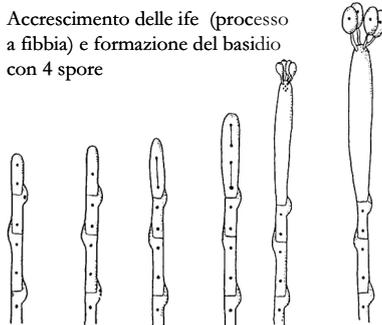




dicarion per divisione mitotica si accresce (processo a fibbia e ad uncino) e origina il micelio secondario, dal quale, successivamente, in particolari condizioni di temperatura, umidità, ecc. “nascono i funghi” (carpofori).

A livello di imenio - negli aschi o nei basidi - si realizza la cariogamia dando vita al sincarion (cellula con un solo nucleo $2n$, detto zeugide), che per divisione meiotica formerà le spore sessuate che cadendo nel terreno perpetuano il ciclo vitale del fungo, generando un nuovo micelio primario.



Accrescimento delle ife (processo a fibbia) e formazione del basidio con 4 spore

Fig. 52 - Mod., da Bagni *et alii*

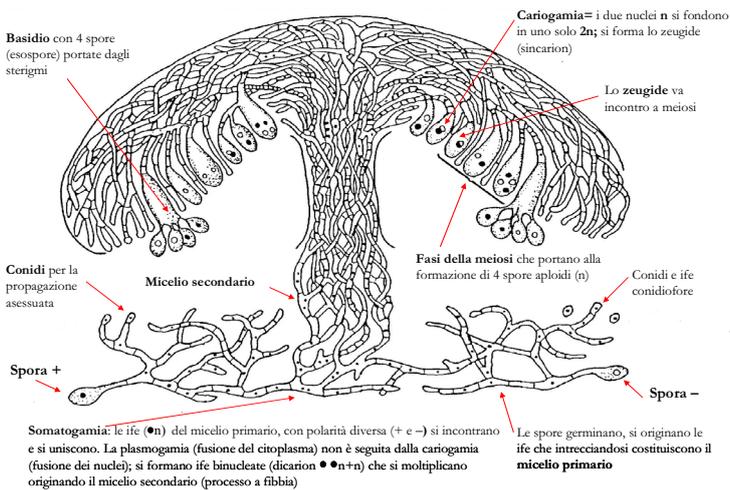


Fig. 53 - Corpo fruttifero di un basidiomicete (basidiocarpo classico)
(Mod., da Bagni *et alii*)

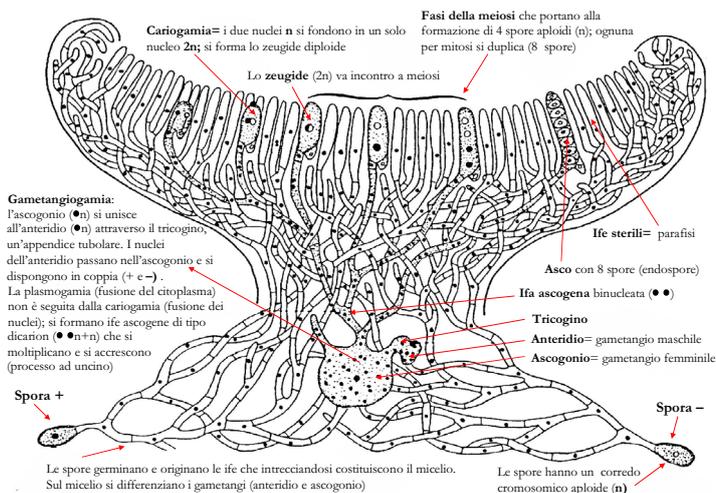


Fig. 54 - Corpo fruttifero di un ascomicete (ascocarpo a scodella)
(Mod., da Bagni *et alii*)

In diverse specie fungine la riproduzione sessuale non è stata mai osservata e in tal caso si parla di funghi imperfetti.

COME VIVONO I FUNGHI

Una delle differenze fondamentali che ha contribuito a far sì che i funghi venissero tolti dal Regno Vegetale assurgendo a un Regno a sé stante, quello dei *Fungi* o *Mycota* è il fatto di essere organismi *eterotrofi*, a differenza delle piante che sono *autotrofe*. Ciò significa che i funghi, per vivere, hanno necessità di sostanze organiche già elaborate da altri organismi (fig. 55).

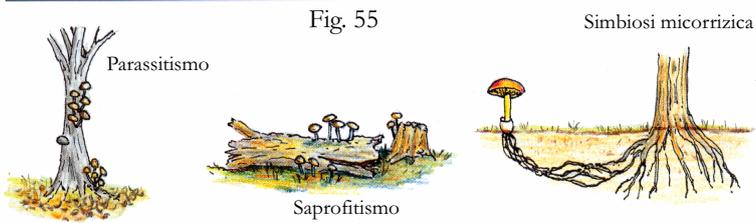
A seconda delle esigenze trofiche è possibile individuare tre grandi tipologie di funghi: saprofiti, parassiti e simbionti.

Nei *saprofiti* queste sostanze provengono da diversi materiali organici come le foglie o altri residui vegetali caduti a terra (lettieria del bosco); sono ottimi organismi decompositori della sostanza organica, rimettendo in circolo, nell'ecosistema, elementi importanti come il carbonio e l'azoto.

In base al substrato di crescita si distinguono in lignivori, pirofili, fomicoli, acquatici, coprofili. I saprofiti si individuano



facilmente perché i loro corpi fruttiferi (funghi!) si raccolgono dal terreno con estrema facilità e inoltre, adesa alla base del gambo rimane normalmente una porzione evidente del micelio con i detriti organici del substrato di crescita. I comuni funghi eduli appartengono proprio a questa categoria.



Tra i saprofiti troviamo diversi lieviti (*Saccharomyces* sp.pl.) utili all'uomo, sia in campo alimentare (panificazione, fermentazione degli zuccheri in alcool, produzione di yogurt) che in ambito medicinale (ad es. il lievito di birra impiegato nel trattamento della foruncolosi o in generale come eudermico).

In altri casi i funghi instaurano rapporti assai stretti e intimi con gli organismi viventi, sia animali che vegetali, definiti come parassitismo e simbiosi.

Nel *parassitismo* il micelio del fungo penetra all'interno di piante ancora vive, solitamente attraverso le radici o i rami, le indebolisce e ne provoca la morte; può quindi sembrare che questi organismi siano deleteri per l'ambiente, ma nei boschi essi fungono da veri e propri "spazzini vegetali", uccidendo generalmente piante debilitate e, allo stesso tempo, creando nuovi spazi e risorse per altri organismi. In letteratura si annoverano numerose patologie ad eziologia fungina come le peronosspore (*Plasmopara* sp.pl.), gli oidi (*Oidium* sp.pl), le ruggini (*Puccinia* sp.pl.). spesso capaci di determinare ingenti danni alle coltivazioni.

Alcuni funghi fitoparassiti si adoperano a scopo medicinale: è il caso della *Claviceps purpurea* (Fries) Tulasne, un ascomicete che infetta l'ovario della segale (*Secale cereale* L.) dal cui sclerozio si estraggono importanti alcaloidi dell'acido lisergico impiegati contro l'emicrania, come antiemorragici, tonici uterini.

Il fenomeno del parassitismo è constatabile anche sugli



animali, uomo compreso, in questo caso si parla di micosi che normalmente colpiscono la cute, le mucose e i tessuti ungueali come ad esempio il piede d'atleta (*Tinea pedis*) o le aspergillosi provocate da "muffe verdi" del genere *Aspergillus*.

È da ricordare che diverse Aspergillaceae e Trichomaceae (*Penicillium* sp.pl.) sono adoperate per produrre gli utilissimi antibiotici.

Nella *simbiosi*, il micelio fungino instaura con le radici delle piante un rapporto speciale che si concretizza in un mutuo scambio di sostanze nutritive utili a tutti e due gli organismi che partecipano alla simbiosi: la pianta fornisce al fungo gli zuccheri (dato che quest'ultimo non è in grado di produrli autonomamente per incapacità di sintesi clorofilliana), mentre il fungo fornisce alla pianta acqua e sali minerali. Si può quindi ben capire quali siano i vantaggi per entrambi i partner di questo rapporto speciale, chiamato *simbiosi micorrizica*; questo è il motivo per cui moltissime specie fungine hanno scelto questo tipo di rapporto, fra cui figurano numerosissimi funghi presenti nei nostri boschi (*Amanitaceae*, *Boletaceae*, *Russulaceae*).

Esistono addirittura alcuni casi di specializzazione micorrizica, in cui solo una certa specie di fungo è in simbiosi con una sola specie di pianta: per esempio, *Suillus grevillei* è simbiote solo del larice (*Larix decidua* Miller), mentre *Leccinum lepidum* è simbiote esclusivo del leccio (*Quercus ilex* L.).

Tra i funghi simbiotici troviamo quelli del consorzio lichenico⁶⁵. Molti licheni trovano applicazione in campo medico, pensiamo al lichene d'Islanda (*Cetraria islandica* (L.) Ach.) utilizzato in fitoterapia per le sue spiccate proprietà emollienti e sedative della tosse, somministrando oralmente il decotto del tallo; e ancora i licheni adoperati per biomonitorare l'inquinamento ambientale.

⁶⁵ Il lichene è un'associazione simbiotica fra un fungo e alghe unicellulari. Entrambi gli organismi traggono un reciproco vantaggio: il fungo si nutre a spese delle sostanze organiche elaborate dalle alghe e queste, in cambio, ricevono acqua e protezione contro l'eccessiva disidratazione.



ELEMENTI DI MICOTOSSICOLOGIA

“Ognuno vede, come assai meglio della maggior parte degli uomini operino quei pochi, i quali a procacciarsi di star sani tengono da se lontano questo genere di alimento”

B. Puccinelli (1808-1850)
(Prefetto dell’Orto Botanico di Lucca)

La tossicità dei funghi è nota all'uomo fin dall'antichità, ma è solo dalla seconda metà del '700 che sono iniziati i primi studi di carattere micotossicologico⁶⁶.

