazione riporta gli autori con i ruoli ricoperti al 31 luglio 2019.

Riproduzione autorizzata citando la fonte: Siniscalco C., Attili G., Benedetti F., Coccianti B., Croce C., Iannarelli A., Bianco P.M., Floccia F., Campana L., 2020. "Atti delle Giornate micologiche e lichenologiche. Ente Parco Naturale Regionale Sirente-Velino, 8 e 9 giugno 2019". In *Memorie del "Progetto Speciale Funghi". Raccolta di cinque volumi rivolti allo studio e conservazione della diversità micologica e utilizzo dei funghi come indicatori dello stato di salute degli ecosistemi*. ISPRA, Quaderni Natura e Biodiversità n. 15/2020; Volume IV.

## Autori:

**Carmine SINISCALCO** (ISPRA - Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità - Servizio per la Sostenibilità della Pianificazione Territoriale, per le Aree Protette e la Tutela del Paesaggio, della Natura e dei Servizi Ecosistemici Terrestri - Responsabile del Progetto Speciale Funghi e Presidente del relativo Comitato Scientifico; Associazione Accademia Kronos e Componente del relativo Comitato Scientifico; Micologo ai sensi del D.P.R. n° 376 del 14-7-95; Presidente del Gruppo Micologico Etruria Meridionale - AMB; Direttore del "Centro di Eccellenza" ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale - AMB)

**Giacomo ATTILI** (ARTA Abruzzo - Distretto Provinciale di L'Aquila, Centro di Riferimento Regionale per la Micologia; Micologo ai sensi del D.P.R. n° 376 del 14-7-95; Gruppo Micologico Etruria Meridionale - AMB; Componente del Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale - AMB)

**Francesco BENEDETTI** (ARTA Abruzzo - Distretto Provinciale di L'Aquila, Centro di Riferimento Regionale per la Micologia; Micologo ai sensi del D.P.R. n° 376 del 14-7-95; Gruppo Micologico Etruria Meridionale - AMB; Componente del Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale - AMB; Associazione Monterotondo - Sezione Micologia)

**Benedetto COCCIANTE** (ARTA Abruzzo - Distretto Provinciale di L'Aquila, Centro di Riferimento Regionale per la Micologia; Micologo ai sensi del D.P.R. n° 376 del 14-7-95; Gruppo Micologico Etruria Meridionale - AMB; Componente del Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale - AMB)

**Carla CROCE** (ARTA Abruzzo - Distretto Provinciale di L'Aquila, Centro di Riferimento Regionale per la Micologia; Micologo ai sensi del D.P.R. n° 376 del 14-7-95; Gruppo Micologico Etruria Meridionale - AMB; Componente del Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale - AMB)

**Antonella IANNARELLI** (ARTA Abruzzo - Distretto Provinciale di L'Aquila, Centro di Riferimento Regionale per la Micologia; Micologo ai sensi del D.P.R. n° 376 del 14-7-95; Gruppo Micologico Etruria Meridionale - AMB; Componente del Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale - AMB)

**Pietro Massimiliano BIANCO** (ISPRA – Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità – Servizio per la Sostenibilità della Pianificazione Territoriale, per le Aree Protette e la Tutela del Paesaggio, della Natura e dei Servizi Ecosistemici Terrestri – Componente del Comitato Scientifico del Progetto Speciale Funghi; Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)

**Francesca FLOCCIA** (ISPRA – Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità – Servizio per la Sostenibilità della Pianificazione Territoriale, per le Aree Protette e la Tutela del Paesaggio, della Natura e dei Servizi Ecosistemici Terrestri – Segreteria Organizzativa del Progetto Speciale Funghi; Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB)

**Luca CAMPANA** (ISPRA – Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità – Servizio per la Sostenibilità della Pianificazione Territoriale, per le Aree Protette e la Tutela del Paesaggio, della Natura e dei Servizi Ecosistemici Terrestri – Segreteria Organizzativa del Progetto Speciale Funghi; Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB)

#### **Autori dei testi:**

**Giacomo ATTILI** (predetto)

**Francesco BENEDETTI** (predetto)

**Benedetto COCCIANTE** (predetto)

**Carla CROCE** (predetta)

**Antonella IANNARELLI** (predetta)

**Carmine SINISCALCO** (predetto)

#### **Hanno collaborato con gli autori del volume:**

**Carmine LAVORATO** (Gruppo Micologico Sila Greca – AMB)

**Maria ROTELLA** (Gruppo Micologico Sila Greca – AMB)

**Antonio DE MARCO** (Associazione Tartufi & Tartufai del Pollino e delle Serre – UMI, Castrovillari- (CS)

#### **Hanno collaborato con gli autori del volume le seguenti strutture del “Progetto Speciale Funghi”:**

“Centro di Eccellenza” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi” presso il “**Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB**” (Lazio-Abruzzo)

“Centro di Eccellenza” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi” presso la “**Confederazione Micologica Calabrese**” (Calabria)

# INDICE

<b>Premessa al convegno .....</b>	<b>676</b>
<b>Introduzione al convegno.....</b>	<b>677</b>
1. Locandina .....	678
2. Il “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA e le sue rilevanze scientifiche .....	679
2.1 Le “Unità operative” .....	680
2.2 I “Centri di Eccellenza” .....	680
2.3 I “Temi di Ricerca” .....	681
2.4 Le attività .....	683
2.5 Il “Sistema Informativo della Diversità Micologica” .....	686
3. Il “Progetto Speciale Funghi e Licheni” nel Parco Regionale Sirente-Velino .....	687
3.1 Biomonitoraggio del suolo nel Parco Regionale Sirente-Velino.....	687
3.2 La pedofauna .....	691
3.3 Risultati .....	697
3.4 Conclusioni .....	697
3.5 I licheni.....	698
4. Le attività del Centro di Riferimento Regionale per la Micologia – Distretto de L’Aquila.....	703
4.1 Intossicazioni alimentari da funghi (caratteristiche generali).....	703
4.2 Intossicazioni alimentari da funghi (procedure comportamentali).....	705
4.3 Protocollo operativo .....	717
5. Determinazione dei metalli pesanti nei funghi del Parco Regionale Sirente-Velino.....	720
5.1 I metalli pesanti.....	720
5.2 Campionamento.....	721
5.3 Preparazione del campione.....	721
5.4 Mineralizzazione.....	722
5.5 Esecuzione delle analisi.....	723
5.6 Analisi del campione.....	723
5.7 Considerazioni .....	728
6. Biologia dei Macromiceti .....	729
6.1 I funghi .....	729
6.2 Come vivono e si riproducono i funghi.....	733
6.3 Funghi saprofiti .....	733
6.4 Funghi parassiti .....	733
6.5 Funghi simbiotici.....	734
6.6 Associazione fungo-albero .....	735
7. Determinazione dei Macromiceti e principali confusioni .....	751
7.1 Funghi di primavera a Rocca di Mezzo .....	751

## **PREMESSA AL CONVEGNO**

L'istituzione del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), costituito da ISPRA e da tutte le ARTA/ARPA/APPA del territorio nazionale con la Legge 132/2017, ha l'obiettivo di rendere omogeneo ed efficace l'esercizio dell'azione conoscitiva e di controllo pubblico della qualità dell'ambiente, a supporto delle politiche di sostenibilità ambientale e di prevenzione sanitaria a tutela della salute pubblica.

Se a questo aggiungiamo la formazione e l'educazione ambientale, la ricerca, il controllo dell'inquinamento previsti come funzioni del SNPA, possiamo dire che le Giornate Micologiche e Lichenologiche organizzate da ARTA Abruzzo rappresentano uno dei modi più idonei per realizzare queste finalità attraverso una serie di incontri di carattere divulgativo, con contenuti dedicati agli esperti.

È anche un modo semplice ed efficace per avvicinare appassionati, curiosi e ricercatori, per un confronto sulle problematiche ambientali e sanitarie associate alla raccolta del Macromiceti e al loro consumo e anche alla tutela del patrimonio boschivo e campestre.

La collaborazione con ISPRA, che coordina progetti di rilevanza nazionale, rende ancor più prestigiose le giornate formative, rilanciando nuove sfide scientifiche verso nuove conoscenze.

Con questa attività ARTA Abruzzo vuole contribuire ad ampliare l'orizzonte culturale del raccogliitore e a favorire la diffusione di una corretta informazione micologico-naturalistica, finalizzata alla conoscenza e alla salvaguardia del territorio.

Arch. Francesco Chiavaroli  
Direttore Generale di ARTA ABRUZZO

## INTRODUZIONE AL CONVEGNO

Le ARTA/ARPA sono note sul territorio nazionale per i controlli per la qualità dell'aria, per la balneazione, per l'inquinamento delle acque, per i monitoraggi sui siti contaminati: in ARTA Abruzzo lavorano anche esperti micologi specializzati nell'identificazione dei Macromiceti e che costituiscono il Centro Micologico Regionale, che ha sede nel Distretto de L'Aquila.

Gli esperti sono coinvolti in progetti nazionali, ma sono anche consultati dalle ASL e dal Pronto Soccorso degli Ospedali in caso di presunte intossicazioni poiché sono in grado di identificare i Macromiceti anche da residui di pasto o di contenuto stomacale.

Per rendere note le suddette competenze, ARTA Abruzzo ha organizzato "Le Giornate Micologiche e Lichenologiche" a Rocca di Mezzo (AQ), rinsaldando la collaborazione con il Parco Regionale Naturale Sirente-Velino per un percorso comune di progettazione sulla tutela dell'ambiente.

L'obiettivo del percorso formativo è quello di ricordare che i Macromiceti posseggono una tossicità intrinseca, legata geneticamente alla specie, e, a volte, un altro tipo di tossicità determinata dalla presenza di sostanze tossiche nel terreno in cui crescono, dovuta per esempio ai metalli pesanti, e del quale diventano indicatori ambientali.

Una maggiore consapevolezza sui rischi legati al consumo dei Macromiceti è necessaria soprattutto quando i turisti dell'Altopiano delle Rocche, e non solo, si improvvisano raccoglitori, e pertanto la collaborazione con il Centro Micologico Regionale de L'Aquila può diventare preziosa anche semplicemente come sportello di consultazione.

Oltre alle caratteristiche dei Macromiceti, ai principali errori di identificazione, alla biologia delle specie e alla tutela degli habitat, le giornate di formazione sono dedicate al "Progetto Speciale Funghi", avviato a livello nazionale nel 2007 da ISPRA con l'intento di fornire strumenti operativi non convenzionali per la valutazione della qualità ambientale, utilizzando i Macromiceti come indicatori biologici.

