



# Principi di classificazione e tecniche di determinazione

E. Roca e F. Marziano

La classificazione degli organismi viventi è il tentativo effettuato dall'uomo di sistematizzare le proprie conoscenze ovvero di riunire i diversi tipi di viventi in differenti gruppi, in base a specifici criteri. Tali criteri possono essere artificiali (*classificazione artificiale*), ovvero scelti arbitrariamente, oppure più o meno naturali (*classificazione naturale*), rispettando le affinità "biologiche" dei gruppi.

Ad esempio, se si classificano i funghi in due gruppi come quelli velenosi e quelli mangerecci, tale sistema - nonostante utilizzi rigorosi e validi metodi di determinazione - risulta essere completamente artificiale, in quanto basato sul criterio dell'edibilità. Esso non fornisce alcuna informazione sul grado di parentela dei diversi tipi di funghi.

Al contrario, un sistema di classificazione naturale dovrebbe idealmente riprodurre la filogenesi delle forme viventi ovvero basarsi sul come, dal punto di vista storico, le stirpi e le popolazioni - intese come "comunità evolutive spazio-temporali" - siano variate in seguito a modificazioni del patrimonio genetico. Pertanto, tale sistema dovrebbe raggruppare le diverse specie in varie categorie (*taxa*) a seconda delle affinità derivanti dalla loro storia evolutiva.

Come è facile intuire un sistema di classificazione non può ritenersi definitivo ed univoco, in quanto esso rappresenta la formulazione scientifica ritenuta più plausibile, in base allo stato delle conoscenze di un determinato periodo storico.

Pertanto, un sistema di classificazione naturale dovrebbe basarsi:

- 1) sulla individuazione delle forme viventi che mantengono costanti le proprie caratteristiche fondamentali nelle successive generazioni (concetto di specie);
- 2) sul presupposto della speciazione ovvero che le specie si siano diversificate tra di loro a partire da un comune progenitore ancestrale;
- 3) sull'individuazione del possibile percorso seguito dalle specie nella loro diversificazione (percorso filogenetico).

Storicamente non sono mancati esempi di classificazione - basati, inizialmente, su criteri arbitrari o utilitaristici - quali, ad esempio, il sistema classificatorio di Aristotele (384 - 323 a.C.), Teofrasto (371 - 285 a.C.), Dioscoride (I sec. d.C.), Plinio il Vecchio (23-79 d.C.), etc.

Nel Medioevo e fino al XVI secolo, i vari naturalisti si limitarono a riprendere le opere classiche - greche e latine - ed a commentarle, ripetendo le loro stesse classificazioni; tuttavia, gradualmente - con l'aggiunta di commenti, testi e figure - il riconoscimento delle specie divenne più "preciso".

In Campania, le prime forme di classificazione dei funghi - come accennato nel primo capitolo - risalgono a Giovan Battista della Porta (1540-1615). Tale studioso distingueva i funghi in "naturali" e "artificiali", ovvero - rispettivamente - in spontanei e coltivabili. Peraltro, i funghi naturali venivano suddivisi in "autunnali" - "pratensi", "arboricoli", "nati sul sasso"<sup>1</sup> (Fig. 3.1) - e "primaverili".

<sup>1</sup> Ovvero la pietra fungaia.

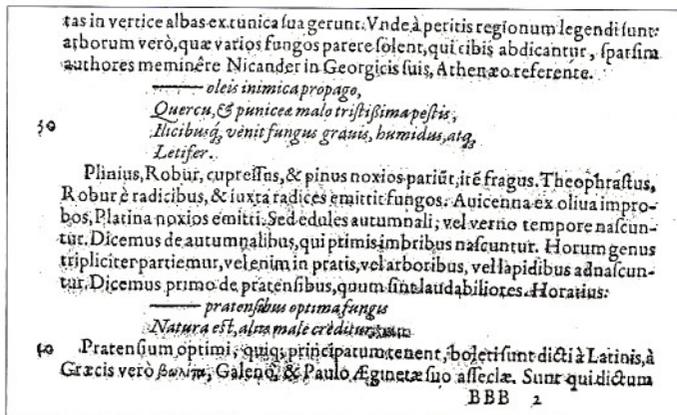


Fig. 3.1 - Un particolare della pagina 765 dell'opera "Villae libri XII" di G. B. della Porta (1592), in cui al rigo 35-36 i funghi autunnali vengono distinti in tre categorie: "pratensi", "arboricoli" e "nati sul sasso" (*Dicemus de autumnalibus ... tripliciter partiemur, ...*).