Molte delle informazioni di cui disponiamo sulla tossicità dei funghi sono state acquisite a partire dalla seconda guerra mondiale (Bresinsky *et al.*, 1990), ma, nonostante i progressi scientifici nel settore, ancora oggi numerose specie sono solamente sospettate di essere tossiche e di molte altre, certamente pericolose, non sono noti i principi attivi responsabili delle intossicazioni.

La diagnosi precoce è l'elemento base per attuare un'adeguata, precisa e tempestiva terapia. Punti cardine da considerare sono:

1. Anamnesi: comprende i dati personali del paziente (generalità, età, professione, abitudini di vita), le malattie pregresse (anamnesi patologica), lo stato di salute antecedente l'avvelenamento, l'ingestione contemporanea di alcool o di altre sostanze (farmaci, droghe voluttuarie), le modalità di consumo e di conservazione dei funghi incriminati;

2. Identificazione micologica diretta: analizzare, se possibile, i residui di pulitura del fungo, del cibo cucinato, altrimenti si utilizza il materiale di svuotamento gastrico e fecale dai quali effettuare la diagnostica macroscopica e microscopica

⁶⁶ Paulet nel 1775 riconobbe, mediante esperimenti condotti sui cani, la tossicità di *Amanita phalloides* con la comparsa tardiva dei sintomi, mentre la prima sostanza tossica isolata nei funghi fu la muscarina, un alcaloide estratto nel 1869 da *Amanita muscaria*.



(spore) per un'esatta identificazione della specie fungina responsabile dell'intossicazione alimentare;

3. Identificazione micologica indiretta: interrogare chi ha raccolto, cucinato e mangiato i funghi sospetti per ottenere notizie utili sui loro caratteri anatomico-morfologici (forma dei carpofori, colore, odore, sapore, ambiente e substrato di crescita), per addivenire al loro riconoscimento scientifico; operazione che può essere stimolata mediante la visura di atlanti micologici, campioni freschi, modelli in cera;

4. Osservazione del paziente ed esami di laboratorio: l'osservazione dei dati clinici del paziente (innalzamento della temperatura corporea, conati di vomito, alterazione della pressione arteriosa, miosi o midriasi, ecc.) e l'esame dei liquidi biologici (sangue, urine) - *in primis* il valore delle transaminasi (GOT-GPT), oltre alle variazioni dell'ematocrito - sono parametri fondamentali per una corretta identificazione della sindrome da intossicazione fungina. Appare, dunque, evidente l'importanza della contemporanea presenza dello staff medico supportato da esperti micologi.

Lo studio delle relazioni tra la comparsa di sintomi caratteristici e il consumo alimentare di particolari funghi ha condotto alla definizione delle sindromi da avvelenamento, utili in ambito medico per la predisposizione di cure idonee.

Oggi si riconoscono le seguenti sindromi:

A. SINDROMI A LUNGA LATENZA (i cui sintomi compaiono generalmente dopo sei ore dall'ingestione). Queste sono senza dubbio le più pericolose sia per l'importanza dei danni prodotti dalle tossine che per la tardiva comparsa dei sintomi. Vi appartengono le seguenti sindromi:

A1. FALLOIDEA – è provocata principalmente da *Amanita phalloides*, *A. verna*, *A. virosa*, *Lepiota* sp.pl., *Galerina* sp.pl. I sintomi compaiono solitamente tra le 8 e le 12 ore successive al consumo (raramente 24-48); inizialmente sono di tipo gastroenterico (vomito, diarrea, dolori addominali), ma in seguito, dopo un periodo di apparente miglioramento, divengono di tipo citotossico, attraverso il blocco irreversibile dell'RNA polimerasi, con morte cellulare; i danni più frequenti e irreversibili sono a carico del fegato e dei reni. Il decesso può avvenire per coma



epatico o uremico.

Principi tossici: amanitine (polipeptidi biciclici a basso peso molecolare resistenti alla cottura e all'essiccamento). *A. phalloides* è la specie responsabile di gran parte degli avvelenamenti mortali. Si stima che anche quantità inferiori a 50 g possano essere fatali. Tra le sindromi a lunga latenza, questa risulta la più comune in Italia.

A2. ORELLANICA - Individuata in seguito ad intossicazioni collettive occorse in Polonia nel 1952; è provocata da *Cortinarius orellanus* e da altre specie simili. Molto pericolosa per i sintomi tardivi (da 2 a 20 giorni). Sindrome citotossica con sintomatologia bifasica, con iniziali disturbi gastrointestinali (vomito, diarrea, dolori addominali), e dopo una pausa di remissione, che può perdurare diversi giorni, subentra una grave insufficienza renale con danni irreversibili. Il decesso può subentrare per coma uremico. Principi tossici: cortinarine (ciclopeptidi resistenti alla cottura e all'essiccamento), inibiscono in modo irreversibile l'RNA polimerasi arrestando la sintesi proteica con conseguente *exitus* cellulare. La quantità letale è stimata in ca. 40-50g di prodotto fresco.

A3. GYROMITRICA - Provocata da *Gyromitra* sp.pl. soprattutto se non sufficientemente cotta o consumata in pasti prolungati o ripetuti. I sintomi sono tardivi (generalmente dopo 6-12 ore, raramente 24-48) e piuttosto complessi: inizialmente di tipo gastroenterico con vomito, dolori addominali e spesso diarrea, a cui seguono nei casi gravi – spesso con una pausa di remissione asintomatica – lesioni citotossiche a livello del fegato con ittero, compromissione delle funzioni renali e disturbi neurologici. Alcune persone, come i “buoni acetilatori” o quelle deficitarie dell'enzima glucosio-6-fosfato deidrogenasi, sono più sensibili agli effetti tossici di questi funghi. Il decesso può avvenire per coma con arresto respiratorio o per collasso cardiocircolatorio. Principi tossici: giromitrina (sostanza azotata di natura aldeidica che durante la cottura o in ambiente acido, come nello stomaco, si trasforma nella tossica monometilidrazina).

A4. RADBOMIOLITICA - Individuata in seguito ad alcune intossicazioni mortali avvenute in Francia a partire dal 1992. Questa sindrome è ritenuta causata da *Tricholoma equestre*, entità



precedentemente inclusa nell'elenco delle specie commercializzabili in Italia⁶⁷. I sintomi di tipo citotossico, che compaiono da 24 a 72 ore dopo il consumo del fungo, sono a carico della muscolatura. Principio tossico: non conosciuto.

A5. PROXIMICA - Riconosciuta in Europa in seguito ad alcune intossicazioni verificatesi negli anni '90 in Francia. Provocata da *Amanita proxima* e da alcune specie congeneri in America e in Asia. I primi sintomi, che compaiono dopo 8-14 ore, sono di tipo gastroenterico, ma in seguito diventano di tipo citotossico con evidenza di danni renali. Possibile principio tossico: norleucina allenica.

A6. ACROMELALGICA - Individuata in Europa in seguito ad alcune intossicazioni verificatesi in Francia a partire dal 1996 e provocate da *Clitocybe amoenolens*. I sintomi, che compaiono dopo circa 24 ore, sono caratterizzati da dolore e bruciore agli arti e possono persistere per alcune settimane. Possibile principio tossico: acido acromelalgico.

B. SINDROMI A BREVE LATENZA (i cui sintomi compaiono generalmente entro le sei ore dall'ingestione). Queste intossicazioni, manifestando i loro sintomi in tempi solitamente brevi, possono essere curate per tempo ed il loro decorso clinico è generalmente benigno. Vi appartengono le seguenti sindromi:

B1. COPRINICA - Tipicamente è provocata da *Coprinus atramentarius*, oltre al consumo di *Clitocybe clavipes*, *Boletus luridus*, *Tricholoma auratum* e *Morchella* sp.pl. È una sindrome dismetabolica che si manifesta in seguito all'assunzione di sostanze alcoliche in contemporanea al consumo dei funghi o addirittura fino a tre giorni successivi all'ingestione alimentare. I disturbi sono cardiovascolari con congestione, arrossamento del viso, del torace, vampate di calore, tachicardia, cefalea, sudorazione, ipotensione, oltre a malesseri gastrointestinali. Nei casi più gravi può comparire aritmia cardiaca, dispnea e disturbi visivi. Principi

⁶⁷ *T. equestre* è stato escluso in via cautelativa da tale lista con l'Ordinanza del Ministero della Salute del 20/08/2002.



tossici: coprina, un derivato del ciclopropanone capace di inibire l'enzima deidrogenasi bloccando il metabolismo dell'alcool con conseguente accumulo di acetaldeide nell'organismo con le conseguenze testé descritte.

B2. PAXILLICA - Provocata da *Paxillus involutus*. Si tratta di una sindrome immunoemolitica. La reazione immunitaria che segue un consumo ripetuto (anche per anni) del fungo si manifesta con una anemia per distruzione dei globuli rossi. I disturbi gastro-enterici legati al consumo di questa specie sono dovuti alla presenza di tossine termolabili e non sono caratteristici della sindrome paxillica (vomito, diarrea, coliche addominali, squilibrio elettrolitico). Questa sindrome, coinvolgendo una reazione anticorpale, è da alcuni autori considerata un'allergia alimentare piuttosto che un avvelenamento da funghi. Principio tossico: involutiva (difenilciclopentanone?); si tratta di un antigene di natura sconosciuta che provoca una continua sensibilizzazione responsabile della reazione anafilattico-enterica con secondarie manifestazioni emolitiche su base immunologica. L'antigene stimola l'organismo alla produzione di anticorpi con la conseguente formazione di immunocomplessi sulle emazie; ciò determina disturbi cardiocircolatori con emolisi, ittero, tachicardia, dispnea, shock anafilattico, collasso fino alla perdita della coscienza nelle forme più gravi.

B3. MUSCARINICA - Provocata da specie dei generi *Clitocybe* ed *Inocybe* e, forse, da *Entoloma rhodopolium*. È una sindrome a impronta colinergica che si manifesta con sintomi a carico del sistema neurovegetativo (aumento delle secrezioni in particolare nasale, bronchiale, lacrimale, sudorazione, scialorrea, bradicardia, miosi, ipotensione, tremori, vertigini, disturbi visivi) accompagnati da disfunzioni gastroenterici più o meno gravi (vomito, diarrea, dolori epigastrici o addominali). Principi tossici: muscarina e suoi isomeri (sali d'ammonio quaternario, idrosolubili e termo-resistenti); sostanze con spiccati effetti parasimpatico-mimetici. La muscarina è stata isolata per la prima volta negli anni '50 in *Amanita muscaria*, che peraltro ne contiene basse quantità, non in grado di sostenere il quadro clinico descritto; tale specie è invece



responsabile della sindrome panterinica.