Dott.ssa Carla Giansante  
Direttore Tecnico di ARTA ABRUZZO

## 1. Locandina

**arta** abruzzo  
azienda regionale per la tutela dell'ambiente

Università del Teramo

REGIONE ABRUZZO

PARCO REGIONALE SIRENTE-VELINO

ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

**8 e 9 GIUGNO 2019**

**GIORNATE MICOLOGICHE E LICHENOLOGICHE**

presso  
**ENTE PARCO NATURALE REGIONALE SIRENTE-VELINO**  
Viale XXIV Maggio - Rocca di Mezzo (AQ)

**PROGRAMMA**

**Sabato 8**

Ore 10.00 - 13.00: Apertura Mostra Micologica

Ore 15.30: Saluti delle Autorità  
Presidente Regione Abruzzo, Dott. Marco Marsilio  
Assessore Regionale Agricoltura e Parchi, Dott. Emanuele Imprudente  
Presidente della Provincia di L'Aquila, Dott. Angelo Caruso  
Sindaco di Rocca di Mezzo, Rag. Mauro Di Cicco  
Commissario del Parco Naturale Regionale Sirente Velino, Dott. Igino Chuchiarelli  
Direttore Generale ARTA Abruzzo, Arch. Francesco Chiavaroli  
Direttore del Distretto Provinciale di L'Aquila di ARTA Abruzzo, Dott.ssa Virginia Lena

Ore 16.30: Coc. Dott. Carmine Siniscalco (ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale)  
*Il "Progetto Speciale Funghi" dell'ISPRA e le sue rilevanze scientifiche*

Ore 16.50: Dott.ssa Antonella Iannarelli (ARTA Abruzzo)  
*Il "Progetto Speciale Funghi e Licheni" nel Parco Regionale Sirente-Velino*

Ore 17.10: Dott. Giacomo Attili (ARTA Abruzzo)  
*Le attività del Centro di Riferimento Regionale per la Micologia - Distretto di L'Aquila, ARTA Abruzzo*

Ore 17.30: Dott. Benedetto Coccante (ARTA Abruzzo)  
*Determinazione dei metalli pesanti nei funghi del Parco Regionale Sirente-Velino*

Ore 17.50: Dott.ssa Carla Croce (ARTA Abruzzo)  
*Biologia dei Macromiceti*

Ore 18.10: Dott. Francesco Benedetti (ARTA Abruzzo)  
*Determinazione dei Macromiceti e principali confusioni*

Conclusioni: Dott. Francesco D'Amore, Presidente Comunità del Parco

Moderatore: Dott.ssa Carlo Giannante, Direttore Tecnico ARTA Abruzzo

**Domenica 9**

ore 9.00: Ritrovo per passeggiata micologica a cura del Dott. Domenico Scocia (Regione Abruzzo)

Per informazioni: URP ARTA Abruzzo tel. 085 4520254 - URP Parco Sirente-Velino tel. 0862 920624

Materiale grafico: L. Perini - @Perini G. - 2014

## 2. Il “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA e le sue rilevanze scientifiche

di Carmine Siniscalco (ISPRA)

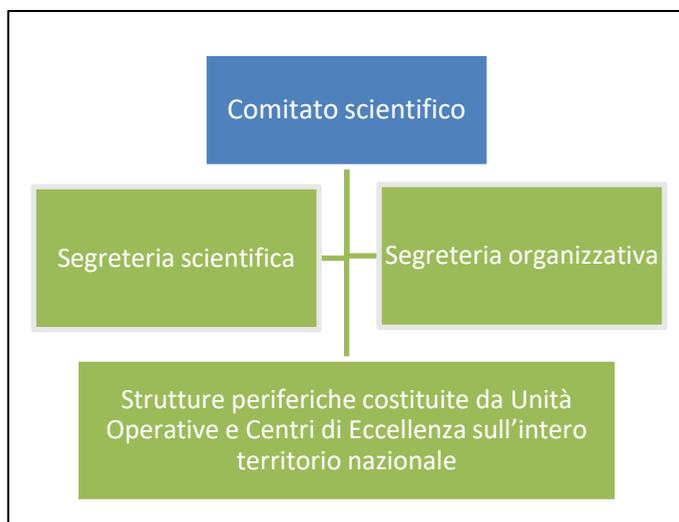
Nel 2007 ISPRA, proseguendo le attività sulla biodiversità micologica che la soppressa Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT) aveva avviato sin dal 2003, ha dato avvio al “Progetto Speciale Funghi”, con l’intento di fornire strumenti operativi non convenzionali per la valutazione della qualità ambientale, utilizzando i funghi quali indicatori biologici.



Figura 663. Logo del “Progetto Speciale Funghi”

Il “Progetto Speciale Funghi” prevede una struttura organizzativa basata su un gruppo centrale di coordinamento, costituito da una Comitato Scientifico, una Segreteria Scientifica e una Segreteria Organizzativa, e da una serie di strutture periferiche operative sul territorio, costituite dalle “Unità Operative” e dai “Centri di Eccellenza per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo”.

Figura 664. Struttura organizzativa del “Progetto Speciale Funghi”



## ***2.1 Le “Unità operative”***

- Dipartimenti ISPRA
- Gruppi Micologici presenti sul territorio nazionale ed europeo
- Università
- CNR
- JRC/CE
- Confederazione Micologica Calabrese
- Accademia Kronos
- Agenzie Regionali per la Protezione dell’Ambiente
- Aziende Forestali ed Enti Parco
- Comuni, Province e Regioni
- Aziende Sanitarie Locali

## ***2.2 I “Centri di Eccellenza”***

I “Centri di Eccellenza” sono stati creati a partire dal 2012: essi hanno lo scopo di accrescere le conoscenze sulla biodiversità dei suoli, visto che l'Italia ha la biodiversità più elevata del continente europeo e la più complessa da studiare nel suo insieme per la varietà del mosaico ambientale e pedologico.



*Figura 665. Logo dei “Centri di Eccellenza per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo”*

### **2.3.1 "Temi di Ricerca"**

Il "Progetto Speciale Funghi" è articolato in 16 "Temi di ricerca".

1. Realizzazione di una banca dati di mappatura e censimento nazionale dei macromiceti e dei mixomiceti, esclusi gli ascomiceti fitopatogeni, per sviluppare tecniche e strumenti di biomonitoraggio funzionali alla conoscenza e conservazione della biodiversità.
2. Coordinamento e sviluppo di una rete di collaborazioni con tutti i soggetti che operano nel settore ambientale per affrontare la complessità degli obiettivi relativi alla mappatura dei macromiceti e mixomiceti d'Italia, alla redazione di liste consolidate della flora micologica nazionale e all'utilizzo dei funghi come bioindicatori.
3. Elaborazione dei dati riguardanti la frequenza e l'ecologia delle componenti micologiche, acquisite nel "Sistema Informativo della Diversità Micologica" (SIDiM) di ISPRA, anche in collaborazione con istituzioni scientifiche nazionali e internazionali, per la redazione di liste di: specie comuni e ad ampia distribuzione, specie rare con distribuzione sporadica, specie rare e vulnerabili e specie rare e minacciate o in pericolo di estinzione, anche nel ruolo di contributori diretti della IUCN.
4. Raccolta sul campo di materiale fungino, sua determinazione, eventuale essiccazione e archiviazione dei dati tassonomici e di campo, oltre che bibliografici, per contribuire al censimento della flora micologica nazionale, alla compilazione di check-list nazionali e regionali consolidate e alla realizzazione di cartografie correlate.
5. Aggiornamento costante del "Sistema Informativo della Diversità Micologica" di ISPRA, comprensivo del recupero e l'elaborazione di liste storiche, qualora disponibili, presso collezioni, erbari, musei, ecc., in un'ottica di monitoraggio temporale della biodiversità.
6. Studi sull'ecologia delle comunità fungine e sull'abbinamento delle specie micologiche censite con gli habitat di riferimento, secondo la codifica in uso presso i sistemi europei di coordinamento dell'informazione ambientale quali CORINE Land Cover (COoRdination of INformation on the Environment), CORINE Biotopes, EUNIS e NATURA 2000.
7. Elaborazione dei dati riguardanti frequenza ed ecologia delle varie specie fungine rinvenute sul territorio nazionale e dei loro rapporti con altri organismi edafici, finalizzata sia ad una maggiore conoscenza della rete trofica del suolo sia allo sviluppo di indicatori biologici per la valutazione della qualità degli ecosistemi terrestri.
8. Studi sulle relazioni trofiche e sulla funzionalità di ogni singola specie fungina all'interno del relativo habitat, al fine di avere una maggiore conoscenza della connettanza dei macromiceti e dei mixomiceti e una potenzialità degli areali di distribuzione tramite un maggior dettaglio cartografico.
9. Trasferimento dei dati raccolti e delle informazioni elaborate su supporti cartografici conformi agli standard definiti dalla Direttiva 2007/2/EC del 14 marzo 2007 ("Infrastructure for Spatial Information in Europe" - INSPIRE), al fine di definire l'AOO ("Area of Occupancy") delle singole specie fungine, in accordo con quanto proposto dalla IUCN. La scala standard da utilizzare è individuata in 1:50.000. Potranno essere utilizzate cartografie a maggiore dettaglio (1:25.000 - 1:10.000 - 1:5.000 - 1:2.000) se necessario o disponibili.

10. Sviluppo di strumenti e procedure di riferimento, tramite Manuali e Linee Guida, per il rilevamento e l'acquisizione omogenea e standardizzata dei dati inclusi quelli storici.
11. Organizzazione, sviluppo e coordinamento di un Gruppo di Lavoro (GdL) e di un "Sistema Informativo per gli Aspetti Micotossicologici" (SIAM), comprensivo anche dei fenomeni di bioaccumulo e bioconcentrazione di metalli pesanti e sostanze xenobiotiche nei funghi, per facilitare sia eventuali piani di biorisanamento, sia studi riguardanti gli aspetti igienico-sanitari legati al consumo alimentare dei funghi e gli aspetti legali relativamente alle normative nazionali.
12. Organizzazione, sviluppo e coordinamento della rete dei "Centri di Eccellenza per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo" del "Progetto Speciale Funghi" di ISPRA operanti in aree naturali pilota, selezionate anche all'interno di Aree Protette, siti della Rete Natura 2000, ecc. per studi multidisciplinari utili alla realizzazione del programma di Rete nazionale di Monitoraggio della Biodiversità e del degrado dei suoli (Programma ReMo).
13. Organizzazione e realizzazione di seminari e incontri divulgativi sulle tematiche afferenti al "Progetto Speciale Funghi" di ISPRA.
14. Realizzazione di studi geo-pedologici basati sulla cartografia di riferimento disponibile, relativi alle aree di campionamento e alle aree pilota sul territorio nazionale, e definizione delle matrici pedologiche che supportano gli strati umici contenenti le popolazioni fungine utilizzate come indicatori biologici.
15. Rilevazione dei bisogni formativi e delle competenze disponibili all'interno del "Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente" (SNPA), delle Regioni e delle altre figure pubbliche di coordinamento territoriale, delle Università, con particolare attenzione a quanti operano in collaborazione con gli Enti di gestione delle Aree naturali protette, anche tramite lo studio dei funghi, per la valorizzazione, il controllo e la protezione dell'ambiente.
16. Organizzazione, sviluppo e coordinamento di organismi e strutture naturalistiche, ecologiche e micologiche atte a costituire un sistema a largo spettro preposto alla divulgazione, all'informazione e alla formazione a vari livelli, compresi il "Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente" (SNPA), le Scuole di ogni livello e grado, le Università, le Associazioni, le Confederazioni Micologiche, le Aree Protette, gli Enti e quanti sono impegnati a favorire la realizzazione del "Progetto Speciale Funghi" di ISPRA come "Unità Operative".

## 2.4 Le attività

In ottemperanza ai Temi di Ricerca, il “Progetto Speciale Funghi” svolge numerose attività, di seguito riportate.

- Seminari
- Prodotti editoriali
- Tesi di laurea
- Articoli scientifici

Il “Progetto Speciale Funghi” ha svolto una lunga attività seminariale durata quattro anni, dal 2 ottobre 2007 al 13 dicembre 2011, con cadenza mensile.

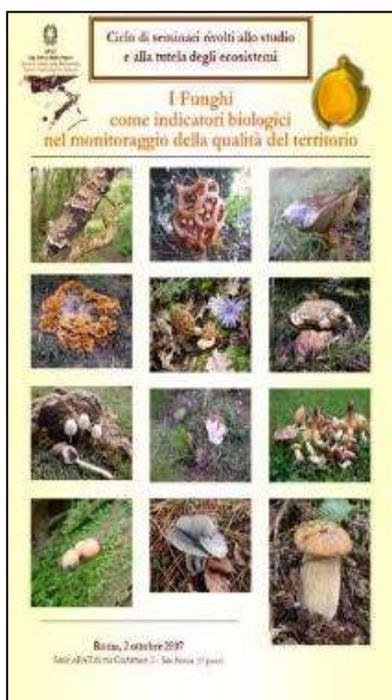


Figura 666. Locandine della Giornata inaugurale del Ciclo di Seminari del “Progetto Speciale Funghi” di ISPRA (ex APAT)

Inoltre, il “Progetto Speciale Funghi” propone ogni anno nuovi, numerosi e inediti prodotti editoriali nelle vesti di Manuali e Linee Guida ISPRA-SNPA.