Tuttavia, in Europa, fino ai primi anni del '600 le classificazioni micologiche continuarono a basarsi su criteri empirici e soggettivi quali, ad esempio, la nota distinzione tra "*fungi esculenti*" (Fig. 3.2) e "*fungi noxii et perniciosi*" proposta da Carolus Clusius (1526-1599) nel "*Fungorum in Pannoniis observatorum brevis historia*" (1597)<sup>2</sup>.

Nei successivi tentativi di classificazione vennero adottate due differenti logiche classificatorie: la prima, di tipo aristotelico, consisteva nell'utilizzare divisioni dicotomiche prestabilite che, procedendo dall'universale al particolare, consentivano di distinguere - nell'insieme degli organismi viventi - differenti gruppi definibili in base alla conformità a specifici criteri, precedentemente prefissati<sup>3</sup>; la seconda, utilizzando un "procedimento per raggruppamento", consentiva di giungere all'universale partendo dal particolare, ovvero permetteva la

distinzione di diversi gruppi, in base alla conformità a criteri di somiglianza, definiti in seguito ad un rigoroso studio morfologico-comparativo delle caratteristiche delle singole specie.

Le due logiche, come è facile intuire, portavano a risultati differenti; infatti, nel primo caso i criteri erano prefissati, mentre nel secondo subordinati all'osservazione comparativa degli organismi viventi.

Tuttavia, nel corso del tempo, si comprese che l'operazione fondamentale da porre in essere nei sistemi classificatori consisteva nel riunire le specie in generi; nasceva, in tal modo, la nozione dei livelli gerarchici di rango (*taxa*) che corrispondevano alla successione delle distinzioni dei diversi gruppi identificati con la classificazione.

Sembra utile evidenziare che, attualmente, ogni lavoro di ordinamento dei viventi secondo schemi determinati si avvale dei principi della sistematica, ossia dello studio delle affinità e della classificazione degli organismi e dei relativi processi evolutivi. Infatti, la sistematica accerta la parentela tra i vari gruppi di individui mediante il confronto di caratteri morfologici, fisiologici, genetico-molecolari<sup>4</sup>, etc., con il contributo della nomenclatura, che detta le regole per una corretta denominazione degli organismi e della tassonomia, la scienza della classificazione che cura l'assegnazione degli organismi a categorie definite (*taxa*<sup>5</sup>).

La biologia in genere e, nel nostro caso, la micologia devono a Carl von Linné<sup>6</sup> (Linneo, 1707-1778) l'istituzione della nomenclatura binomiale per l'indicazione della categoria di

<sup>2</sup> Tale autore, pur descrivendo ben XXI raggruppamenti (ciascuno definito impropriamente "*genus*") di funghi mangerecci e XXVI di macromiceti tossici, rimandava - per gli ulteriori approfondimenti - ai lavori micologici del napoletano della Porta. Infatti, nelle conclusioni della sua opera, Clusius dichiara: "chi volesse acquisire una cognizione completa e assoluta dei funghi aggiunga a quanto ha qui letto, e consulti diligentemente, Plinio ... Dioscoride ... Ateneo, e infine quanto ha scritto, con somma lode, nel X° libro del «Villa» il nobile Giambattista della Porta ... il quale ha raccolto con genialità e con la maggior diligenza possibile quanto gli antichi hanno lasciato scritto sui funghi ...".

<sup>3</sup> Seguendo tale logica, ad ogni tappa del processo classificatorio si giungeva ad una divisione dicotomica, in cui una delle parti veniva quasi sempre definita in termini negativi rispetto all'altra (ad esempio, piante con fiori/ piante senza fiori).

<sup>4</sup> Nei moderni studi vengono utilizzate anche raffinate tecniche di biologia molecolare mediante le quali è possibile confrontare le molecole proteiche e/o frammenti di acidi nucleici appartenenti a diversi organismi. Quanto più le strutture molecolari sono simili, tanto più gli organismi risulterebbero vicini sul piano evolutivo.

<sup>5</sup> Si definisce *taxon* (plurale *taxa*) ogni gruppo sistematico, indipendentemente dal suo rango: ad esempio, la famiglia è un *taxon*, il genere è un *taxon*, la specie è un *taxon*, etc.

<sup>6</sup> Cfr. Linnaeus C., "*Species plantarum*", 2 voll., Stockolm, 1753.

base di tutta la costruzione tassonomica<sup>7</sup>, la specie, individuata da un nome generico e da un epiteto specifico; ad esempio, per le “gambe secche” denominate scientificamente come *Marasmius oreades*, il termine *Marasmius* rappresenta il genere ed il vocabolo *oreades* la specie.