B4. PANTERINICA - Provocata da diverse amanite, in particolare *Amanita muscaria* e *A. pantherina*. Si tratta di una sindrome ad impronta psicomotoria con disturbi molto variabili che interessano principalmente il sistema neurovegetativo e il sistema nervoso centrale (eccitazione psicomotoria e psicosensoriale, vertigini, ebbrezza, accessi di collera, ansietà, depressione, allucinazioni, stato confusionale, astenia, sonnolenza, amnesia); i sintomi gastroenterici (vomito, diarrea, dolori epigastrici o addominali) possono accompagnare il quadro clinico. Principi tossici: acido ibotenico, muscimolo e muscazone (sono derivati isossazolici).

B5. NARCOTICO-ALLUCINOGENA - Provocata generalmente da alcune specie dei generi *Psilocybe*, *Panaeolus*, *Conocybe*. Questa sindrome è definita anche psicotropa. I sintomi sono variabili e interessano principalmente il sistema neurovegetativo (SNV) con turbe neuropsichiche di tipo maniacale, depressivo o bipolare. Rari sono i disturbi gastroenterici (nausea e vomito). Si tratta di funghi d'uso voluttuario per indurre volontariamente stati allucinatori, i cui effetti scemano nell'arco di 6-10 ore dall'ingestione; sono rarissime le intossicazioni casuali. Principi tossici: psilocibina, psilocina, beocistina e norbeocistina (composti di natura indolica). Nell'adulto bastano 4-6 mg di psilocibina per indurre disturbi allucinogeni.

B6. GASTROENTERICA⁶⁸. Provocata da numerose specie tra cui *Agaricus xanthoderma*, *Entoloma lividum*, *Clitocybe* sp.pl., *Macrolepiota venenata*, *Hypholoma fasciculare*, *Omphalotus olearius*, *Tricholoma* sp.pl., *Russula emetica*, *Lactarius helvus*, *Boletus satanas*,

⁶⁸ In letteratura sono state descritte alcune intossicazioni di natura gastrointestinale con lunga latenza dei sintomi; tali intossicazioni sono in alcuni casi riconducibili a specie tipiche di sindromi a lunga latenza come *Lepiota* sp.pl. (Gasparini *et al.*, 1988), mentre in altri sono attribuibili a specie normalmente responsabili di sindromi a breve latenza o a specie comunemente ritenute commestibili come *Armillaria mellea* o *Boletus edulis*. (Follesa *et al.*, 2006).



Ramaria sp.pl. Differentemente dalle sindromi precedenti, i sintomi gastroenterici, seppur di intensità variabile, sono prevalenti; a questi possono essere associati dolori muscolari e disturbi circolatori (Spoerke *et al.*, 1994). I principi tossici responsabili sono presumibilmente differenti nelle varie specie interessate e non sono noti nella maggior parte dei casi; si parla genericamente di sostanze acroresinoidi poiché determinano irritazione delle mucose gastrica e intestinale.

La sindrome gastroenterica è la più frequente, come risulta anche dalla tabella seguente dove sono sintetizzati dati relativi a paesi e località differenti⁶⁹:

Sindrome	Tolosa (FRA) 1990-98	Catalogna (SPA) 1982-99	Monaco di Baviera (GER) 1975-87	Treviso (ITA) 1978-87
gastrointestinale	52,29	54,5	63,95	52,59
muscarinica	18,17	6,1	1,36	25,86
falloidea	16,13	32,3	20,35	20,69
altre sindromi	13,41	7,1	14,34	0,86

Oltre a quelle riconosciute tossiche, per le quali vi è una chiara e regolare associazione tra il consumo e la comparsa dei sintomi, anche numerose specie comunemente consumate risultano occasionalmente causa di intossicazione⁷⁰. Molti malesseri di natura gastrointestinale possono essere provocati non solo da tossine prodotte dal fungo, ma anche dal consumo di funghi in cattivo stato di conservazione, in quantità *pro capite* eccessiva, funghi crudi o non ben cotti, consumati in associazione con alcool, oppure possono essere provocati da fenomeni allergici,

⁶⁹ Frequenza percentuale di alcune sindromi in vari paesi europei. Elaborazione di dati tratti da Bresinsky *et al.*, 1990; Chavant *et al.*, 2000; Gasperini *et al.*, 1988; Piqueras, 2001.

⁷⁰ In una indagine condotta dall'A.S.L. di Milano è risultato che tra il 1993 ed il 2003 il 54,5% delle intossicazioni è stato causato dalle seguenti specie: *Armillaria mellea* (17,3%), *Boletus gr. edulis* (8,4%), *Clitocybe nebularis* (6%), altre specie popolarmente ritenute commestibili (22,7%) tra le quali *Leucoagaricus leucothites*, *Macrolepiota procera*, *Macrolepiota rachodes*, *Suillus* sp.pl. (Follesa *et al.*, 2006).



di intolleranza individuale o di autosuggestione⁷¹. Tali cause sembrerebbero pertanto avere un ruolo rilevante nelle intossicazioni da funghi⁷².

Considerando che la maggior parte delle intossicazioni si verifica in ambito privato⁷³ e che i funghi riconosciuti come responsabili sono solitamente raccolti dallo stesso soggetto intossicato o da un familiare⁷⁴, si possono individuare le seguenti fasi in cui il consumatore di funghi può commettere un errore e incorrere in una intossicazione (Falaschi, 2005):

A. Al momento della **raccolta** dei funghi, a causa di una errata **identificazione** della specie⁷⁵ o in seguito alla raccolta di funghi già in stato di **decomposizione**⁷⁶ o contaminati da **pesticidi**⁷⁷, **elementi tossici**⁷⁸;

⁷¹ Secondo alcuni autori sono da ritenersi vere intossicazioni solo quelle causate da quelle specie che normalmente posseggono sostanze tossiche che restano tali anche in seguito a cottura (Bresinsky *et al.*, 1990).

⁷² In un'indagine condotta dall'U.S.L. di Trieste tra il 1967 e il 1991, il 73,76% delle intossicazioni risulta causato da funghi solitamente non ritenuti tossici (Tomini *et al.*, 1993).

⁷³ In un'indagine epidemiologica condotta nella regione Lazio tra il 1996 e il 2000, è risultato che i funghi sono tra le principali cause di intossicazioni alimentari che avvengono nelle abitazioni private (Faustini *et al.*, 2003).

⁷⁴ Secondo un'indagine (cfr. nota 70, Follesa *et al.*, 2006) i funghi responsabili delle intossicazioni sono solitamente raccolti dallo stesso intossicato (38%) o da un familiare (25%).

⁷⁵ Ciò è spesso causato dal [...] ricorso a conoscenti cortesi ma di dubbia preparazione ed esperienza, oppure alla consultazione di opuscoli o guide per il riconoscimento dei carporiferi [...]; [...] Il profano non procede secondo razionali chiavi di identificazione; si arresta ad un riconoscimento *a pattern* per dirla all'anglosassone, cioè basato sull'aspetto complessivo [...] (Tomini *et al.*, 1993).

⁷⁶ I processi di decomposizione del carporifero iniziano dopo che questo ha svolto la sua funzione, cioè dopo che le spore sono state liberate nell'ambiente. In molte specie lo stato di maturazione di un carporifero può essere grossolanamente valutato osservando il colore del suo imenio. Cfr nota 79.

⁷⁷ In letteratura sono note alcune intossicazioni provocate da *Leccinum* sp.pl. contaminati da pesticidi (Spoercke *et al.*, 1994). Aree come campi coltivati, oliveti, vigne risultano essere, pertanto, potenzialmente a rischio.

⁷⁸ È noto che i funghi sono capaci di accumulare elementi tossici come metalli pesanti (Kalac *et al.*, 2000) o elementi radioattivi (Kalac, 2001). Il fenomeno è favorito da un ambiente inquinato ma pare essere comunque specie-specifico (Köppel, 1993). Nonostante non vi sia ancora chiarezza sulla reale pericolosità



B. Durante la fase di **trasporto** ed eventualmente di **conservazione**, a causa di condizioni ambientali non idonee alla preservazione dei funghi⁷⁹;

C. Al momento della **preparazione** dei funghi a causa di una **cottura non idonea**⁸⁰ o nell'utilizzo di parti del carpoforo di difficile digestione⁸¹.

D. Al momento del **consumo** dei funghi a causa dell'ingestione di **quantità eccessive**⁸² o a causa di **intolleranze o allergie individuali** tra i consumatori⁸³.

per l'uomo e non vi siano segnalazioni di intossicazioni da funghi causate da accumulo di queste sostanze, vi è chi suggerisce di evitare il consumo di alcune specie come gli *Agaricus* sp.pl. a carne ingiallente (Bresinsky *et al.*, 1990).

⁷⁹ Come altri cibi i funghi sono alimenti rapidamente deperibili. Freschi o conservati possono essere facilmente contaminati da funghi e batteri che causano intossicazioni (Köppel, 1993). Per tale motivo si consiglia di limitare il tempo intercorrente tra il momento della loro raccolta e quello del loro consumo e che il loro trasporto avvenga in contenitori aerati ed a temperature non elevate. Se i funghi sono preservati congelati o sott'olio, è inoltre necessario attenersi in modo scrupoloso alle comuni regole di conservazione.

⁸⁰ Numerose specie se consumate crude o non ben cotte producono sintomi gastrointestinali, a volte accompagnati da emolisi, causati da tossine che possono essere inattivate dalle alte temperature. Tra le specie che posseggono o sono sospettate di possedere tossine termolabili ricordiamo: *Amanita rubescens*, *A. spissa*, *A. vaginata* s.l., *Armillaria mellea* s.l., *Boletus erythropus*, *B. luridus*, *Clitocybe nebularis*, *Lactarius* sp.p., *Lepista nuda*, *Russula* sp.pl. (Bresinsky *et al.*, 1990). Per tale motivo si consiglia solitamente di consumare solo funghi ben cotti e di evitare quei tipi di cottura, come quella alla griglia, nei quali il cibo non viene riscaldato in modo omogeneo.