Figura 667. Prodotti editoriali del “Progetto Speciale Funghi” di ISPRA



Figura 668. Manuali e Linee Guida del “Progetto Speciale Funghi” di ISPRA

Fra i prodotti, ci sono anche diverse tesi di laurea:

- “Funghi e bioindicazione. La diversità biologica dei macromiceti negli ecosistemi e le loro funzioni di indicatori di qualità ambientale”, UniMi
- “Diverse specie di tartufo a confronto: test di preferenza alimentare con *Folsomia candida* Willem: confronto tra diverse specie di tartufo [Collembola]”, UNIPR
- “Relazioni trofiche tra funghi ipogei e collemboli: scelta alimentare, effetti sulla sopravvivenza e riproduzione di *Folsomia candida*”, UniPR
- “Interazione tra collemboli e funghi ipogei. Effetti sui processi riproduttivi di *Folsomia candida* (Willem 1902)”, UniPR
- “Test di preferenza alimentare di *Folsomia candida* Willem: confronto tra diverse specie di tartufo”, UniPR.

Inoltre, dal 2018, il “Progetto Speciale Funghi” è contributore italiano per la stesura della lista rossa delle specie fungine minacciate (*Global Fungal Red List Initiative*) della IUCN. In particolare, il “Progetto Speciale Funghi” ha trasmesso i dati presenti all’interno del “Sistema Informativo della Diversità Micologica” per le due specie rare in esame: *Alessioporus ichnusanus* (Alessio, Galli & Littini) Gelardi, Vizzini & Simonini e *Poronia punctata* (L.) Fr.



Figura 669. *Poronia punctata* (L.) Fr. e *Alessioporus ichnusanus* (Alessio, Galli & Littini) Gelardi, Vizzini & Simonini

[Foto da sinistra a destra: A. De Marco - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca – AMB; A. De Marco - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca – AMB; C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca – AMB]

Inoltre, a fine 2011 è emersa la necessità, considerata la notevole diversità delle varie aree fisiografiche del paese, di avere un approccio multidisciplinare nella ricerca scientifica sui funghi, finalizzando i risultati ottenuti dalle varie "Unità operative" al “Tavolo Tecnico per la rete nazionale di monitoraggio della biodiversità e degrado dei suoli” (“Programma ReMo”).

Infine, dal 2011 ad oggi il "Progetto Speciale Funghi" pubblica articoli scientifici provenienti dai "Centri di Eccellenza per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo".



Figura 670. Quaderni del "Centro di Eccellenza per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo" presso il Centro Studi per la Biodiversità del GMEM-AMB

Infine, il "Progetto Speciale Funghi" si occupa degli aspetti legali relativamente alle normative nazionali.



Figura 671. Audizione del Cav. Dott. Carmine Siniscalco presso la Camera dei Deputati, XIII Commissione (Agricoltura) del 24 maggio 2017

## **2.5 Il "Sistema Informativo della Diversità Micologica"**

Dal 2008 ad oggi, grazie alla collaborazione e alle intense attività delle sue strutture operative sul territorio ("Unità Operative" e "Centri di Eccellenza per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo"), il "Progetto Speciale Funghi" ha implementato costantemente i dati di mappatura e censimento che affluiscono al "Sistema Informativo della Diversità Micologica" di ISPRA (SIDiM).

### **3. Il “Progetto Speciale Funghi e Licheni” nel Parco Regionale Sirente-Velino**

di Antonella Iannarelli (ARTA Abruzzo)

---

#### ***3.1 Biomonitoraggio del suolo nel Parco Regionale Sirente-Velino***

- Prelievi di campioni di suolo in diversi ambienti rappresentativi della realtà territoriale locale su cui sono state effettuate analisi chimiche per quantificare l'eventuale presenza di metalli pesanti
- Raccolta dati sui popolamenti di macromiceti nelle stesse aree di prelievo ed analisi chimiche dei carpofori raccolti per quantificare la presenza di metalli pesanti
- Prelievi di campioni di suolo per ogni area considerata finalizzati all'estrazione e all'analisi dei popolamenti di mesofauna edafica
- Confronto tra i dati ricavati dall'analisi del suolo, dei macromiceti e della mesofauna.

La tecnica del biomonitoraggio permette l'analisi di alcuni parametri ambientali basandosi sugli effetti provocati su organismi reattivi. La manifestazione avviene su due livelli:

- l'accumulo di sostanze
- le modificazioni morfologiche, fisiologiche o genetiche a livello di un organismo, di una popolazione o di una comunità.

L'inquinamento è in grado di provocare due tipi principali di danni a tutti gli organismi definiti come:

- danni acuti, nella maggior parte dei casi reversibili, causati da brevi esposizioni a concentrazioni molto elevate di determinati inquinanti;
- danni cronici, determinati da esposizioni prolungate a concentrazioni relativamente basse di inquinanti.

Un buon bioindicatore dovrebbe avere le seguenti caratteristiche:

- sensibilità agli agenti inquinanti
- ampia diffusione nell'area di studio
- scarsa mobilità
- lungo ciclo vitale
- uniformità genetica.

Gli organismi bioaccumulatori devono avere le seguenti caratteristiche:

- elevata tolleranza agli inquinanti in esame
- notevoli capacità di accumulo
- ampia diffusione nell'area in esame
- lungo ciclo vitale.

I funghi sono stati considerati nel passato dei bioindicatori di inquinamento ambientale poco attendibili:

- sia perché tendono ad accumulare sostanze normalmente presenti nei suoli anche in basse concentrazioni
- sia perché capaci di crescere su terreni anche pesantemente inquinati da sostanze tossiche.

Negli ultimi anni, invece, i funghi sono stati considerati dei buoni bioindicatori di contaminazione ambientale e sono stati utilizzati per studiare le vie di comunicazione attraverso cui le contaminazioni entrano nelle catene alimentari.

**Cotrufo et al. (1995)** hanno studiato gli effetti provocati da alte concentrazioni di ferro, zinco, rame, nichel, piombo e cromo, provocati da deposizioni di traffico veicolare nei boschi di *Quercus ilex* L. nell'area urbana di Napoli, e i valori sono stati confrontati con quelli della zona extraurbana poco contaminata.

Il confronto ha condotto a risultati di rallentamento della decomposizione della lettiera nell'area urbana, con un accumulo di sostanza organica indecomposta e infine risultavano diminuite la respirazione del suolo e la biomassa fungina.

**Lalli et al. (1996)** hanno studiato gli effetti dell'inquinamento da traffico veicolare sulle micocenosi nell'area settentrionale del Gran Sasso d'Italia. Dagli studi effettuati si è riscontrato un decremento della componente simbiotica ectomicorrizica nelle zone più esposte a tali inquinanti.

Nelle zone soggette ad inquinamento atmosferico sono state rilevate percentuali di macrofunghi ectomicorrizici del 5,17%, rispetto a valori che variano dal 20 al 40% in aree non soggette ad inquinamento.

**Pinzari et al. (1998)** hanno rilevato in terreni utilizzati per il pascolo la presenza di metalli pesanti che hanno ridotto la biomassa microbica e la velocità di metabolizzazione del carbonio rispetto a siti di controllo.

**Cocchi L., Petrini L.E., Vescovi L. (2001).** Radioattività e metalli pesanti nei funghi.

**Cocchi L., Vescovi L. (2003).** Aspetti igienico-sanitari in riferimento al contenuto di elementi chimici e radioisotopi nei funghi.

**Cocchi L., Vescovi L., Petrini L.E. (2005).** Heavy metals in edible mushrooms in Italy.

**Cocchi L., Vescovi L., Petrini L.E. (2006).** Il "Fungo di Riferimento": un nuovo strumento nella ricerca micologica.

Le Coste  
 Terranera  
 S. Martino S. Felice  
 Valle Cucchiarello  
 Rovere  
 Piana del Sirente  
 Pineta di S. Leucio  
 Caporitorto  
 Brecciaro  
 Fonte Nascosta  
 Pioppi Di Marcuccio  
 Le Cese  
 Costa della Cavata  
 Anatella  
 Fundoli  
 Pagliare di Tione



Figura 672. Biomonitoraggio del suolo nel Parco Naturale Regionale Sirente-Velino - Punti di campionamento [Carta elaborata dal Servizio Cartografico dell'Area Tecnica di ARTA Abruzzo]



Georeferenziazione dei punti di prelievo	
Determinazione	dei
Macromiceti	
Determinazione	delle
concentrazioni dei metalli nei	
macromiceti	e nei

Figura 673. Mappatura e campionamento delle specie fungine e dei licheni presenti nell'area del Parco Sirente-Velino [Foto: Archivi fotografici della Sezione di Biologia e Tossicologia Ambientale del Distretto Provinciale ARTA Abruzzo di L'Aquila]

I metalli ricercati nei funghi e nei terreni sono: Bario, Cadmio, Cromo, Nichel, Manganese, Mercurio, Piombo, Rame e Zinco.

La concentrazione dei metalli è considerata specie-specifica, ma è molto importante anche la composizione del substrato.

Una spiegazione plausibile potrebbe risiedere nella differente biodisponibilità di un elemento in terreni differenti a seconda della sua forma chimica.

Proprio per questo motivo si è cercato di caratterizzare da un punto di vista chimico anche il terreno, ricercando le concentrazioni dei metalli nei terreni di campionamento dei funghi.

Analisi dei popolamenti di mesofauna edafica:

- Monitoraggio della fauna del suolo presente sul territorio del Parco Regionale del Sirente-Velino
- Valutare la qualità dei suoli attraverso il calcolo del QBS-ar.

Scopo della ricerca:

- Illustrare la variabilità della qualità del suolo in relazione all'influenza antropica
- Valorizzare e gestire la matrice suolo come risorsa naturale di un'area protetta quale il Parco Regionale Sirente - Velino.



*Figura 674. Faggeta in località Prati del Sirente, Secinaro*

*[Foto: Archivi fotografici della Sezione di Biologia e Tossicologia Ambientale del Distretto Provinciale ARTA Abruzzo di L'Aquila]*

### 3.2 La pedofauna

Gli organismi che vivono nel suolo hanno le seguenti caratteristiche:

- Sensibilità ad alterazioni di origine naturale ed antropica ed agli equilibri chimico - fisici di un suolo
- Sensibilità alle perdite di acqua (IGROFILIA) a cui è legato un comportamento di ricerca attiva di zone buie
- Riduzione, secondo un gradiente legato alla profondità, o perdita di occhi (ANOFTALMIA) o di pigmentazione (DEPIGMENTAZIONE).

Pertanto, sono buoni indicatori della qualità ambientale.

Procedure per l'analisi dei popolamenti della fauna edafica:

- scelta dei siti di prelievo
- prelievo dei campioni e trasporto in laboratorio
- estrazione dei microartropodi
- smistamento e pulizia dei preparati
- identificazione delle forme biologiche e degli indici eco - morfologici
- computo dell'indice QBS - ar.

Nei campionamenti sono state individuate le seguenti tipologie di stazioni:

- faggeta
- prato stabile
- prato a pascolo
- discarica dismessa
- pineta.