Attualmente, i vari *taxa* - di rango diverso - sono indicati con una specifica nomenclatura in lingua latina che prevede l'impiego di particolari desinenze finali (Tab. 3.1). Tale nomenclatura, nonostante la considerazione che i funghi non appartengano al regno vegetale, segue le regole stabilite dal Codice Internazionale di Nomenclatura Botanica (CINB).

Nel corso degli ultimi decenni, alcuni studiosi (Ainsworth *et al.*, 1973)<sup>8</sup> hanno proposto la classificazione di tutti i diversi tipi di funghi - compreso muffe, lieviti, forme fungine più primitive, etc. - prevedendo due specifiche divisioni:

- *Myxomycota* ovvero muffe mucillaginose plasmodiali in cui le cellule risultano fuse in unica massa citoplasmatica non divisa o compartimentata da setti o pareti cellulari;
- *Eumycota* ovvero forme fungine aventi una struttura miceliale definita.

Tuttavia, successivamente, in seguito alle nuove acquisizioni fornite dalle analisi biochimiche e dalla biologia molecolare, i *myxomyceti*<sup>9</sup> ed altri particolari organismi<sup>10</sup> sono stati esclusi dal regno dei Funghi. Ciò evidenzia quanto sia difficile tentare di delineare - basandosi solo sui dati morfologici, riproduttivi e fisiologici - la sistematica dei funghi.

Infatti, al Regno dei Funghi - secondo gli attuali orientamenti proposti da Cavalier-Smith

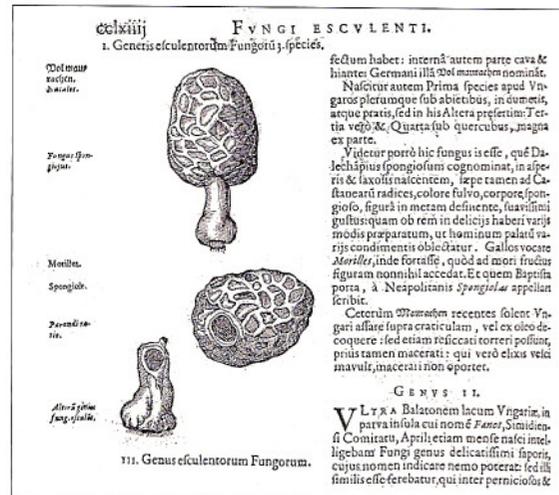


Fig. 3.2 - Un particolare dell'Opera “*Fungorum in Pannonis observatorum brevis historia*” di Carolus Clusius (1597), in cui si fa esplicito riferimento alla denominazione delle *Morchelle* in Campania “*Spongiolas*” cioè *Spongiole*.

(1998)<sup>11</sup> e Moncalvo (2005)<sup>12</sup>, che hanno modificato quanto sostenuto da Alexopoulos *et al.* (1996)<sup>13</sup> e da Kendrick (2001)<sup>14</sup> - appartengono i seguenti raggruppamenti:

- *Eomycota*;
- *Neomycota*.

Al raggruppamento *Eomycota* afferiscono i funghi più antichi *Archemycota* (che comprendono chitridiomyceti e zigomiceti) e i *Microsporidia* (ovvero dei parassiti intracellulari - specialmente, di pesci e artropodi ma anche dell'uomo - che un tempo erano considerati come particolare raggruppamento di protozoi mentre, oggi, si pensa derivino dagli zigomiceti<sup>15</sup>).

Al raggruppamento *Neomycota* appartengono, invece, i cosiddetti funghi superiori ovvero

<sup>7</sup> In pratica la tassonomia delimita i *taxa* e ne studia la struttura e l'aggregazione in *taxa* di ordine superiore. Tuttavia, la differenza tra tassonomia e sistematica è comunque molto sottile ed alcuni autori utilizzano i due termini come sinonimi.

<sup>8</sup> Ainsworth G.C., Sparrow F.K., Sussman A.S., *The fungi: an advanced treatise*, Academic Press, New York, 1973.

<sup>9</sup> Tale raggruppamento sistematico è stato incluso nei *Protozoa*.

<sup>10</sup> Quali oomiceti e ifochitriomiceti appartenenti ai *Chromista*.

<sup>11</sup> Cavalier-Smith, T., *A revised six-kingdom system of life*, Biol. Rev., Cambridge Phil. Soc., 1998, 73, 203-266.

<sup>12</sup> Moncalvo J.M., *Molecular systematics - major fungal phylogenetic groups and fungal species concepts*. In Xu J. P., “Evolutionary Genetics of Fungi”, Horizon Scientific Press, Norfolk, U.K., 2005, pp. 1-33.