⁸¹ Ad esempio la pellicola vischiosa che ricopre il cappello di *Suillus luteus* o i gambi di consistenza fibrosa di numerose specie.

⁸² Normalmente i funghi sono ritenuti alimenti di non facile digestione specie se consumati in quantità eccessive (Köppel, 1993). Oltre a questo, la tossicità di alcune specie (*Gyromitra esculenta*, *Paxillus involutus*, *Tricholoma equestre*) è stata associata anche ad un consumo eccessivo o ripetuto nel tempo (Bedry *et al.*, 2001; Bresinsky *et al.*, 1990). Recenti studi hanno evidenziato che gli effetti rilevati nell'uomo in seguito al consumo di ingenti quantità di *Tricholoma equestre* sono osservabili sperimentalmente anche nel ratto; nell'animale i medesimi effetti sono stati indotti anche da altre specie commestibili (*Boletus edulis*, *Russula* sp.pl., *Cantarellus cibarius*, *Albatrellus ovinus*) (Nieminen *et al.*, 2005, 2006).

⁸³ Alcune persone evidenziano sintomi gastrointestinali perché, deficitando dell'enzima trealasi, sono incapaci di metabolizzare il trealosio, uno zucchero diffuso nei funghi. Altre persone, invece, manifestano reazioni allergiche dovute a



In breve, anche le specie comunemente segnalate come commestibili possono essere causa di intossicazioni e quindi la corretta identificazione dei funghi raccolti è una condizione necessaria ma non sufficiente per limitare il rischio di una intossicazione. Sembra dunque opportuno che il cercatore di funghi rispetti alcune semplici regole per lo più legate al buon senso e ad una corretta educazione alimentare⁸⁴.

In presenza di un sospetto avvelenamento da funghi è bene recarsi quanto prima in un centro ospedaliero specializzato. Il piano terapeutico adottato è in relazione alla specie fungina ingerita e al quadro clinico che si presenta. I protocolli di intervento prevedono una serie di operazioni tese ad allontanare i residui del pasto, come la lavanda gastrica (gastrolusi), l'impiego di solfato di magnesio, lattulosio, carbone attivo e nei casi gravi l'emodialisi e la dialisi peritoneale. Altri trattamenti sono quelli sintomatici, ovvero rivolti a contrastare le manifestazioni patologiche che via via si palesano. Solo per alcune sindromi esiste un antidoto: è il caso dell'avvelenamento muscarinico a impronta colinergica che è curata con il solfato di atropina⁸⁵, una sostanza ad azione antagonista di tipo parasimpaticolitica.

Da quanto esposto il lettore capirà l'importanza di raccogliere solo le specie fungine che conosce e, in caso di dubbio, rivolgersi sempre a centri specializzati come quelli dislocati nelle ASL per non mettere mai a repentaglio la propria, e l'altrui vita.

A proposito della pericolosità dei funghi presentiamo questo Pubblico proclama *Sopra li funghi*, datato 1725, col quale gli Organi di Governo di allora avvertivano la popolazione sulla pericolosità alimentare di talune specie fungine.

ingestione di particolari specie (soprattutto *Boletus edulis* s.l.) (Ispano *et al.*, 2006).

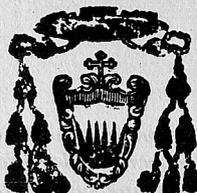
⁸⁴ [...] Una volta erano i contadini a raccogliere i funghi: persone che ben conoscevano la zona, e che prendevano ciò che per secolare esperienza sapevano essere commestibile. Oggi sono soprattutto gli abitanti delle città a raccogliere funghi: persone portate a prendere indiscriminatamente tutto ciò che trovano, [...] (Tomini *et al.*, 1993).

⁸⁵ È un alcaloide naturale estratto da *Atropa belladonna* L., una pianta afferente alla famiglia delle Solanaceae.



B A N D O SOPRA LI FONGHI:

Publicato in Bologna li 19. Maggio 1725.



TOMASO del Titolo di Santa Maria in Trastevere della S. R. C.
Prete Cardinale **RUFFO**, Vescovo di Ferrara, della Città,
e Contado di Bologna a Latere Legato.



Onsiderando Noi il pregiudizio, che può apportare alla sanità del Corpo il Fongo Predarolo, che in tanta copia s'introduce nella Città, per essere cibo nocivo, massime in questa stagione di caldo; E volendo Noi provvedere al danno, che ne può seguire, col consenso degl'Illustrissimi Signori Anziani Consoli, e

Confaloniero di Giustizia, e de' Signori Tribuni della Plebe, ed Onorandi Massari dell'Arti, e Signori del Reggimento, col presente pubblico Bando ordiniamo, comandiamo, e proibiamo a qualsivoglia Persona l'introdurre, e vendere pubblicamente, ò privatamente in questa Città, e Contado tali Fonghi per tutto il Mese d'Agosto prossimo, sotto pena di Scudi venticinque d'oro, e della perdita de' Fonghi, e d'altre pene etiam corporali ad arbitrio Nostro; Dichiarando nulla qualsivoglia licenza fin'ora ottenuta, e che per l'avvenire si otterrà, quale adesso per allora si dichiara estorta, e da non doverli attendere.

Dat. Bononix ex Palatio Nostræ solitæ Residentiæ hac die 19. Maji 1725.

T. Card. Ruffo Legato.

Paulus Zambeccari Vex. Just.

Angelus Ranuzzi DD. Trib. Pleb. Prior,

Angelo Michele Magnani Priore degli Onorandi Massari dell'Arti.

In Bologna, per Clemente Maria Saffi Successore del Benacci, per la Stamperia Camerale.



CHIAVI ANALITICHE SEMPLIFICATE

per l'identificazione dei funghi più noti nell'Alta Valle del Vara

Seguendo lo schema di domande e leggendo le risposte sul campione raccolto si riuscirà a dare al fungo incognito dignità di genere e, per taluni, anche di specie. Per interpretare alcuni caratteri diagnostici sarà necessario premunirsi di una lente d'ingrandimento o di un contafile.

- 1 Fungo di aspetto sferoidale, con gambo mancante
Astraeus, Bovista, Calvatia, Clathrus, Pisolithus
- 1a Fungo a forma di cespuglio, con numerose ramificazioni
Ramaria
- 1b Fungo formato da gambo e cappello, quest'ultimo a forma di mitra, o a sella o a ditale
Morchella, Helvella, Phallus
- 1c Fungo formato da gambo e cappello d'altro aspetto 2
- 2 Parte inferiore del cappello (imenio) formata da numerosi aculei
Hydnum
- 2a Imenio liscio o con lievi pieghe
Cantharellus, Craterellus
- 2b Imenio con pori minuti di forma rotonda o lievemente angolosi 3
- 2c Imenio formato da lamelle 4
- 3 I pori formano la parte terminale dei tubuli e costituiscono uno strato distaccabile dal cappello; la carne è tenera, facilmente putrescibile (fam. Boletaceae)
Boletus, Leccinum, Suillus, Xerocomus
- 3a Tubuli separati uno dall'altro, carne rossa, succulenta (funghi a mensola)
Fistulina
- 3b Tubuli non separabili, lunghi; carne dura, spesso legnosa (funghi a mensola)
Fomes fomentarius
- 3c Tubuli non separabili, corti; carne elastica, con gambi



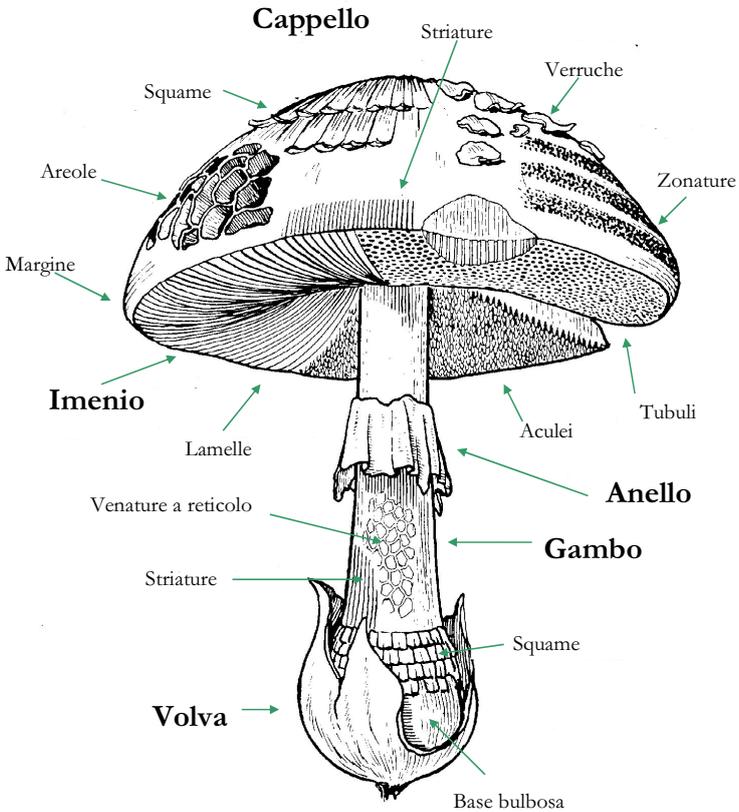
- confluenti alla base (funghi frondosi) ***Grifola frondosa***
- 4 Gambo e cappello separabili nettamente (funghi eterogenei); lamelle libere sul gambo 5
- 4a Gambo e cappello non separabili facilmente (funghi omogenei); lamelle più o meno annesse al gambo 8
- 5 Spore in massa di colore bianco 6
- 5a Spore in massa di colore nero o violaceo più o meno scuro 7
- 6 Presenza di una volva alla base e di un anello sul gambo
Amanita
- 6a Assenza di volva ma con anello sul gambo
Lepiota, Macrolepiota
- 7 Funghi poco carnosì, fragili, con cappello cilindrico campanulato; lamelle deliquescenti in un liquido nerastro (spore nere)
Coprinus
- 7a Funghi più consistenti, carnosì, con cappello piano, convesso o emisferico, non deliquescenti; presenza di anello
Agaricus
- 8 Spore in massa di colore rosa, rosa ruggine, rosa lilla
Clitopilus, Entoloma
- 8a Spore in massa di colore bianco, crema, giallo, arancio 9
- 8b Spore in massa di colore scuro (ocra, ruggine, olivaceo, marrone) 16
- 9 Funghi a carne di consistenza gessosa, che si spezza in modo netto 10
- 9a Carne fibrosa, più o meno tenace, elastica o cartilaginea 11
- 10 Presenza di lattice di colore variante fra il bianco, il giallo, l'arancio o il rossastro
Lactarius