Tabella 45. Tipologie di stazioni individuate nei campionamenti

Stazione di prelievo	Coordinate N	Coordinate EO	Altezza slm [m]	Descrizione
FP1	42°10'49.0"	13°26'42.2"	1508	Faggeta in località "Piani di Pezza"
FS1	42°10'18.0"	13°35'16.0"	1268	Faggeta a monte dei "Prati del Sirente"
PP1	42°10'58.3"	13°28'30.2"	1450	Pascoli in località "Piani di Pezza"
PM1	42°12'09.6"	13°29'57.4"	1432	Prati in località "Le Cese"
PCa1	42°13'22.8"	13°30'54.4"	1272	Prati sotto Rocca di Cambio
DC1	42°14'43.5"	13°30'26.4"	1280	Discarica "dismessa" di Rocca di Cambio
DM1	42°12'37.5"	13°32'19.3"	1289	Discarica "dismessa" di Rocca di Mezzo



*Figura 675. Discarica dismessa di Rocca di Cambio (DC1)  
[Foto: Archivi fotografici della Sezione di Biologia e Tossicologia Ambientale del  
Distretto Provinciale ARTA Abruzzo di L'Aquila]*



*Figura 676. Discarica dismessa di Rocca di Mezzo (DM1)  
[Foto: Archivi fotografici della Sezione di Biologia e Tossicologia Ambientale del  
Distretto Provinciale ARTA Abruzzo di L'Aquila]*



*Figura 677. Prato in località "Le Cese" (PM1)  
[Foto: Archivi fotografici della Sezione di Biologia e Tossicologia Ambientale del  
Distretto Provinciale ARTA Abruzzo di L'Aquila]*



*Figura 678. Prato di Rocca di Cambio (PCa1)  
[Foto: Archivi fotografici della Sezione di Biologia e Tossicologia Ambientale del  
Distretto Provinciale ARTA Abruzzo di L'Aquila]*



*Figura 679. Pascolo in località Piani di Pezza (PP1)  
[Foto: Archivi fotografici della Sezione di Biologia e Tossicologia Ambientale del  
Distretto Provinciale ARTA Abruzzo di L'Aquila]*



*Figura 680. Faggeta a monte dei Prati del Sirente (FS1)  
[Foto: Archivi fotografici della Sezione di Biologia e Tossicologia Ambientale del  
Distretto Provinciale ARTA Abruzzo di L'Aquila]*



*Figura 681. Campionamento QBS-ar nei prati a 50m dalla Discarica di Rocca di Cambio*

*[Foto: Archivi fotografici della Sezione di Biologia e Tossicologia Ambientale del Distretto Provinciale ARTA Abruzzo di L'Aquila]*



*Figura 682. Estrattore di Berlese-Tullgren modificato allestito nei locali di ARTA Abruzzo*

*[Foto: Archivi fotografici della Sezione di Biologia e Tossicologia Ambientale del Distretto Provinciale ARTA Abruzzo di L'Aquila]*

Ruolo trofico della fauna edafica:

- predatrice
- detritivora.



Profondità

- Epiedaphon
- Hemiedaphon
- Euedaphon

Dimensioni:

- Microfauna (< 0,2 mm)
- Mesofauna (0,2 - 2 mm)
- Macrofauna (2 mm - 100 mm)

Maggiore è il grado di adattamento alla vita nel suolo dei microartropodi, e la complessità della comunità edafica, maggiore sarà la capacità di svolgere le funzioni ecologiche e la resilienza della comunità del suolo. Quindi, la presenza/assenza degli organismi più adattati diventa un buon indicatore del livello di disturbo del suolo.

Tabella 46. Classi di qualità

<b>Microartropodi presenti</b>	<b>Gruppi edafici ASSENTI</b> Es. presenti solo gli Oribatei	Solo gruppi epigei e/o larve di olometaboli		<b>0</b>	
		Solo gruppi emiedafici		<b>1</b>	
	<b>Gruppi edafici PRESENTI</b> Almeno due gruppi	Proturi assenti	Onichiuridi assenti QBS-ar < 50		<b>2</b>
			Onichiuridi presenti QBS-ar > 50		<b>3</b>
		Proturi presenti * **	QBS-ar < 100		<b>4</b>
			QBS-r > 100	QBS-ar < 200	<b>5</b>
QBS-ar > 200	<b>6</b>				

\* Intesi come forme biologiche con EMI=20

\*\* e/o Coleotteri edafobi (EMI=20)

### 3.3 Risultati

Solo le stazioni FP1 e FS1 raggiungono la VII Classe, PCA1 e DC1 raggiungono la VI, mentre le altre scendono anche sotto la V Classe.

Tabella 47. Sintesi dei risultati QBS – ar per le 10 stazioni campionate nel Parco (Dati 2005)

	Punteggio EMI	FP1	FS1	PP1	PM1	PCA1	DC1	DM1
<u>Valore QBS</u>	349 max	222	235	113	127	155	153	77
<u>Classe QBS</u>	7	7	7	5	5	6	6 - 5	4 - 3

### 3.4 Conclusioni

Gli ecosistemi analizzati si attestano ad un livello abbastanza alto rispetto ai range di valori stabiliti per ogni tipologia ambientale da altre ricerche.

Tabella 48. Valori QBS per tipologia ambientale

TIPOLOGIA AMBIENTALE	QBS
Suolo forestale	150 - 200
Prato stabile	100 - 190
Erba medica	50 - 100
Campo di bietole	50 - 60
Campo di mais	30 - 40

PP	QBS: 113-163
PR	QBS: 79

### ***3.5 I licheni***

I licheni sono organismi costituiti da un fungo e un'alga che vivono insieme aiutandosi reciprocamente (simbiosi). l'alga (detta anche fotobionte) grazie alla clorofilla e alla fotosintesi produce gli zuccheri fonte di energia per sè stessa e per il fungo. Il fungo (detto anche micobionte) fornisce all'alga acqua, sali minerali e protezione. Il termine lichene deriva dal greco leichén che significa il lambente.



*Figura 683. Stazione di Monitoraggio AQ14 situata sull'Altopiano delle Cinquemiglia in Comune di Rocca Pia  
[Foto: Archivi fotografici della Sezione di Biologia e Tossicologia Ambientale del Distretto Provinciale ARTA Abruzzo di L'Aquila]*

*Figura 684. Reticolati  
[Foto: Archivi fotografici della Sezione di Biologia e Tossicologia Ambientale del Distretto Provinciale ARTA Abruzzo di L'Aquila]*

L'Indice di Biodiversità Lichenica (I.B.L.) si basa sui valori di biodiversità lichenica misurati nell'area oggetto di studio.

In ogni area vanno individuati 3 alberi idonei.

Ogni albero viene campionato disponendo 4 reticolati sui 4 lati del tronco (N, S, E, O.).

Ogni reticolato misura 50 × 10 cm ed è composto da 5 quadranti di 10×10 cm.

Per ognuno dei 5 quadranti si calcola la frequenza delle specie licheniche.

La somma delle frequenze dei 5 quadranti dà un valore complessivo al corrispondente reticolato.

Tale ragionamento va applicato ai 4 reticolati disposti sull'albero.

Ogni albero è contraddistinto da 4 reticoli, ognuno dei quali ha un proprio valore di frequenza lichenica.

La somma di questi valori ci fornisce il valore di Biodiversità Lichenica relativo all'albero campionato (BLA).

Il Valore di Biodiversità lichenica della Stazione (BLs) si ottiene facendo la media tra i tre valori di BLA ottenuti per ciascuno dei tre alberi che costituiscono la Stazione di monitoraggio.

Ad ogni valore di BLs corrisponde una determinata fascia di qualità e colore.

*Tabella 49. Classi di naturalità/alterazione associate ai valori di BLs*

<b>BLs</b>	<b>Classi di naturalità/alterazione</b>	<b>Colore</b>
<b>BLs &gt;50</b>	Naturalità molto alta	Blu
<b>41 &lt; BLs &lt; 50</b>	Naturalità alta	Verde scuro
<b>31 &lt; BLs &lt; 40</b>	Naturalità media	Verde chiaro
<b>21 &lt; BLs &lt; 30</b>	Naturalità bassa/ alterazione bassa	Giallo
<b>11 &lt; BLs &lt; 20</b>	Alterazione media	Arancione
<b>1 &lt; BLs &lt; 10</b>	Alterazione alta	Rosso
<b>BLs = 0</b>	Alterazione molto alta	Cremisi



Figura 685. Rete di monitoraggio sui licheni nella Regione Abruzzo  
 [Carta elaborata dal Servizio Cartografico dell'Area Tecnica di ARTA Abruzzo]

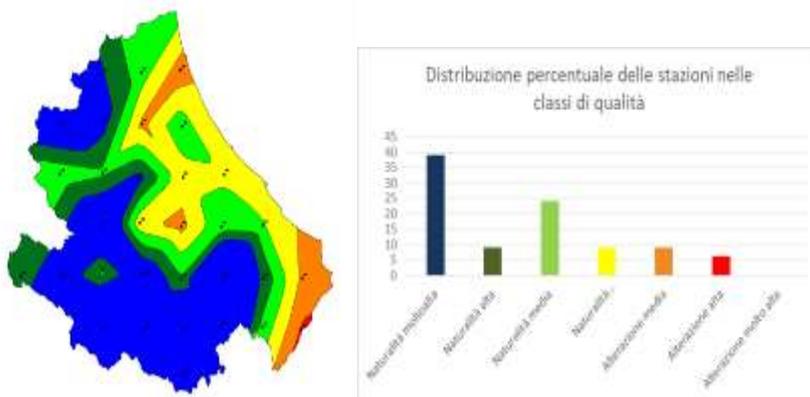


Figura 686. Carta di naturalità/alterazione della Regione Abruzzo  
 [Carta elaborata dal Servizio Cartografico dell'Area Tecnica di ARTA Abruzzo]

COMUNE Rocca di Mezzo	LOCALITÀ Valle Caldora
UBICAZIONE Strada Sterrata in prossimità discarica dismessa	ALTITUDINE 1236 m s.l.m.



*Figura 687. AQ5 Rocca di Mezzo  
[Foto: Archivi fotografici della Sezione di Biologia e Tossicologia Ambientale del  
Distretto Provinciale ARTA Abruzzo di L'Aquila]*

Tabella 50. Scheda di campo utilizzata per sopralluogo e calcolo di IBL

Stazione AQ5					Località: Valle Caldora				Data 12/12/2013			
Prelevatori: Iannarelli Antonella, Giammaria Giancaterino									Specie: <i>Quercus</i>			
Albero 1					Albero 2				Albero 3			
	N	E	S	W	N	E	S	W	N	E	S	W
	4	5	3	5	5	4	3	5	5	4	2	4
	5	5	3	5	5	4	2	5	5	4	2	4
	4	3	3	4	4	5	2	4	5	4	3	5
	4	4	2	4	5	3	1	3	4	5	4	2
	3	2	2	3	2	2	1	2	3	3	1	1
<b>TOT.</b>	20	19	13	21	21	18	9	19	22	20	12	16
	IBL <sub>1</sub> : 73				IBL <sub>2</sub> : 67				IBL <sub>3</sub> : 70			
	IBL STAZIONE : { 73+67+70 } / 3 = 70											

## **4. Le attività del Centro di Riferimento Regionale per la Micologia – Distretto de L'Aquila**

**di Giacomo Attili (ARTA Abruzzo)**

---

Il Centro Regionale di Riferimento per la Micologia svolge il supporto tecnico per le intossicazioni alimentari da funghi con:

- i Servizi Igiene degli Alimenti e della Nutrizione (SIAN) delle ASL della Regione Abruzzo
- i Presidi Ospedalieri della Regione Abruzzo.

### ***4.1 Intossicazioni alimentari da funghi (caratteristiche generali)***

I funghi sono:

- non commestibili
- tossici
- velenosi
- commestibili.