<sup>13</sup> Alexopoulos, C.J., Mims, C.W., and Blackwell, M., *Introductory Mycology*, New York, John Wiley and sons Ed., 1996.

<sup>14</sup> Kendrick B., *The Fifth Kingdom*, Mycologue Publications, Sidney, British Columbia, 2001.

<sup>15</sup> Keeling P.J., *Congruent evidence from alpha-tubulin and beta-tubulin gene phylogenies for a zygomycete origin of microsporidia*, Fun. Genet. Biol., 2003, 38, 298-309.

Tab. 3.1 - Alcune tipologie di taxa e relativa nomenclatura.

Taxa	Desinenza finale	Esempio*
Regno		<i>Fungi</i>
Divisione	... <i>mycota</i>	<i>Eumycota</i>
Sottodivisione	-- <i>mycotina</i>	<i>Basidiomycotina</i>
Classe	... <i>mycetes</i>	<i>Basidiomycetes</i>
Sottoclasse	... <i>mycetidae</i>	<i>Hymenomycetidae</i>
Ordine	... <i>ales</i>	<i>Tricholomatales</i>
Famiglia	... <i>aceae</i>	<i>Marasmiaceae</i>
Tribù	... <i>eae</i>	
Genere		<i>Marasmius</i>
Sottogenere		
Sezione		
Specie		<i>oreades</i>
Varietà		
Forma		

\* Quale esempio è riportata la classificazione del *Marasmius oreades* (Ainsworth *et al.*, 1973)

gli ascomiceti (*Ascomycota*) e i basidiomiceti (*Basidiomycota*).

Sembra utile evidenziare che i comuni funghi dei boschi (macromiceti) appartengono a queste due ultime divisioni<sup>16</sup>. Inoltre, in base ai ritrovamenti di organismi fungini fossili (miceli, sporofori, spore, etc.) è possibile affermare che gli ascomiceti erano già presenti nel periodo devoniano dell'era Paleozoica (405-348 milioni di anni fa) mentre i basidiomiceti nel periodo cretaceo dell'era Mesozoica (135-65 milioni di anni fa).

### Ascomiceti

Gli ascomiceti costituiscono il più vasto raggruppamento di funghi<sup>17</sup> (infatti, il numero di spe-

cie è di gran lunga superiore a quello dei basidiomiceti) e producono meiospore (ascospore) all'interno di particolari strutture sacciformi, denominate aschi<sup>18</sup>. Tuttavia, nella maggioranza dei casi, le dimensioni degli sporofori - chiamati, in questa divisione, anche ascomi - sono ridotte e, pertanto, gli ascomiceti che interessano la micologia ispettiva costituiscono un gruppo ristretto, limitato alle specie di dimensioni maggiori.

Ainsworth *et al.* (1973) hanno distinto gli ascomiceti in sei classi:

- 1) *Hemiascomycetes* (senza sporofori o ascomi) costituiti dai lieviti e vari altre tipologie di funghi, generalmente parassiti di piante (*Taphrinales*);
- 2) *Loculoascomycetes* aventi aschi bitunicati<sup>19</sup> -

<sup>16</sup> Ad eccezione di alcuni Zygomycetes (ord. Endogonales) ipogei il cui sporoforo globoso od irregolare può raggiungere 2-3 cm di diametro; si tratta generalmente di funghi endomicorrizici ovviamente di nessun interesse alimentare.

<sup>17</sup> Il gruppo è costituito da oltre 32.000 specie note ed include: molte forme parassite e patogene, oggetto di grande interesse per i danni ingenti che arrecano all'economia agricola e forestale ma anche per le malattie talvolta molto gravi di cui sono responsabili in campo medico e veterinario; moltissime specie saprofiti dedite in natura al fondamentale lavoro di demolizione della sostanza organica che può diventare dannoso allorché siano interessati i prodotti dell'attività umana (legnami in opera, imbarcazioni in legno, opere d'arte, libri, tessuti, etc.); non poche specie di funghi saprofiti vengono utilizzate nell'industria per la produzione di antibiotici, enzimi, acidi organici, etc. o, come i lieviti, per la fermentazione alcolica (produzione di vino, birra) e per la panificazione; molte specie simbiotici, legate soprattutto a quelle particolari entità biologiche costituite dai licheni; alcuni macrofunghi quali *Morchella* spp. (spugnole), *Tuber* spp. (tartufi), etc.