- 10a Assenza di lattice *Russula*
- 11 Lamelle spesse, rade, di consistenza carnosa, decorrenti
Hygrophorus
- 11a Lamelle più sottili, fitte, più o meno decorrenti sul gambo
12
- 12 Gambo più o meno eccentrico; cappello sovente più sviluppato da un lato
Omphalotus olearius
- 12a Come sopra, ma funghi generalmente cespitosi, con gambi confluenti alla base; carne elastica
Lyophyllum
- 12b Gambo centrale, cappello più o meno uniforme; funghi carnosi di varie dimensioni
13
- 13 Funghi generalmente cespitosi, con gambi provvisti di anello, lignicoli
Armillaria mellea
- 13b Funghi generalmente non cespitosi e terricoli
14
- 14 Lamelle non decorrenti ma collegate al gambo con uncino (adnate) o arrotondate; odore di farina fresca, funghi primaverili
Calocybe gambosa
- 14a Odore diverso, funghi generalmente autunnali
15
- 15 Lamelle non decorrenti ma collegate al gambo con uncino (adnate) o arrotondate
Lepista, Tricholoma
- 15a Lamelle decorrenti sul gambo
Clitocybe
- 15b Funghi meno carnosi, esili, con carne elastica, tenace, specie sul gambo
Marasmius
- 16 Lamelle ben decorrenti sul gambo
Gomphidius
- 16a Lamelle lievemente o non decorrenti
17
- 17 Gambo provvisto di anello
Agrocybe aegerita
- 17a Gambo provvisto di cortina
18
- 18 Cortina abbastanza persistente
Cortinarius



- 18a Cortina presto fugace, spore in massa di colori marcati, violaceo-nerastro **Hypholoma**
- 18b Assenza di cortina ed anello **Paxillus**



Principali caratteri morfologici (Tav. mod., da Govi, 1986)



GLOSSARIO⁸⁶

- ACRE: sapore piccante della CARNE o del LATTICE di taluni funghi.
- ACULEI: elementi a forma conica che caratterizzano un tipo di IMENIO.
Tipico del genere *Hydnium*.
- ADNATO: di LAMELLE o TUBULI annessi al GAMBO per la maggior parte della loro lunghezza. Contrapposto a LIBERO.
- ALLERGIA: in campo medico lo stato di ipersensibilità di un organismo verso particolari sostanze (allergeni).
- ALIGNARE: relativo alle piante che vivono in un dato luogo.
- ALLOCTONO: non originario del luogo; l'opposto è AUTOCTONO.
- ALVEOLI: tipo di IMENIO a forma di cavità, come ad esempio nel genere *Morchella*.
- AMEBOIDE: di aspetto o comportamento simile a quello dell'ameba (protozoi= organismi unicellulari).
- ANAFILASSI: complesso di reazioni che si innescano quando in un organismo penetrano sostanze estranee (ANTIGENI) con produzione di ANTICORPI.
- ANAMNESI: raccolta di notizie relative allo stato di salute, alle malattie pregresse di un determinato paziente.
- ANASTOMOSI: setti che uniscono LAMELLE adiacenti.
- ANELLO: struttura che avvolge il GAMBO derivante dal disfacimento del VELO PARZIALE; è tipico di numerosi generi tra cui *Agaricus*, *Amanita*, *Lepiota*, *Macrolepiota*. In alcune specie può essere caduco.
- ANEMIA: in medicina indica la diminuzione del numero dei globuli rossi o della quantità di emoglobina in essi contenuta.
- ANISATO: con odore di anice.
- ANTERIDIO: negli ascomiceti è il GAMETANGIO maschile.
- ANTICORPO: proteine prodotte dai linfociti B (plasmacellule) in risposta alla presenza di ANTIGENI penetrati nell'organismo. Fa parte del sistema immunitario di tipo umorale.
- ANTIEMORRAGICO: che contrasta le emorragie.
- ANTIGENE: sostanza che introdotta nell'organismo per via parenterale induce una risposta immunitaria con produzione di ANTICORPI.
- ANTROPICO: legato all'azione dell'uomo.
- APLOIDE: cellula che presenta una sola serie di CROMOSOMI (n).
- APPENDICOLATO: MARGINE del CAPPELLO dal quale pendono resti di

⁸⁶ I termini in maiuscolo che figurano nella spiegazione di un lemma sono a loro volta oggetto di definizione nel glossario.



- VELO oppure GAMBO con base radicante.
- ARCUATO: struttura a forma di arco.
- ARMILLA: specie di calza che risale il GAMBO e termina con un ANELLO.
Struttura derivata dal VELO GENERALE. Tipica del genere *Armillaria*.
- ASCO: organo deputato alla produzione delle ascospore (sporangio).
- ASCOGONIO: negli ASCOMICETI è il GAMETANGIO femminile.
- ASCOMICETI: funghi provvisti di ASCHI.
- ASINTOMATICO: privo di sintomi.
- ASTENIA: esaurimento fisico, “mancanza delle forze”.
- ATTENUATO: di LAMELLE, GAMBO che si riducono di larghezza ad una estremità.
- AUTOCTONO: originario del luogo; l'opposto è ALLOCTONO.
- AUTOTROFO: organismo capace di “organicare” le sostanze inorganiche.
Le piante attraverso la fotosintesi clorofilliana producono glucosio partendo da acqua, anidride carbonica ed energia solare.
- BACCA: frutto indeiscente con epicarpo sottile (buccia), mentre il mesocarpo e l'endocarpo sono carnosì (polpa); generalmente è polisperma (con molti semi). Sono bacche il pomodoro, il melone, la banana, gli acini dell'uva, ecc.
- BASIDIO: organo deputato alla produzione delle basidiospore (sporangio).
- BASIDIOMICETI: funghi provvisti di BASIDI.
- BATTERIOSTATICO: che arresta o rallenta la crescita batterica.
- BINOMIO LINNEANO: nomenclatura ideata da Linneo per identificare gli organismi animali e vegetali attraverso due termini, il genere e la specie.
- BIODIVERSITÀ: è l'insieme e la variabilità di tutti gli organismi viventi di ogni genere e natura che popolano la biosfera.
- BISTRO: di colore bruno.
- BOTANICA: scienza che studia e classifica i vegetali.
- BOTULINO: *Clostridium botulinum* è un batterio sporigeno infettivo che si può sviluppare nei prodotti mal confezionati, come quelli fabbricati in ambito casalingo.
- BRADICARDIA: diminuzione del ritmo cardiaco.
- BULBO: ingrossamento della base del GAMBO. Agg. bulboso.
- CADUCO: che cade precocemente (syn. DECIDUO).
- CAMPANULATO: CAPPELLO fortemente convesso, a forma di campana.
- CANNELLATO: MARGINE del CAPPELLO percorso da solchi, scanalature.
Agg. solcato, scanalato.
- CAPPELLO (O PILEO): parte sommitale, più o meno ampia del CARPOFORO, sormontante il GAMBO; superiormente è ricoperto dalla CUTICOLA, inferiormente sorregge l'IMENIO.



- CARIOGAMIA: nella RIPRODUZIONE sessuale propriamente detta è la fusione dei nuclei fra le due cellule coinvolte nella GAMIA.
- CARNE: trama del CARPOFORO. Cfr. anche ETEROGENEO, OMOGENEO, VIRAGGIO, CASSANTE.
- CARPOFORO: termine con il quale si indica quella parte dell'organismo fungino che origina da un MICELIO e nel quale vengono prodotte le SPORE. Volgarmente denominato fungo.
- CASSANTE: dicesi della CARNE dei funghi appartenenti ai generi *Russula* e *Lactarius*, avente la proprietà di rompersi in modo netto (come un gessetto).
- CAVERNOSO: GAMBO internamente dotato di cavità visibili in sezione.
- CENOSI: termine generico per indicare un popolamento di individui viventi.
- CERCHI DELLE STREGHE: termine utilizzato per descrivere aree erbose circolari o di forma paragonabile riconoscibili dalla vegetazione circostante per il loro colore differente o per una crescita ridotta o accresciuta. La loro formazione è stata, in passato, attribuita a cause sovrannaturali; antiche superstizioni, diffuse soprattutto in Europa centro-settentrionale, ritenevano che tali cerchi fossero prodotti da streghe o da fate. Fu Withering nel 1796 che per primo riconobbe nei funghi, in particolare in *Marasmius oreades*, la causa della formazione di tali cerchi. Oggi con tale termine si indicano anche gruppi di funghi disposti in cerchi o aree approssimativamente circolari.
- CEREBRIFORME: CAPPELLO con evidenti circonvoluzioni; è tipico di alcune specie dei generi *Helvella* e *Gyromitra*.
- CESPITOSI: CARPOFORI che si presentano uniti per la base. Cfr. CONNATI.
- CHIAVI ANALITICHE: testi che permettono, attraverso una serie di domande che prevedono risposte da leggere sul campione incognito, di addivenire al riconoscimento scientifico (famiglia, genere e specie) di un organismo.
- CIANICO: odore intenso e simile a quello delle mandorle amare.
- CITOTOSSICO: si riferisce a sostanze che danneggiano o distruggono le cellule.
- CLIMAX: si riferisce a FITOCENOSI stabili in equilibrio con le condizioni ambientali naturali. Stato di massima evoluzione della vegetazione, compatibilmente con l'ambiente geo-climatico di un'area.
- COMA: quadro clinico caratterizzato da uno stato di sopore profondo e perdita della coscienza.
- CONCOLORE: dello stesso colore.
- CONGESTIONE: aumento di sangue in un organo.
- CONICO: CAPPELLO convesso e appuntito.
- CONIDI: (syn. conidiospore) sono le spore asessuali.