Ma anche quelli commestibili, se:

- ingeriti crudi
- maleodoranti
- cotti in modo incompleto
- ingeriti da fisico debilitato
- mal conservati
- ingeriti in gran quantità
- senza eliminazione dell'acqua di bollitura

e

- duri
- coriacei (legnosi)
- senza valore
- inconsistenti
- amari
- acri
- piccanti.

diventano tutti non commestibili.



Figura 688. *Phloeomana hiemalis* (Osbeck) Redhead  
 [Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]



Figura 689. *Amanita muscaria* (L.)  
 Lam. var. *flavivolvata* Singer D. T.  
 Jenkins  
 [Foto: G. Attili - © - Distretto  
 Provinciale di L'Aquila dell'ARTA  
 Abruzzo]



Figura 690. *Amanita phalloides*  
 (Vaill ex. Fr.) Link  
 [Foto: G. Attili - © - Distretto  
 Provinciale di L'Aquila dell'ARTA  
 Abruzzo]

La velenosità di un fungo è legata soltanto alle caratteristiche genetiche della specie.

Tutti gli anni si ripresenta immancabilmente il problema delle intossicazioni da funghi presso i centri antiveleni regionali, i Pronto soccorso degli ospedali e i laboratori micotossicologici specializzati.



*Figura 691. Armillaria mellea (Vahl) P. Kumm (chiodino) in habitat e allo stato cotto [Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]*

#### ***4.2 Intossicazioni alimentari da funghi (procedure comportamentali)***

È importante che si realizzi una tempestiva e stretta collaborazione tra il paziente e i suoi familiari e tra il clinico e il micologo, che consenta di reperire immediatamente tutto il materiale eventualmente coinvolto nella intossicazione, corredato dalle informazioni utili alle indagini, e che consenta allo stesso tempo di compilare una scheda tipo.

**SCHEDA di ACCOMPAGNAMENTO CAMPIONI per SOSPETTA  
INTOSSICAZIONE da FUNGHI**

LA PRESENTE SCHEDA VA ALLEGATA AL CAMPIONE E INVIATA AL DISTRETTO PROVINCIALE A.R.T.A.  
 ABRUZZO DI L'AQUILA: TEL. 0862-579711-579712 FAX 0862-579729  
 mail: g.attili@artaabruzzo.it

CAMPIONI INVIATO DA:

.....

DATA e ORA dell'INVIO dei CAMPIONI:

.....

DATA e ORA di CONSEGNA dei CAMPIONI:

.....

RIFERIMENTI per RISPOSTA in URGENZA:

Dottor..... TEL..... FAX.....

Dottor..... TEL..... FAX.....

MATERIALE INVIATO PER LA DIAGNOSI:

residuo funghi crudi

residui funghi cotti

residuo funghi secchi

residuo funghi

semina

altre:.....

**SCHEDA INFORMATIVA**

INTOSSICATO

Cognome e nome..... et. ....

Residenza.....

n° eventuali altri consumatori:

n° consumatori con sintomi:

Data di preparazione:

consumati il:

alle ore:

Quantità di funghi consumati.....

Altri alimenti del pasto.....

Figura 692. Scheda di accompagnamento campioni per sospetta intossicazione da funghi (pag. 1)

[Elaborazione grafica di G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

**NATURA DEI FUNGHI INGERITI**

<input type="checkbox"/> freschi	<input type="checkbox"/> Essicchi	<input type="checkbox"/> Congelati	<input type="checkbox"/> Condizionati
<input type="checkbox"/> Aegidiolati c/o			
<b>D Raccolti:</b>			
località/habitat	nome anche dialettale	stato di conservazione della raccolta	

**TRATTAMENTI EFFETTUATI**

<input type="checkbox"/> asportazione cuticola	<input type="checkbox"/> prebollitura con sucto dell'acqua di bollitura
<input type="checkbox"/> tempi di cottura	<input type="checkbox"/> cottura alla piastra o in griglia

**SINTOMATOLOGIA**

Latenza dei sintomi	Ricevere in data	alle ore
---------------------	------------------	----------

**SINTOMI NEURO-PSICHICI**

<input type="checkbox"/> cefalea	<input type="checkbox"/> spasmi muscolari	<input type="checkbox"/> non coordinazione motoria	<input type="checkbox"/> disorientamento	<input type="checkbox"/> scapote	<input type="checkbox"/> turbe comportamentali
----------------------------------	---	--	--	----------------------------------	--

**OCCHI**

<input type="checkbox"/> distacco vitreo	<input type="checkbox"/> diametro pupillare aumentato o ridotto
--	---

**TUBO DIGERENTE**

<input type="checkbox"/> nausea	<input type="checkbox"/> vomito	<input type="checkbox"/> diarrea	<input type="checkbox"/> dolori
---------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

**CUTE E MUCOSE**

<input type="checkbox"/> sudore aumentato/diminuito	<input type="checkbox"/> saliva aumentata/diminuita	<input type="checkbox"/> ipertermia/aumentata/diminuita	<input type="checkbox"/> arrossore	<input type="checkbox"/> prurito	<input type="checkbox"/> ittero
---	---	---	------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

**APPARATO URINARIO**

<input type="checkbox"/> stinco alla minzione	<input type="checkbox"/> ritenzione urinaria	<input type="checkbox"/> lombalgia
---	--	------------------------------------

Sono state raccolte le urine prima della idratazione? .....

Esito delle urine per ricerca AMMANITINE presso: .....

È stata richiesta la consulenza al Centro Antiveletti di .....

QUALIFICA e FIRMA



Figura 693. Scheda di accompagnamento campioni per sospetta intossicazione da funghi (pag. 2)

[Elaborazione grafica di G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

Le analisi di laboratorio sui campioni recapitati:

1. mirano al riconoscimento della specie fungina responsabile dell'intossicazione
2. devono essere recuperati tutti gli avanzi dei funghi mangiati (cotti, crudi, congelati, sott'olio)
3. devono essere recuperati soprattutto gli scarti e i gambi finiti in pattumiera (essi sono parte integrante di quanto è stato effettivamente consumato)
4. qualora non si riesca poi a reperire nessuno di questi campioni, ci si può orientare su materiale biologico
5. in tal caso, raccogliere il vomito spontaneo contenente i funghi
6. l'aspirato gastrico, va prelevato, prima del trattamento con carbone vegetale
7. le feci devono essere raccolte entro 48-72 h
8. tutto questo materiale sarà dunque inviato al più presto in laboratorio per l'esame micologico.



*Figura 694. Esempi di materiale fungino reperito in seguito a intossicazione  
[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]*



Figura 695. *Geastrum fimbriatum* Fr. e *Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morgan  
[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]



Figura 696. *Crucibulum laeve* (Huds.) Kambly e peridioli lenticolari di *Crucibulum laeve* (Huds.) Kambly  
[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]



Figura 697. *Boletus aereus* Bull.

[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

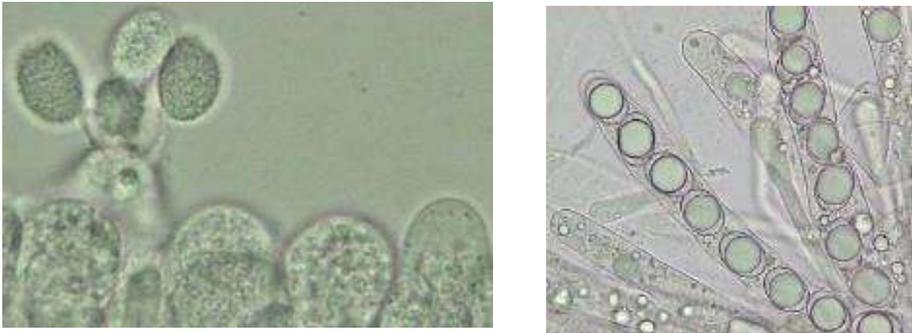
Se si ha il sospetto di intossicazione da *Amanita phalloides*, le urine devono essere invece inviate presso i Centri antiveleni, preposti per il dosaggio dell' $\alpha$  amanitina urinaria, raccogliendole entro le prime 24 h. dall'ingestione da funghi, in quantità di 10 ml. e prima della reidratazione.



Figura 698. *Amanita phalloides* (Vaill ex. Fr.) Link

[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

Le analisi micologiche comprendono esami morfobotanici macroscopici, microscopici, macrochimici e microchimici.



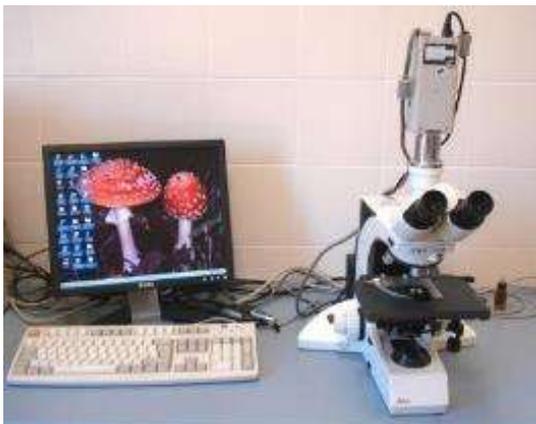
*Figura 699. Struttura di un basidiomicete (osservazione in luce trasmessa – obiettivo 100 x) e struttura di un ascomicete (osservazione in luce trasmessa – obiettivo 100 x)*

*[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]*

L'esame microscopico viene utilizzato per classificare il fungo e qualora non si arrivi al suo riconoscimento, serve per escludere la presenza di specie fungine epatotossiche e/o nefrotossiche.

Gli esami microscopici eseguiti su frammenti fungini, non altrimenti riconoscibili, servono

- per l'identificazione delle spore
- per confermare le specie classificate
- per escludere eventuali dubbi sulla presenza di specie ritenute velenose.



*Figura 700. Sistema di acquisizione delle immagini Leica DM LB*

Le spore dei funghi sono resistenti ai succhi gastrici, pertanto le ritroviamo intatte nell'aspirato gastrico e nel materiale fecale. Esse vengono ricercate sui residui della pulitura del fungo, sugli eventuali resti del cibo cotto, sull'aspirato gastrico e sul materiale fecale.



Figura 701. Spore di *Macrolepiota procera* (Scop.) Singer (14,0-17,5 X 8,5-11  $\mu\text{m}$ ) – Obiettivo 100x

[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]



Figura 702. Spore di *Morchella conica* Pers. (20,0-22,5 x 13-14,5  $\mu\text{m}$ ) – Obiettivo 100x

[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

Per la ricerca, misura e identificazione delle spore si usa la microscopia, utilizzando determinate tecniche analitiche e colorimetriche. È importante, però, che vengano allontanate le sostanze oleose (olio di cottura) e che si proceda alla loro identificazione, prima di aver somministrato al paziente sostanze adsorbenti.

*Figura 703. Spore di Amanita phalloides (Vaill. ex Fr.) Link, osservate su*



*materiale biologico e aventi reazione amiloide (J +) al Melzer. Contemporanea presenza di una grossa goccia lipidica, dovuta all'olio di frittura.*

*[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]*

Per ogni gruppetto di specie fungine diverse, si esegue un esame microscopico, utile per l'osservazione delle spore e di altre caratteristiche microscopiche, ove siano selettive e indicative (cistidi muricati, lanceolati, ife laticifere) o quant'altro si conosca e possa essere di aiuto alla identificazione della specie.