- CONIDIOFORI: sono ife fungine che producono i CONIDI.
- CONNATI: funghi con una base unica dalla quale emergono più GAMBI.
Cfr. anche CESPITOSI.
- COPROFILO: fungo che cresce e si nutre di escrementi.
- CORNUCOPIA: vaso a forma di corno pieno di frutti e fiori; simboleggia l'abbondanza e la prosperità.
- CORREDO CROMOSOMICO: è l'insieme dei CROMOSOMI all'interno di una cellula. Nelle cellule somatiche è DIPLOIDE (2n), mentre in quelle germinali e/o sessuali è APLOIDE (n).
- CORTINA: insieme di filamenti distesi tra il MARGINE del CAPPELLO ed il GAMBO ben visibile in alcuni giovani CARPOFORI del genere *Cortinarius*; struttura derivante dal disfacimento del VELO PARZIALE.
- CORTINIFORME: di aspetto simile alla CORTINA.
- COSMOPOLITA: organismo presente in quasi tutte le regioni della Terra.
- CRITTOGAME: specie con organi sessuali non o poco evidenti (funghi, muschi, felci).
- CROMATIDE: ciascuno dei due cordoni che derivano dalla duplicazione di un CROMOSOMA prima che da esso abbiano origine i cromosomi figli.
- CROMOSOMI: strutture contenute nel nucleo delle cellule che portano le sequenze geniche relative ai caratteri ereditari di un organismo.
- CROSSING-OVER: scambio di frammenti di DNA fra i cromatidi di cromosomi omologhi durante la MEIOSI. Questo fenomeno sta alla base della variabilità dei caratteri.
- CULTIVAR: termine derivato dall'inglese *cultivated - variety*. Varietà coltivate.
- CUTICOLA: pellicola che ricopre il CAPPELLO dei funghi. Sopra la cuticola possono essere presenti residui del VELO GENERALE.
- DECIDUO: che cade (syn. caduco).
- DECORRENTE: di LAMELLE o TUBULI annessi al gambo e che discendono lungo di esso più o meno evidente.
- DECOTTO: bevanda medicamentosa ottenuta facendo bollire in acqua quantità variabili di droghe vegetali (es. decotto di malva).
- DEISCENTE: che a maturità si apre, deisce.
- DELIQUESCENTE: che degenera in una massa nerastra simile ad inchiostro. Tipico di alcune specie del genere *Coprinus*.
- DIALISI: operazione atta a separare sostanze in soluzione mediante il passaggio attraverso opportune membrane.
- DIASPRO: tipo di roccia silicica, compatta, di origine sedimentaria. La colorazione varia (rossa, verde, giallo, bruna).
- DICARION: cellule binucleate (con due nuclei).
- DIPLOIDE: cellula che presenta doppia serie di CROMOSOMI (2n).
- DISCO: parte centrale del CAPPELLO.
- DISPNEA: difficoltà nell'atto respiratorio.



- ECCENTRICO: GAMBO che non si inserisce al centro del CAPPELLO.
- EDAFICO: si riferisce alle caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche del terreno (tessitura, pH, sali minerali).
- EMATOCRITO: in medicina è il rapporto tra il volume del plasma e quello dei globuli rossi.
- EMICRANIA: cefalea, mal di testa.
- EMOGLOBINA: pigmento di colore rosso contenuto nei globuli rossi e deputato al trasporto dell'ossigeno (ossiemo globina).
- EMOLISI: rottura dei globuli rossi (syn. emazie, eritrociti) con liberazione dell'EMOGLOBINA.
- EMOLLIENTE: riferito ad una sostanza capace di proteggere e di attenuare i processi infiammatori a carico della cute e delle mucose.
- ENDOPERIDIO: è la parte interna del PERIDIO.
- ENTERICO: relativo all'intestino.
- EPIGASTRICO: si riferisce alla regione addominale dove è posta la "bocca dello stomaco".
- EPIGEO: CARPOFORO che fruttifica al di sopra della superficie del suolo.
- EPITETO: agg. o sost. che indica il genere o la specie del binomio linneano (nome scientifico).
- ESOPERIDIO: è la parte esterna del PERIDIO.
- ETEROGENEO: fungo avente il GAMBO separabile nettamente dal CAPPELLO. Tra i generi di funghi aventi questo carattere: *Agaricus*, *Amanita*, *Coprinus*, *Lepiota* e *Macrolepiota*. Opposto di OMOGENEO.
- ETEROTROFO: organismo incapace di produrre sostanze organiche. La nutrizione sopperisce a tale incapacità.
- ETNOBOTANICA: disciplina afferente alle scienze botaniche applicate. Studia le tradizioni popolari legate alle piante, sia spontanee che di interesse agrario (piante d'uso medicinale, alimentare, veterinario, tintorio, voluttuario, ludico, magico-religioso).
- ETNOGRAFIA: scienza che studia i popoli e le loro manifestazioni culturali.
- ETNOMICROLOGIA: disciplina che studia le pratiche popolari legate ai funghi.
- EUCARIOTI: cellula evoluta con nucleo ben definito da una membrana nucleare. Si contrappone alla cellula procariotica.
- EUDERMICO: che migliora le qualità dei tessuti della cute.
- EXITUS: syn. di morte.
- EXSICCATUM: (pl. *exsiccata*) campione essiccato per la conservazione in erbario.
- EZIOLOGIA: in medicina indica le cause di una malattia.
- FELTRATO O FELTROSO: CUTICOLA fortemente FIBRILLOSA, con l'aspetto del feltro.



FIBRILLA: striatura non asportabile. Agg. fibrilloso.

FILLO: è la parte "tagliante" delle lamelle.

FIMICOLO: fungo adattato a vivere sul letame "caldo", in fase di fermentazione.

FIOCCO: residuo della degenerazione dei VELLI. Agg. fioccoso, verrucoso.

La fioccosità del CAPPELLO può presentarsi solo al MARGINE se origina dal VELO PARZIALE o sull'intero CAPPELLO se origina da quello generale; è tipico del genere *Amanita*.

FITOCENOSI: piante che vivono in stretta e reciproca dipendenza (popolazione), costituendo un complesso omogeneo e tipico (faggeta, castagneto, pineta, prateria).

FITOPARASSITA: organismo vivente che provoca danni o malattie alle piante.

FITOTERAPIA: branca delle scienze mediche che cura e previene le malattie utilizzando piante medicinali o derivati.

FLORISTICA: studio sistematico della flora di una determinata zona.

FORCATA: LAMELLA che si dirama prima di giungere al MARGINE del CAPPELLO.

FORUNCOLOSI: processo infiammatorio purulento a carico dei follicoli piliferi della cute.

FRAMMENTAZIONE: è una modalità procreativa asessuale attraverso il distacco di un frammento del SOMA (una o più cellule), da cui si rigenera un nuovo organismo.

FUNGO: cfr. CARPOFORO.

GAMBO O STIPITE: parte inferiore del CARPOFORO, di forma allungata, sormontata dal CAPPELLO.

GAMETANGIO: formazione cellulare deputata alla produzione dei GAMETI.

GAMETANGIOGAMIA: unione (GAMIA) tra GAMETANGI di sesso diverso (ad es. negli ASCOMICETI tra ANTERIDIO e ASCOGONIO).

GAMETE: cellula sessuale APLOIDE (che non si può ulteriormente dividere).

GAMIA: nella RIPRODUZIONE propriamente detta è la fusione di due cellule (GAMETI) o nuclei. Il processo gamico si compone di PLASMOGAMIA, CARIOGAMIA e MEIOSI.

GARIGA: vegetazione mediterranea, più o meno aperta, costituita da bassi arbusti, spesso spinoscenti e aromatici, con una copertura che non supera mai il 75%.

GASTEROMICETE: fungo avente l'IMENIO che si sviluppa internamente.

GASTROENTERICO: riferito allo stomaco e all'intestino.

GEMMAZIONE: è l'atto procreativo asessuale tipico dei LIEVITI. Dal corpo unicellulare si produce un'estroflessione, detta gemma, che



pian piano s'ingrossa e si stacca dopo aver duplicato il materiale genetico originando una nuova cellula.

GEOLOGIA: scienza che studia la composizione, la struttura e la storia della crosta terrestre.

GERMOPLASMA: è il materiale biologico che determina la trasmissione dei caratteri ereditari permettendo la perpetuazione di un organismo vivente (polline, tubero, gemme, frutto). Per antonomasia si identifica nel seme.

GLABRO: sprovvisto di pelosità.

GLEBA: massa sporale dei GASTEROMICETI.

GLUTINOSO: di consistenza collosa, appiccicosa. Vischioso.

HABITAT: è l'insieme delle condizioni geografico-ambientali in cui vive una determinata specie.

HABITUS: relativo al portamento delle piante.

IALINO: trasparente come il vetro.

IDROGRAFICO: relativo alla configurazione e alla distribuzione delle acque di una determinata area.

IGROFANO: il cui colore varia con l'umidità.

IGROFILO: organismo che predilige ambienti con elevata umidità del suolo.

IGROSCOPICO: corpo capace di assorbire l'acqua o l'umidità dell'aria.

IMENIO: parte del CARPOFORO ove si differenziano le SPORE. Cfr. GLEBA, LAMELLE, TUBULI, ACULEI, Pliche.

IMENOMICETI: funghi aventi l'IMENIO che si sviluppa esternamente.

IMMUNOCOMPLESSO: ANTIGENE e relativo ANTICORPO.

IMMUTABILE: CARNE o LATICE il cui colore non cambia.

INVOLUTO: MARGINE del CAPPELLO ripiegato, quasi arrotolato, verso l'IMENIO. Caratteristico ad esempio di *Paxillus involutus*.

IPOGEO: CARPOFORO che fruttifica interamente al di sotto della superficie del suolo (opposto EPIGEO).

IPOENSIONE: abbassamento della pressione arteriosa.

IPOTERMIA: abbassamento della temperatura corporea.

ISOMERO: si riferisce a sostanze con la medesima composizione (formula bruta), ma con una diversa disposizione spaziale degli atomi; gli isomeri hanno proprietà chimico-fisiche diverse tra loro. Il fenomeno è detto isomeria.

ISOTOPO: elemento che ha rispetto ad un altro lo stesso numero di protoni e il medesimo numero atomico (stessa specie chimica), ma diverso numero di neutroni e quindi diverso peso atomico.