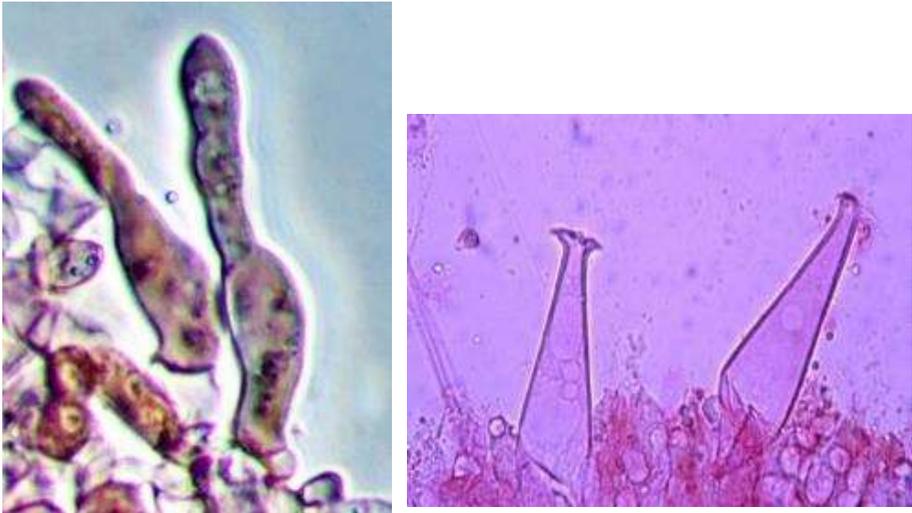


Figura 704. Cheilocistidi di *Kuehneromyces mutabilis* (Schaeff.) Singer & A.H. Sm.

e cistidi di *Pluteus cervinus* (Schaeff.) P. Kumm.

[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

L'osservazione microscopica va fatta in doppio, allestendo un vetrino con il campione da osservare tal quale, oppure aggiungendo una goccia d'acqua che funge da bianco. Si userà anche un vetrino a cui si aggiunge una goccia di Melzer. Sul "bianco" osserveremo il colore delle spore, la forma e le loro ornamentazioni.

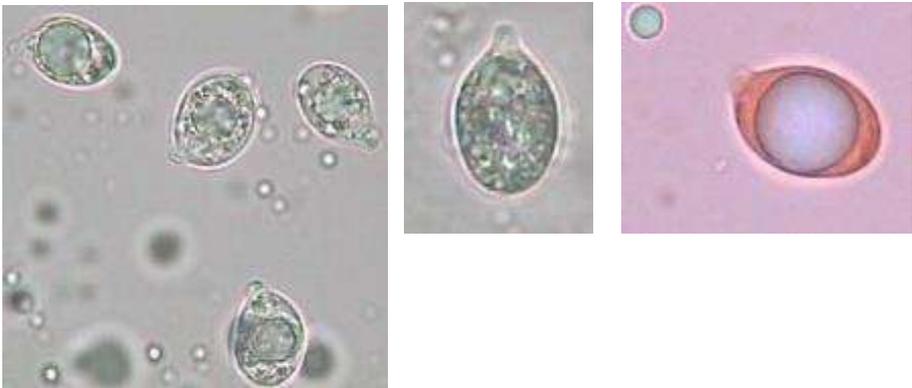
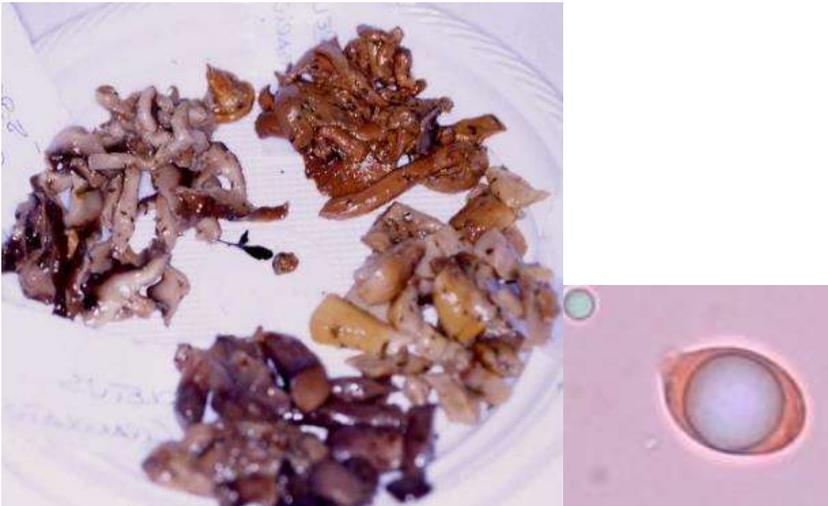


Figura 705. Spore di *Amanita pantherina* (DC.) Krombh. (9,5-11,5 x 6,5 - 7,5 mm) [Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

Qualunque sia il tipo di campione, si procede in modo da poter recuperare qualsiasi frammento fungino separandolo, ove necessario, dal resto del cibo e/o altro [aspirato, feci, etc.].

si separano i vari pezzi di fungo a seconda della specie e si procede, in prima istanza, alla identificazione morfobotanica macroscopica. si esegue poi, se necessario, il test di Pöder & Moser o la reazione di Meixner, a seconda del tipo di campione, oppure utilizzando altre tecniche analitiche.



*Figura 706. Cantharellus cibarius Fr.; Lentinus edodes (Berk.) Singer [Sinonimo: Lentinula edodes (Berk.) Pegler]; Boletus edulis Bull.; Suillus granulatus (L.) Roussel allo stato cotto*  
[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]



Figura 707. *Stemonitis fusca* Roth  
[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]



Figura 708. *Immersiella caudata* (Curr.) A.N. Mill. & Huhndorf  
[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]



*Figura 709. Immersiella caudata (Curr.) A.N. Mill. & Huhndorf*  
 [Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

#### **4.3 Protocollo operativo**

In caso di intossicazione alimentare da funghi, contattare il servizio SIAN competente per territorio e fare facendo in modo di recuperare, per quanto possibile, i residui della pulitura del fungo, e gli eventuali residui del cibo consumato, contenente gli stessi.

Provvedere a redigere la scheda tecnica che accompagna il campione.



*Figura 710. Boletus edulis Bull.*  
 [Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]



Figura 711. A sinistra: spore di *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link (in basso con reazione amiloide positiva); a destra: *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link in habitat  
 [Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo] È possibile contattare i Micologi del Centro di Riferimento Regionale per la Micologia ai numeri telefonici, indicati sul protocollo operativo.

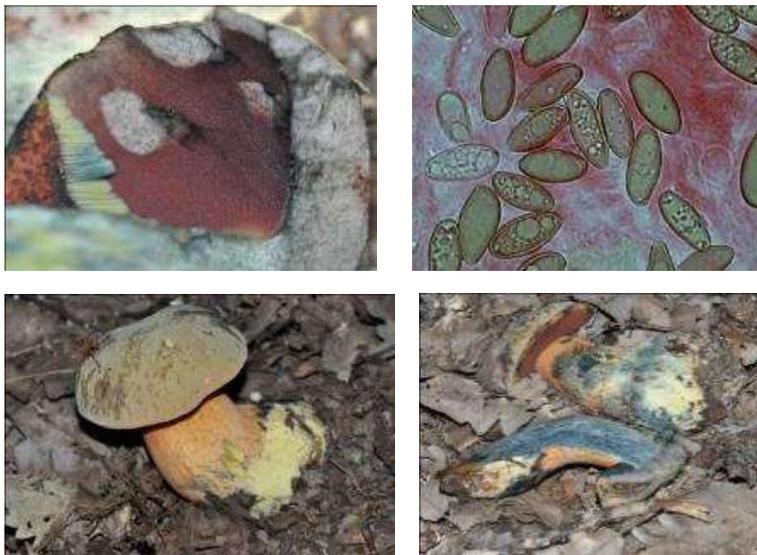


Figura 712. In alto a sinistra: struttura imeniale in *Suillellus luridus* (Schaeff.) Murrill;  
 in basso a sinistra: *Suillellus luridus* (Schaeff.) Murrill;  
 in alto a destra: spore di *Suillellus luridus* (Schaeff.) Murrill (colorazione al Rosso Congo ammoniacale, 100x);  
 in basso a destra: *Suillellus luridus* (Schaeff.) Murrill.  
 [Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]



*Figura 713. Clitocybe nebularis (Batsch) P. Kumm*  
[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

## 5. Determinazione dei metalli pesanti nei funghi del Parco Regionale Sirente-Velino

di Benedetto Coccianti (ARTA Abruzzo)

---

Lo studio è incentrato sul bioaccumulo dei metalli pesanti nei macromiceti.



Figura 714. *Boletus reticulatus* Schaeff e *Agaricus arvensis* Schaeff  
[Foto: B. Coccianti - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

### 5.1 I metalli pesanti

- Densità superiore a 5 g/cm<sup>3</sup>
- Si comportano come cationi
- Bassa solubilità dei loro idrati

Origine:

- Naturale:
  - erosioni
  - eruzioni vulcaniche
  - incendi di boschi
- antropica:
  - input accidentali
  - input deliberati.

Possono essere divisi in:

- essenziali: fondamentali per l'organismo
- non essenziali: non hanno alcuna funzione fisiologica.

## 5.2 Campionamento

- Raccolta dei macromiceti e del terreno nelle stazioni di campionamento
- Determinazione dei macromiceti



Figura 715. *Morchella esculenta* (L.) Pers. e *Amanita muscaria* (L.) Lam.  
[Foto: B. Coccianti - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

## 5.3 Preparazione del campione

Essiccamento:

- funghi di piccole dimensioni:
  - 3 o 4 ore a 70 °C
  - 2 o 3 ore a 40°C
- funghi di grandi dimensioni:
  - si tagliano prima in vari pezzi e si procede con la metodologia precedente.



Figura 716. *Marasmius oreades* (Bolton) Fr e *Agaricus urinascens* (Jul. Schöff. & F.H. Møller) Singer  
[Foto: B. Coccianti - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

## 5.4 Mineralizzazione

- 0.5-1 g del campione
- Acqua regia ( $\text{HNO}_3/\text{HCl}$  1:3) 3+9 mL
- Acqua ossigenata ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) 3 MI

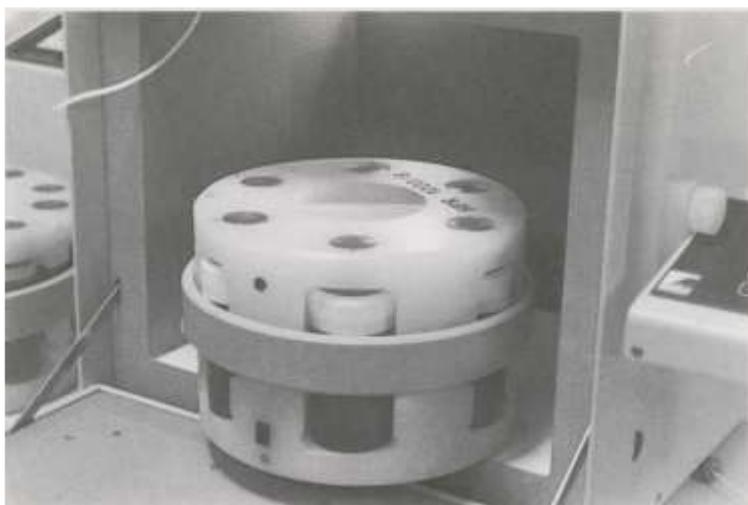
Digestione ossidativa:

- mineralizzazione a secco
- mineralizzazione per via umida
- mineralizzazione ad alta pressione.

La mineralizzazione ad alta pressione riduce i tempi di analisi e i quantitativi di acidi da utilizzare.

La procedura può essere effettuata con:

- microonde focalizzate
- microonde diffuse.



*Figura 717. Particolare del Sistema a Microonde a onde diffuse con tecnologia MDR modello MLS 1200 Mega della MILESTONE*

*[Foto: B. Cocciantè - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]*

La spettrofotometria di assorbimento atomico

- consente di effettuare la misura di metalli in tracce
- si basa sul principio fisico del cambiamento di stato energetico di un atomo.