ITTERO: accumulo di pigmenti biliari nel sangue e nei tessuti a seguito della lisi dei globuli rossi (ittero emolitico), per distruzione degli epatociti (cellule epatiche) (ittero epatocellulare).



- LAMELLATO: tipo di IMENIO di numerosi funghi. Il colore delle LAMELLE non corrisponde necessariamente al colore della SPORATA. Cfr. anche LAMELLULA, SPORATA.
- LAMELLULA: singola LAMELLA non annessa al GAMBO, frammista ad altre che invece lo raggiungono.
- LANDA: tipo vegetazionale caratterizzato da piccoli arbusti.
- LARDACEO: del lardo, di consistenza grassa. Attributo tipico ad esempio delle LAMELLE di *Russula cyanoxantha*.
- LATIFOGLIA: pianta con foglie a lamina ampia.
- LATTICE, LATICE o LATTE: secrezione della CARNE di alcuni funghi visibile al taglio o alla frattura (soprattutto genere *Lactarius*).
- LEGIT ET DETERMINAVIT: espressione latina per indicare chi ha raccolto e determinato un campione vegetale (generalmente).
- LIBERO: di LAMELLE o TUBULI che non sono annesse al GAMBO. Tipico dei funghi ETEROGENEI.
- LIEVITO: fungo microscopico (microfungo), unicellulare che vive isolato o in colonie; si riproducono per gemmazione.
- LIGNICOLO: che cresce su substrato legnoso.
- LUBRIFICATO: leggermente viscoso.
- MACROMICETI: funghi macroscopici.
- MAMMELLONE: cfr. UMBONE.
- MARGINATO: BULBO con un margine netto in alto, come se fosse tagliato.
- MARGINE: zona periferica del CAPPELLO. Può essere intero o più o meno eroso fino a sinuoso.
- MARTELLATO: con depressioni irregolari e più o meno ampie; ad esempio il CAPPELLO di *Leccinum carpini*.
- MEIOSI: processo biologico indispensabile della riproduzione che porta alla formazione di cellule o spore con corredo cromosomico dimezzato (n) rispetto alle cellule somatiche (2n).
- MESOFILO: agg. riferito a organismi che prediligono ambienti con un grado medio di umidità.
- METABOLISMO: è il complesso di reazioni chimiche che si svolgono in un organismo o in una singola cellula vivente.
- MICELIO: insieme di filamenti che costituiscono l'organismo fungino (FUNGO in *sensu stricto*) e tramite i quali viene assunto il nutrimento necessario alla vita. Con il verificarsi di particolari condizioni favorevoli, i filamenti possono aggregarsi e formare i CARPOFORI (FUNGO in *sensu lato*), strutture deputate alla riproduzione del fungo. Cfr. anche CERCHI DELLE STREGHE, MICORRIZA, PARASSITA, SAPROFITA, SIMBIONTE, SPORA.
- MICETE: syn. di organismo fungino.



- MICORRIZA: letteralmente fungo-radice (simbiosi). Unione tra il MICELIO di un fungo e l'apparato radicale di una pianta (spesso arborea), tramite la quale avviene uno scambio di sostanze nutritive con beneficio per entrambi gli organismi (SIMBIONTI).
- MICOSI: infezione provocata da MICETI patogeni.
- MIDRIASI: dilatazione della pupilla.
- MIOSI: restringimento della rima pupillare.
- MISCELLANEA: mescolanza di cose di vario genere.
- MITOSI: processo biologico che permette alle cellule di moltiplicarsi.
- MITRA: CAPPELLO dei funghi del genere *Helvella*, *Gyromitra* o *Morchella*. Di aspetto alveolato, cerebriforme, selliforme.
- MITRIFORME: di aspetto simile al copricapo papale (MITRA).
- MUFFA: funghi pluricellulari con micelio filamentoso; alcuni generi (*Aspergillus*, *Penicillium*) sono importanti per la produzione degli antibiotici.
- MUTAGENA: sostanza che causa alterazioni genetiche.
- NAPIFORME: GAMBO o VOLVA allungata, a forma di fittone.
- NECROSI: in medicina indica un processo degenerativo irreversibile che provoca la morte di cellule, di tessuti o di organi.
- NITROFILO: di terreni ricchi in azoto, concimati; si riferisce anche alle piante, ossia a quelle capaci di accumulare nei tessuti, nitrati e sostanze affini.
- OCRACEO: che possiede il colore dell'ocra (color ruggine).
- OFIOLITE: tipo di rocce ignee intrusive, effusive e metamorfiche. Syn. di "rocce verdi" per il loro colore.
- OMOGENEO: fungo avente il GAMBO non facilmente separabile dal CAPPELLO. Opposto di ETEROGENEO.
- OPALESCENTE: con aspetto lattiginoso o iridescente.
- ORGANOLETTICO: proprietà di una sostanza rilevabile con gli organi di senso specifici come gusto e olfatto.
- OROGRAFIA: è la branca della geografia fisica che studia e descrive i rilievi montuosi della terra.
- OVARIO: porzione inferiore del pistillo (organo femminile del fiore che racchiude gli ovuli).
- PABULARE: si riferisce al valore alimentare del prodotto fieno.
- PARASSITA: essere vivente che si nutre a spese di altri organismi arrecando loro un danno. Tra i funghi, ad esempio, *Armillaria mellea* è parassita di piante arboree.
- PATOLOGIA: scienza che studia le malattie.
- PEDOLOGIA: disciplina che studia la genesi, la composizione e le modificazioni del suolo in rapporto ai fattori biotici e abiotici dell'ambiente.



- PERIDIO:** insieme di membrane del CARPOFORO dei GASTEROMICETI. La singola membrana può essere interna (ENDOPERIDIO) o esterna (ESOPERIDIO).
- PHYLUM:** (plurale *phyla*) è il gruppo tassonomico gerarchicamente inferiore al regno e superiore alla classe.
- PILEO:** CAPPELLO. Agg. pileato.
- PIROFILI:** funghi adattati a vivere sul terreno combusto, sottoposto a incendi.
- PLASMOGAMIA:** fusione dei citoplasmi fra due cellule coinvolte nella GAMIA, nella RIPRODUZIONE.
- PLICHE:** tipo di IMENIO originato da pieghe della CARNE che, in alcuni casi (*Cantharellus* sp.pl.), può simulare nell'aspetto le LAMELLE; è tipico dei generi *Cantharellus* e *Craterellus*.
- PLUMBEO:** del colore del piombo, grigio scuro.
- PORI:** estremità dei TUBULI dai quali fuoriescono le spore.
- POTORIO:** relativo al bere.
- PRIMORDIO:** CARPOFORO nei primi stadi di sviluppo.
- PROCESSO A FIBBIA:** modalità di coniugazione cellulare del MICELIO negli ASCOMICETI.
- PROCESSO A UNCINO:** modalità di coniugazione cellulare del MICELIO nei BASIDIOMICETI.
- PROCREAZIONE ASESSUATA:** è l'insieme dei processi biologici che riguardano il SOMA e che portano alla formazione di un nuovo organismo (scissione, gemmazione, frammentazione).
- PROTIDE:** syn. di proteina.
- PRUINA:** polvere di aspetto farinoso, asportabile con le dita, che ricopre il CAPPELLO di alcuni funghi. Agg. pruinoso, forforaceo.
- PSICOTROPA:** sostanza che agisce sulla psiche di un individuo modificandone l'umore, lo stato d'animo, il comportamento.
- PULVINATO:** agg. riferito a piante che crescono assumendo una forma tondeggiante e rigonfia, normalmente poco sviluppata in altezza.
- QUIESCENZA:** stato di riposo, di inattività (sospensione della vita).
- RADICANTE:** GAMBO infossato nel terreno.
- RADIOISOTOPO:** ISOTOPO radioattivo capace di emettere radiazioni.
- RAFANOIDE:** odore simile a quello di radice o di terriccio.
- RETICOLO:** decorazione del GAMBO; è tipica di varie specie del genere *Boletus*.
- RIPARIALE:** è la vegetazione tipica dell'interfaccia tra la terra e un corpo acqueo che scorre in superficie. Consta di piante IGROFILE.
- RIPRODUZIONE SESSUATA (PROPRIAMENTE DETTA):** è il processo che porta alla formazione di un altro organismo, mediante l'unione (GAMIA) di particolari cellule (GAMETI) o nuclei.



- RIZOIDE: simile ad una radice.
- RIZOMORFA: addensamento di filamenti miceliari dall'aspetto di radici; è tipico ad esempio di *Armillaria mellea*.
- RNA POLIMERASI: enzima che presiede alla sintesi dell'RNA messaggero.
- RNA: acronimo di acido ribonucleico. Filamento costituito da nucleotidi e originato per copiatura di un tratto di DNA. Esistono diversi tipi di RNA (messaggero, ribosomale, transfer) tutti coinvolti nella sintesi delle proteine.
- ROSETTA: si riferisce alla disposizione delle foglie basali, le une sopra le altre per riduzione dello spazio internodale.
- RUMINAZIONE: fase digestiva dei ruminanti, durante la quale il cibo, precedentemente ingerito, masticato sommariamente e sottoposto a processi fermentativi nel rumine, viene rigurgitato nella bocca dove subisce una seconda masticazione.
- SAPROTROFO o SAPROFITA: organismo che trae nutrimento da sostanze organiche in decomposizione (ad esempio: residui vegetali, humus, escrementi).
- SCAGLIA: cfr. SQUAMA.
- SCIAFILO: vegetale o animale che vive in luoghi ombreggiati.
- SCIALORREA: produzione abbondante di saliva.
- SCISSIONE: è l'atto procreativo asessuale più semplice e primitivo che riguarda gli organismi unicellulari. La cellula (SOMA) dopo aver duplicato il materiale genetico si divide mediante una strozzatura mediana in due cellule.
- SCLEROZIO: micelio costituito da ife fortemente appressate e di consistenza dura. È una forma di resistenza di alcuni funghi per superare le avversità ambientali (stato di QUIESCENZA).
- SCROBICOLO: fossetta presente sul GAMBO di alcune specie del genere *Lactarius*.
- SEMI-IPOGEO: CARPOFORO che fruttifica in gran parte interrato nel terreno.
- SERICEO: riferito a una superficie coperta di peli lucidi, di aspetto simile alla seta.
- SESSILE: privo di GAMBO.
- SHOCK: quadro clinico caratterizzato da pallore, IPOTENSIONE, IPOTERMIA e coscienza integra.
- SIMBIONTE: organismo che scambia sostanze nutritive con altri organismi traendone beneficio. I funghi simbionti instaurano MICORRIZE con le piante.
- SIMBIOSI: forma di vita associata fra individui (SIMBIONTI), per trarne un beneficio reciproco organismo (es. lichene).
- SINANTROPICO: ambiente vicino all'uomo.