Lo spettrofotometro ad assorbimento atomico si suddivide nelle seguenti parti:

1. sorgente spettrale
2. atomizzatore
3. monocromatore
4. rivelatore
5. circuito elettrico.

### ***5.5 Esecuzione delle analisi***

- Taratura dello strumento:
  - o si preparano tre standard le cui concentrazioni rientrano nei limiti di linearità di ogni metallo.
- Costruzione della retta di taratura:
  - o In ordinata vengono posti i valori di Assorbanza, in ascissa i valori delle concentrazioni.

### ***5.6 Analisi del campione***

1. prelevamento di un'aliquota di 20  $\mu$  l di campione
2. atomizzazione del campione
3. lettura del picco di concentrazione del metallo riportato sul grafico.



*Figura 718. Spettrofotometro ad assorbimento atomico  
[Foto: B. Cocciantè - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]*

I metalli ricercati nei funghi e nei terreni sono: Bario, Cadmio, Cromo, Nichel, Manganese, Mercurio, Piombo, Rame e Zinco.

Tabella 51. pH nei differenti habitat

Habitat	pH
Conifere ( <i>Pinus nigra</i> , <i>Abies alba</i> , <i>Picea abies</i> )	4.5
Faggio ( <i>Fagus sylvatica</i> )	5.8
Cerro ( <i>Quercus cerris</i> )	5.2
Prato-pascolo	5.9
Prato (prossimità di discarica)	5.2

Tabella 52. Concentrazione dei metalli pesanti nei terreni

CODICE	Concentrazione dei metalli pesanti nei terreni (mg/kg)								
	HABITAT	Ba	Cd	Cr	Ni	Pb	Cu	Zn	Mn
T16	Bosco	51,9	1,49	12,40	34,04	16,95	10,38	69,66	4,25
T14	Prato	0	1,30	8,96	17,93	10,98	9,09	48,40	3,86
T13	Prato	0	2,44	11,19	21,04	26,81	9,72	75,73	1,14
T2	Prato	67,3	0,82	31,06	25,19	25,68	20,83	60,08	586,24
T1	Prato	53,2	0,01	37,33	30,95	31,43	20,48	43,33	761,90
T3	Bosco	75,0	0,01	45,72	45,19	29,33	23,08	57,69	721,15
T7	Discarica	256,7	0,05	64,16	52,28	40,54	30,89	93,63	1021,86
T4	Discarica	152,6	0,04	59,24	55,22	10,54	28,61	80,32	647,59
T5	Discarica	163,7	0,04	62,62	56,93	33,40	33,21	94,40	303,61
T8	Discarica	154,72	0,02	57,47	54,03	6,88	36,84	108,06	800,59
T9	Discarica	150,00	0,01	56,25	48,08	23,70	27,88	77,40	908,65

CODICE	Concentrazione dei metalli pesanti nei terreni (mg/kg)								
	HABITAT	Ba	Cd	Cr	Ni	Pb	Cu	Zn	Mn
T10	Discarica	197,20	0,03	62,62	51,40	30,56	30,84	112,62	761,68

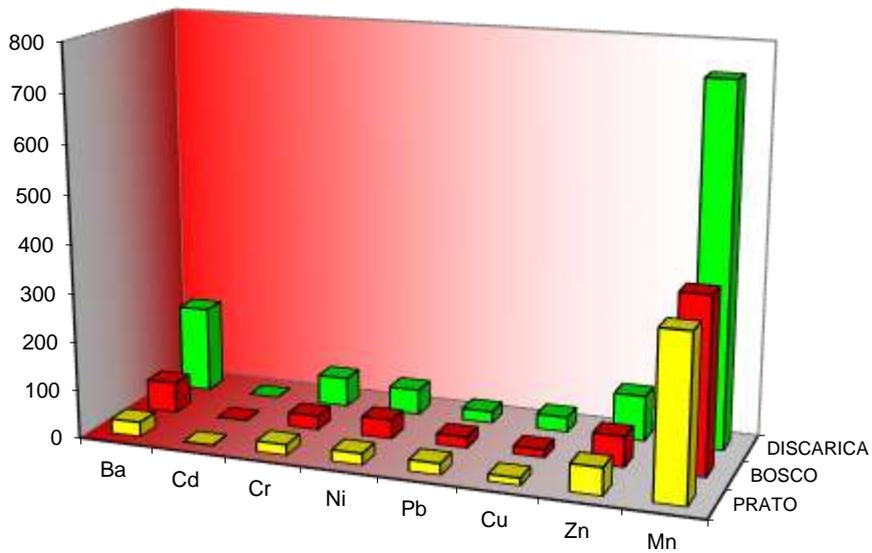


Grafico 4. Concentrazione dei metalli pesanti nei terreni

Tabella 53. Concentrazione dei metalli pesanti nei funghi

Habitat	Tipologia campione	Ba	Cd	Cr	Ni	Pb	Cu	Zn	Mn
Bosco	<i>Boletus erythropus</i>	0	0,08	0,15	0,49	0,10	1,46	83,00	0,38
Prato	<i>Agaricus albertii</i>	0	0,84	0,85	0,72	0,09	4,81	82,90	3,23
Prato	<i>Agaricus arvensis</i>	32,63	4,07	2,10	2,38	3,00	27,78	161,71	3,91
Prato	<i>Agaricus campestris</i>	3,50	1,45	6,00	40,50	2,50	45,50	132,50	170,00
Prato	<i>Agaricus cupreobrunneus</i>	0	0,08	0,13	1,27	0,09	3,37	65,79	0,67
Prato	<i>Lycoperdon perlatum</i>	0	0,95	1,65	2,16	4,92	28,09	141,30	0,96
Prato	<i>Macrolepiota excoriata</i>	0	0,39	0,14	1,51	0,09	2,13	45,21	0,35
Prato	<i>Macrolepiota procera</i>	0	0,12	0,13	1,24	0,11	4,36	95,32	0,68
Prato	<i>Melanoleuca grammopodia</i>	3,93	2,06	8,84	5,89	0,98	62,38	83,50	496,07
Prato	<i>Melanoleuca strictipes</i>	13,92	0,75	9,94	5,47	12,92	25,84	103,88	318,09
Prato	<i>Agaricus arvensis</i>	0	4,21	5,75	1,18	4,08	33,10	159,14	5,40
Bosco	<i>Armillaria mellea</i>	3,09	0,07	1,94	4,53	0,53	20,50	215,90	170,38
Bosco	<i>Armillaria mellea</i>	0,49	2,37	2,96	23,67	1,48	28,11	52,76	143,00
Prato	<i>Clitocybe nebularis</i>	9,98	0,01	1,73	4,51	0,56	49,90	71,67	188,47
Prato	<i>Lepista irina</i>	0	0,25	0,57	1,30	0,24	1,61	196,93	0,94

Habitat	Tipologia campione	Ba	Cd	Cr	Ni	Pb	Cu	Zn	Mn
Bosco	<i>Agaricus langei</i>	0	0,12	0,28	1,70	0,09	1,48	120,47	4,98
Bosco	<i>Suillus granulatus</i>	2,67	0,01	15,08	11,04	1,00	22,08	268,41	48,46
Discarica	<i>Melanoleuca strictipes</i>	5,91	0,04	2,34	6,96	0,01	57,16	102,39	119,28
Discarica	<i>Agaricus arvensis</i>	4,78	0,04	3,66	10,67	10,16	80,79	99,59	137,20
Discarica	<i>Agaricus campestris</i>	10,48	2,74	5,74	12,48	1,35	57,39	74,85	259,48
Discarica	<i>Melanoleuca grammopodia</i>	16,92	0,02	9,02	9,87	23,50	55,45	87,41	230,26
Discarica	<i>Agaricus campestris</i>	1,14	0,38	2,53	6,96	11,93	36,28	75,55	32,31
Discarica	<i>Agaricus arvensis</i>	6,47	0,02	5,48	12,45	8,47	74,70	130,48	224,10

## 5.7 Considerazioni

- Accumulo normalmente genere-specifico
- Lo zinco è il metallo maggiormente accumulabile
- Nelle discariche le concentrazioni dei metalli pesanti sono maggiori rispetto agli altri ambienti

### Limiti massimi

- Regolamento CE 466/2001
- Raccomandazioni OMS/FAO (*Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, JECFA, 2001*)
- **Cadmio** (Cd): assunzione settimanale tollerabile 0.007 mg/Kg di peso corporeo (0.42 mg totali per un adulto standard di 60 Kg)
- **Mercurio** (Hg): assunzione settimanale tollerabile 0.005 mg/Kg di peso corporeo (0.3 mg totali per un adulto standard di 60 Kg)
- **Piombo** (Pb): assunzione settimanale tollerabile 0.025 mg/Kg di peso corporeo (1.5 mg totali per un adulto standard di 60 Kg)
- **Zinco** (Zn): assunzione massima giornaliera tollerabile 1 mg/Kg di peso corporeo (60 mg totali per un adulto standard di 60 Kg).

*"Fungus, qualiscunque sit, semper malignus est.*

*Seneca (IV a.C - LXV d.C.)*

### Funghi sì o no?

- Farne un uso moderato
- Non consumarli in pasti ravvicinati, né più volte in una settimana
- Escludere dal consumo i bambini e gli anziani

## 6. Biologia dei Macromiceti

di Carla Croce (ARTA Abruzzo)

---

### 6.1 I funghi

I Funghi, fino a poco tempo fa, appartenevano al Regno vegetale, oggi invece, sono stati collocati in un gruppo separato.

Funghi, Piante e Animali sono classificati nella sistematica degli esseri viventi, come regni a sé stanti. In tutto il mondo il Regno dei Funghi racchiude più di 100.000 specie.

I Funghi rappresentano un gruppo di organismi viventi paragonabili ai vegetali, ma a differenza di questi ultimi, sono sprovvisti di clorofilla.

Inoltre, differiscono dalla maggior parte delle Piante, perché per vivere, necessitano di sostanze già elaborate da altri esseri viventi.

Tutti i funghi sono eterotrofi, cioè ricavano le sostanze nutritive dall'ambiente esterno, assorbendole attraverso le pareti.

I Funghi costituiscono un anello importante negli ecosistemi:

- facilitano la decomposizione del materiale organico rendendolo nuovamente biodisponibile
- permettono così la chiusura del ciclo della materia.

La parte principale del corpo fungino, non è quella grossa struttura compatta e colorata, dotata di gambo e cappello che noi osserviamo e raccogliamo come "fungo".

La parte principale del corpo fungino è costituita da una sottile ed intricata rete di filamenti biancastri, il più delle volte invisibili ad occhio nudo, che, partendo dalla base del gambo, si diramano nel suolo e nel terreno sottostante, talvolta anche per parecchie decine di metri di lunghezza.

Ciò che viene raccolto come "fungo" è la fruttificazione di quella intricata ed invisibile rete di filamenti sotterranei chiamati micelio; esso si può paragonare ad un albero, di cui il fungo ne costituisce il frutto.

I miceli formano complessi molto longevi, a volte quasi perenni: in natura sono state viste crescere colonie fungine in via continuativa per oltre 400 anni.

È quindi l'insieme di "funghi" e di "miceli" che costituisce l'intero corpo fungino.

Quando lo sporoforo è completamente abbozzato, avviene l'ultimo atto: il fungo dal sottosuolo buca il terreno, viene alla luce per terminare il suo sviluppo e maturare, per poi arrivare al suo vero e proprio scopo, quello della riproduzione che avviene con la liberazione di milioni e milioni di spore, ovvero i "semi" della riproduzione fungina.



*Figura 719. Amanita phalloides (Vaill. ex Fr.) Link*  
[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

I vari generi e le varie specie di funghi liberano le spore da un apparato chiamato imenio.