- SINCARION:** cellula con un solo nucleo diploide, risultante dall'unione di due nuclei ($n^+ + n^-$).
- SINDROME:** insieme di sintomi che definiscono un quadro clinico di avvelenamento.
- SLOW FOOD:** movimento internazionale che si batte per salvaguardare il buon cibo e contrastare l'omologazione alimentare.
- SMARGINATO:** di LAMELLA DECORRENTE che presenta una piccola concavità prima di discendere lungo il GAMBO. Uncinato, decorrente con uncino.
- SNC:** sistema nervoso centrale, costituito da cervello, cervelletto, bulbo e midollo spinale.
- SNV:** sistema neurovegetativo, ossia è l'apparato che presiede alle funzioni vegetative, non controllate dalla volontà (pressione, battito cardiaco).
- SOMA:** corpo. Cellula somatica ($2n$) che si contrappone al gamete (n) cellula della RIPRODUZIONE SESSUALE (o alla SPORA APLOIDE).
- SOMATOGAMIA:** unione (GAMIA) tra cellule somatiche.
- SPORA:** struttura microscopica deputata alla riproduzione dell'organismo fungino. È prodotta nell'IMENIO. Un singolo CARPOFORO produce numerosissime SPORE che vengono solitamente disperse dal vento o dall'acqua. Dalla SPORA potrà originare un nuovo MICELIO.
- SPORATA:** impronta prodotta dalle SPORE rilasciate da un fungo maturo su una superficie. Il suo colore può essere simile a quello dell'IMENIO nei funghi maturi e può essere un carattere utile per identificare i funghi tra le specie con IMENIO a LAMELLE.
- SQUAMA:** escoriazione superficiale. Agg. squamoso.
- STERILIZZAZIONE:** è il processo termico, chimico o meccanico che ha lo scopo di distruggere ogni forma di vita microbica.
- STIPITE:** GAMBO. Agg. stipitato.
- STRIA O STRIATURA:** linea. Ornamentazione del gambo o del cappello a forma lineare asportabile o non asportabile. Agg. striato, costolato (se in rilievo).
- SUFFRUTICOSO:** piante legnose alla base ed erbacee nella porzione caulinare (salvia, rosmarino, lavanda).
- TACHICARDIA:** aumento del ritmo cardiaco.
- TALLO:** corpo vegetativo indifferenziato, tipico degli organismi inferiori come alghe, funghi e licheni.
- TALLOFITE:** organismi provvisti di TALLO.
- TAXA:** (sing. *taxon*) entità di qualsiasi categoria sistematica come specie, genere, famiglia, ecc.
- TERMOFILO:** si riferisce agli organismi, vegetali o animali, che presentano tolleranza alle temperature elevate.



- TERMOLABILE: sostanza che si degrada con il calore.
- TERMOPLUVIOMETRICO: relativo alla temperatura e alla piovosità di un luogo.
- TERRICOLO: che cresce sul terreno.
- TOMENTOSO: dotato di numerosi peli fitti ma corti. VELLUTATO.
- TRANSAMINASI: sono enzimi principalmente del fegato. Quando il fegato è sofferente per lesioni o necrosi le transaminasi passano nel sangue.
- TRICOGINO: struttura filiforme dell'ASCOGONIO che prende contatto con l'ANTERIDIO per il trasferimento del citoplasma e dei nuclei durante la GAMETANGIOGAMIA negli ASCOMICETI.
- TROFICO: si riferisce alla nutrizione.
- TUBULI: tipo di IMENIO formato da numerosi minuscoli tubi appressati e disposti verticalmente. Nell'insieme l'IMENIO assume un aspetto spugnoso. In *Boletus*, *Leccinum* e *Suillus*, i singoli tubuli sono generalmente separabili mentre in *Xerocomus* non lo sono.
- TURBINATO: conformato a spirale.
- UMBONE: protuberanza del DISCO in corrispondenza dell'inserzione del GAMBO. Agg. umbonato, mammellonato.
- UNGUEALE: relativo all'unghia.
- VALLECOLA: punto di stacco tra cappello e gambo nel genere *Morchella*.
- VELLUTATO: di superficie dall'aspetto di velluto. TOMENTOSO.
- VELO GENERALE: membrana che in alcuni funghi avvolge l'intero CARPOFORO negli stadi iniziali di sviluppo. A maturità degenera parzialmente o totalmente lasciando in alcune specie dei residui alla base del GAMBO e sul CAPPELLO. Caratteristico del genere *Amanita*. Cfr. anche ARMILLA, FIOCCO, VOLVA.
- VELO PARZIALE: membrana che negli stadi iniziali di sviluppo del CARPOFORO di alcuni funghi protegge inferiormente l'IMENIO estendendosi dal bordo del CAPPELLO al GAMBO. A maturità degenera totalmente o parzialmente lasciando in alcune specie residui sul GAMBO o sul margine del CAPPELLO. Cfr. CORTINA, ANELLO, APPENDICOLATO.
- VENTRICOSO: LAMELLE o TUBULI dal profilo convesso.
- VERRUCA: FIOCCO. Agg. verrucoso.
- VIRAGGIO: cambiamento di colore della CARNE o del LATICE di taluni funghi alla pressione o all'esposizione all'aria.
- VISCHIOSO: cfr. GLUTINOSO.
- VISCIDO: umido, scivoloso. Alcune specie hanno il CAPPELLO viscido indipendentemente dal fatto che sia stato bagnato in seguito ad una pioggia. Contrapposto a secco.
- VOLVA: struttura originata dalla rottura del VELO GENERALE e ricoprente la base del GAMBO di alcune specie. È tipica del genere



Amanita.

ZEUGIDE: cellula in cui si realizza la CARIOGAMIA; dal DICARION si passa al SINCARION. È la cellula che va incontro al processo meiotico per produrre le spore.

ZONATURA: decorazioni concentriche del CAPPELLO. Tipiche, ad esempio, in *Lactarius* sp.pl.

Abbreviazioni utilizzate

agg.= aggettivo.

art.= articolo (pl. artt.).

ASL= Azienda Ospedaliera Locale (syn. USL).

B.U.= Bollettino Ufficiale.

ca.= circa.

cfr.= confronta.

CE= Comunità Europea.

D.M.= Decreto Ministeriale.

DOC= Denominazione di Origine Controllata.

DOP= Denominazione di Origine Protetta.

D.P.R.= Decreto del Presidente della Repubblica.

es.= esempio

f.ma= forma.

gr.= greco o usato anche per gruppo.

Gazz. Uff.= Gazzetta Ufficiale.

lt.= latino.

m/m= massa su massa.

mod.= modificato.

NdA= nota dell'Autore.

O.M.= Ordinanza Ministeriale.

O.M.S.= Organizzazione Mondiale della Sanità.

pl.= plurale.

s.l.= *sensu lato*.

s.l.m.= sopra il livello del mare.

s.s.= *sensu stricto*.

sing.= singolare.

sost.= sostantivo.

sp.= specie.

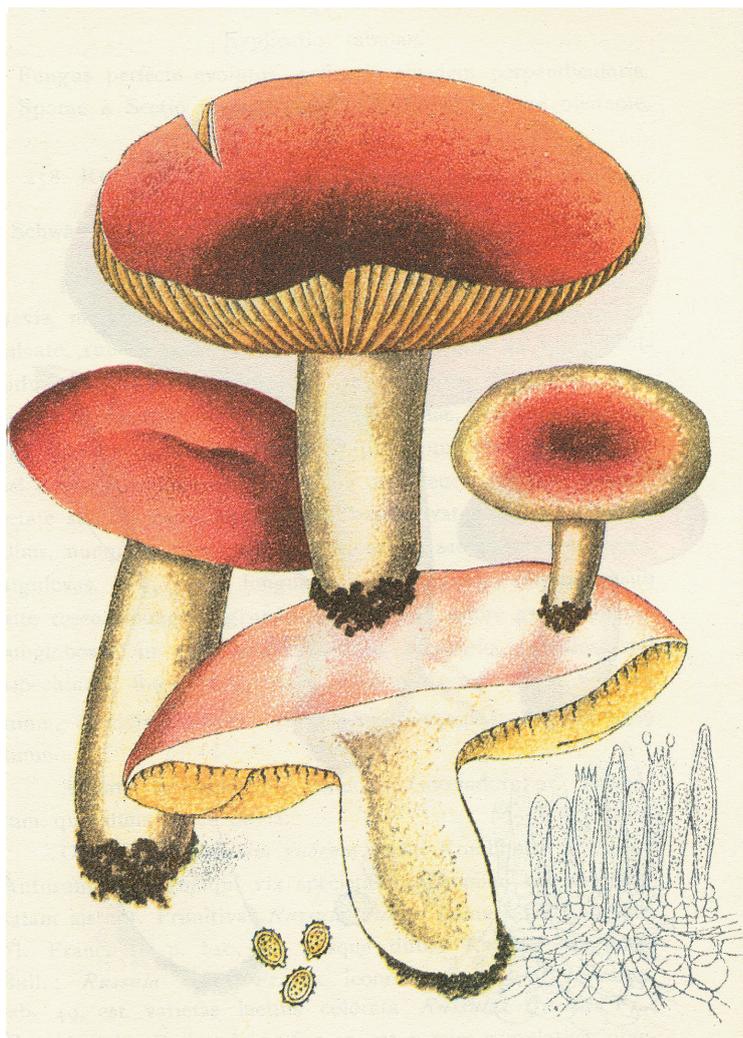
sp.pl.= *specie plurime*.

subsp.= sottospecie.

syn.= sinonimo.

var.= varietà.

UE= Unione Europea.



Russula vesca

Tavola tratta da *Funghi Tridentini* di G. Bresadola (1881)