Nei Boleti la liberazione delle spore avviene attraverso i tubuli che sono situati nella parte inferiore del cappello, mentre nelle Amanite e in altri generi di *Agaricaceae* le spore si staccano dalle facce delle lamelle di cui è sempre provvista la parte inferiore del cappello.



*Figura 720. Boletus edulis Bull.*

[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]



*Figura 721. Russula cyanoxantha (Schaeff.) Fr.*

[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

Le spore rivestono una grande importanza per lo studio dei funghi. La loro classificazione sistematica, si basa infatti sulla loro forma.

Un normale fungo con gambo e cappello, per esempio un prataiolo, produce circa 16 miliardi di spore che vengono messe in libertà al ritmo di 100 milioni l'ora.

Una grossa vescia, intorno ai 30 cm di diametro, può produrre fino a 700 miliardi di spore.



*Figura 722. Calvatia gigantea (Batsch) Lloyd [Sinonimo: Langermannia gigantea (Batsch) Rostk.]*

## ***6.2 Come vivono e si riproducono i funghi***

I funghi vengono distinti in tre principali categorie nutrizionali:

- funghi saprofiti
- funghi parassiti
- funghi simbiotici

## ***6.3 Funghi saprofiti***

Si nutrono di molecole contenute nel materiale organico morto o nei prodotti di rifiuto o di scarto degli organismi vegetali o animali (per es. Genere *Pleurotus*).

I Funghi saprofiti possono essere a loro volta catalogati in:

- terricoli: vivono esclusivamente a spese dell'humus
- lignicoli: vivono su rami, tronchi, ceppi morti e perfino su legno lavorato
- cinericoli: vivono su resti di legno o altro materiale carbonizzato
- coprofilii: vivono su escrementi animali e sul letame
- necrofilii: vivono su animali morti.

## ***6.4 Funghi parassiti***

Si nutrono esclusivamente con materiale contenuto in altri organismi viventi.

Il parassitismo spesso risulta letale per la pianta attaccata (per es. genere *Armillaria*).



*Figura 723. Armillaria mellea (Vahl) P. Kumm*

[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

## 6.5 Funghi simbiotici

La simbiosi (vita in comune) mutualistica è la relazione tra fungo ed essenza arborea.

La simbiosi avviene tra le ife del micelio fungino e le estremità radicali della pianta (p.e. *Boletus*, *Cantharellus*, *Amanita*, *Russula*).



Figura 724. *Amanita muscaria* (L.) Lam.

[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

Tale simbiosi permette uno scambio utile di sostanze tra i due organismi: il fungo assorbe dalla pianta le sostanze organiche che non può sintetizzare per la mancanza di pigmenti fotosintetici, mentre la pianta, grazie al micelio, aumenta la propria superficie radicale.

In questo modo la pianta può assorbire più acqua, sali minerali e altre sostanze utili alla propria crescita perché può coprire una superficie più ampia grazie alla ragnatela del micelio.

**6.6 Associazione fungo-albero**

***Boletus edulis* Bull.**

**Nome volgare: Porcino**



*Figura 725. Boletus edulis Bull.*

[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

Vegetazione preferita:

- castagni
- faggi
- querce
- abeti rossi.

Periodo di crescita:

- estate - autunno

***Boletus aereus* Bull.**  
**Nome volgare: *Porcino nero***



*Figura 726. Boletus aereus. Bull.*  
*[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]*

Vegetazione preferita:

- latifoglie

Periodo di crescita:

- estate

***Boletus reticulatus* Schaeff.**

**Nome volgare: Porcino**



Figura 727. *Boletus reticulatus* Schaeff

[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

Vegetazione preferita:

- castagni, faggi, querce, anche abete rosso ma con preferenza per le latifoglie (come *B. edulis*)

Periodo di crescita:

- estate

***Boletus pinophilus* Pilát & Dermek**  
**Nome volgare: Porcino rosso**



*Figura 728. Boletus pinophilus Pilát & Dermek*  
*[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]*

Nome volgare: Porcino rosso

Vegetazione preferita:

- conifere (in particolare abete rosso)
- anche latifoglie

Periodo di crescita:

- estate

***Rubroboletus satanas* (Lenz) Kuan Zhao & Zhu L. Yang**  
**Nome volgare: *Porcino malefico***



*Figura 729. Rubroboletus satanas* (Lenz) Kuan Zhao & Zhu L. Yang  
[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

Vegetazione preferita:

- latifoglie

Periodo di crescita:

- estate

***Cantharellus cibarius* Fr.**  
**Nome volgare: *Galletto***



*Figura 730. Cantharellus cibarius Fr.*  
*[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]*

Vegetazione preferita:

- conifere e latifoglie

Periodo di crescita:

- estate e autunno

***Agaricus arvensis* Schaeff.**

**Nome volgare: Prataiolo di montagna**



*Figura 731. Agaricus arvensis Schaeff.*

[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

Vegetazione preferita:

- prati
- pascoli
- radure dei boschi

Periodo di crescita:

- estate e autunno

***Macrolepiota procera* (Scop.) Singer.**

**Nome volgare: Mazza di tamburo**



*Figura 732. Macrolepiota procera* (Scop.) Singer.

[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

Vegetazione preferita:

- terreni nudi
- prati
- latifoglie e conifere

Periodo di crescita:

- estate e autunno

***Amanita caesarea (Scop.) Pers.***  
**Nome volgare: Ovulo buono**



*Figura 733. Amanita caesarea (Scop.) Pers.*  
*[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]*

Vegetazione preferita:

- latifoglie, specialmente querce e castagni

Periodo di crescita:

- estate e inizio autunno

***Lactarius deliciosus (L.) Gray***  
**Nome volgare: *Lattario delizioso***



*Figura 734. Lactarius deliciosus (L.) Gray*  
[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

Vegetazione preferita:

- conifere

Periodo di crescita:

- tarda estate e autunno

***Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.**  
**Nome volgare: Orecchione, Gelone**



*Figura 735. Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.  
[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

Vegetazione preferita:

- tronchi di latifoglie

Periodo di crescita:

- autunno
- inverno
- primavera

***Agaricus campestris* L.**

**Nome volgare: Prataiolo campestre**



*Figura 736. Agaricus campestris L.*

*[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]*

Vegetazione preferita:

- prati e pascoli
- lungo strade campestri

Periodo di crescita:

- estate e autunno

***Tricholoma terreum* (Schaeff.) P. Kumm.**  
**Nome volgare: Moretta**



*Figura 737. Tricholoma terreum* (Schaeff.) P. Kumm  
[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

Vegetazione preferita:

- conifere

Periodo di crescita:

- estate e autunno

***Calocybe gambosa* (Fr.) Donk**  
**Nome volgare: Prugnolo, Spinarolo**



*Figura 738. Calocybe gambosa* (Fr.) Donk  
[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

Vegetazione preferita:

- ai margini di boschi di latifoglie
- tra i rovi

Periodo di crescita:

- primavera

***Cyclocybe cylindracea* (DC.) Vizzini & Angelini**  
**Nome volgare: Piopparello, Pioppino**



*Figura 739. Cyclocybe cylindracea* (DC.) Vizzini & Angelini  
[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

Vegetazione preferita:

- su tronchi di latifoglie, specialmente pioppi

Periodo di crescita:

- tarda primavera
- inizio inverno

***Coprinus comatus* (O.F. Müll.) Pers.**  
**Nome volgare: Agarico chiomato**



*Figura 740. Coprinus comatus* (O.F. Müll.) Pers.  
[Foto: G. Attili - © - Distretto Provinciale di L'Aquila dell'ARTA Abruzzo]

Vegetazione preferita:

- su terreni grassi o concimati
- lungo i margini di strade

Periodo di crescita:

- primavera e autunno

## 7. Determinazione dei Macromiceti e principali confusioni

di Francesco Benedetti (ARTA Abruzzo)

---

### 7.1 Funghi di primavera a Rocca di Mezzo

Le *Rosaceae* comprendono piante erbacee e/o arbustive come quelle che producono fragole, more o alberi come meli, peri, ciliegi.

Le *Pinaceae* sono una famiglia di alberi, che hanno in comune il fatto che le foglie sono aghiformi. Sono piante sempreverdi (eccetto i larici), come pini e abeti.

La famiglia delle *Salicaceae* comprende due generi, *Salix* e *Populus*. Le foglie sono disposte a spirale e provviste di stipole.

La famiglia delle *Fagaceae* riunisce unicamente piante legnose come faggi, querce e castagni.



Figura 741. *Entoloma clypeatum* (L.) P. Kumm.

[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 742. *Calocybe gambosa* (Fr.) Donk  
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 743. *Agaricus urinascens* (Jul. Schäff. & F.H. Møller) Singer  
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 744. *Agaricus arvensis* Schaeff.  
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 745. *Agaricus xanthodermus* Genev.  
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 746. *Calvatia utriformis* (Bull.) Jaap [Sinonimo: *Bovistella utriformis* (Bull.) Demoulin & Rebriev] - "Puzzola scopina" [Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 747. *Langermannia gigantea* (Batsch) Rostk. [Sinonimo: *Calvatia gigantea* (Batsch) Lloyd] [Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 748. *Marasmius oreades* (Bolton) Fr. - "Gambe secche"  
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 749. *Marasmius collinus* (Scop.) Singer  
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 750. *Hygrophorus marzuolus* (Fr.) Bres. - "Marzuolo o dormiente"  
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 751. *Amanita verna* (Bull.) Lam.  
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 752. *Ptychoverpa bohemica* (Krombh.) Boud. [Sinonimo: *Verpa bohemica* (Krombh.) J. Schröt.]

[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 753. *Mitrophora semilibera* (DC.) Lév. [Sinonimo: *Morchella semilibera* DC.] - "Spugnola minore"

[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 754. *Morchella conica* Pers. [Sinonimo: *Morchella esculenta* (L.) Pers.] - "Spugnola"  
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 755. *Morchella conica* var. *distans* (Fr.) Clowez [Sinonimo: *Morchella esculenta* (L.) Pers.]  
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 756. *Morchella elata* Fr.

[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]

**Mitra:** grigio bruna di forma conico-appuntita poi conica arrotondata. Rapporto mitra/gambo  $>1$ , presenza di vallecchia all'attaccatura al gambo. Le costolature primarie brune o grigie sono annerenti, non si estendono in modo rettilineo dall'apice alla base della mitra.

Le costolature secondarie sono concolori alle primarie. Le costolature possono sbiadire a seguito di disidratazione. Gli alveoli primari sono lunghi a forma di losanga, profondi e disordinati, quelli secondari sono irregolari e angolosi.

**Gambo:** cavo, ineguale, rugoso; pallido o carnicino.

**Carne:** elastica con caratteristico odore spermatico.

**Habitat:** alcuni autori la danno a crescita esclusiva sotto aghifoglie, altri la considerano ubiquitaria.

**Commestibilità:** buono cotto.



Figura 757. *Morchella esculenta* (L.) Pers. - "Spugnola"  
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 758. *Morchella vulgaris* (Pers.) Gray [Sinonimo: *Morchella esculenta* (L.) Pers.]  
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 759. *Gyromitra gigas* (Krombh.) Cooke - "Spugnola bastarda"  
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 760. *Gyromitra esculenta* (Pers.) Fr.  
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 761. *Macrolepiota procera* (Scop.) Singer  
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



*Figura 762. Agrocybe aegerita (V. Brig.) Singer (Sin. Cyclocybe aegerita (V. Brig.) Vizzini)*

*[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]*



*Figura 763. Lepiota cristata (Bolton) P. Kumm.*

*[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]*



Figura 764. *Lepista nuda* (Bull.) Cooke  
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 765. *Cortinarius violaceus* (L.) Gray  
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]