<sup>18</sup> L'asco è una struttura a forma di sacco. Nel processo di formazione delle ascospore la fusione nucleare nella cellula madre dell'asco è immediatamente seguita dalla meiosi. I quattro nuclei derivanti (aploidi) subiscono, generalmente, una divisione mitotica che origina otto nuclei aploidi, attorno ai quali si condensa il protoplasma cellulare fino alla differenziazione di otto ascospore.

<sup>19</sup> La parete esterna dell'asco, nel corso dello sviluppo, subisce delle rotture laterali apicali.

ovvero con doppia parete cellulare (endotunica e ectotunica) – ed una maturazione dell’ascoma (sporoforo) con formazione di tipiche cavità (loculi) in cui si sviluppano gli aschi;

- 3) *Plectomycetes* raggruppati insieme molto eterogeneo di funghi caratterizzati da aschi unitunicati e da sporofori molto rudimentali o consistenti in strutture chiuse quasi sferoidali (cleistotecio), in cui gli aschi si dispongono disordinatamente;
- 4) *Laboulbeniomyces* parassiti obbligati di insetti (imenotteri, ditteri, etc.);
- 5) *Pyrenomyces* ovvero funghi che formano microsporofori “a fiasco” (peritecio), con una apertura apicale (ostiole) ed una zona basale imeniale;
- 6) *Discomycetes* costituiti da ascomiceti con ascoma a forma di coppa (apotecio) - in cui l’imenio si presenta come struttura a palizzata fatta da aschi e ife sterili (parafisi) - oppure con particolari modificazioni.

Tuttavia, recentemente, tale classificazione è stata rivista (Eriksson *et al.*, 2001). Infatti, in base ad alcuni studi filogenetici<sup>20</sup> che evidenziano tre differenti linee evolutive, gli ascomiceti sono stati classificati nelle seguenti sottodivisioni:

- 1) *Taphrinomycotina* (definita da alcuni come la classe *Archiascomycetes*) a cui afferiscono specie parassite di piante (ad esempio, la classe *Taphrinomyces* con l’ordine *Taphrinales*);
- 2) *Saccharomycotina* (ovvero l’ex classe *Hemiascomycetes*) costituita dai soli lieviti con l’unica classe *Saccharomycetes* e l’ordine *Saccharomycetales* (*Endomycetales*);
- 3) *Pezizomycotina* che comprende la maggioranza degli ascomiceti.

A quest’ultimo *taxon* - costituito da varie classi - appartiene la classe *Pezizomycetes*<sup>21</sup>, con l’ordine *Pezizales*, che comprende vari generi

tra cui *Morchella* (spugnole), *Gyromitra* (false spugnole tossiche), *Tuber* (tartufi), *Helvella*, *Peziza*, *Sarcoscypha*, *Caloscypha*, etc.

Senza oltre indugiare sulla complessità della classificazione degli ascomiceti, è necessario evidenziare i principali gruppi di macrofunghi epigei che interessano i raccoglitori ovvero le famiglie *Morchellaceae* (genere *Morchella*, *Verpa*), *Helvellaceae* (*Gyromitra*, *Helvella*), *Pezizaceae* (*Peziza*), etc. Tali funghi, in linea di massima, possiedono sporofori a forma di coppa (scodella, disco, etc.) e, solo in pochi casi, sviluppano uno stipite (gambo) e un pileo (cappello o mitra) ben differenziati; in tali evenienze le coppe (apoteci) possono anche essere riunite in strutture complesse (spugnole).

Per quanto concerne gli ascomiceti ipogei, è opportuno considerare la famiglia *Tuberaceae* con il genere *Tuber* (tartufi).

La determinazione corretta di un fungo avviene attraverso l’esatto riconoscimento dei *taxa* di appartenenza (genere, specie, etc.). Il metodo di determinazione si basa sulla corretta osservazione delle caratteristiche morfologiche degli sporofori maturi (caratteri macroscopici e microscopici) e sull’utilizzo di chiavi dicotomiche di determinazione (chiavi analitiche); queste ultime, attraverso la scelta consequenziale di opzioni o determinati caratteri (ad esempio, l’assenza o la presenza di un elemento anatomico), consentono di giungere alla individuazione prima del genere e poi della specie.

Per una trattazione esaustiva delle tecniche di determinazione con l’utilizzo di specifiche chiavi analitiche si rimanda alle opere citate in bibliografia. Tuttavia, il punto di partenza per effettuare la determinazione di un ascomicete è il chiedersi se lo sporoforo raccolto appartenga effettivamente a tale *taxon* o sia un basidiomicete.

<sup>20</sup> Condotti mediante tecnologie biomolecolari che hanno permesso la conoscenza della sequenze di particolari geni (quali, ad esempio, il *nuclear small ribosomal subunit gene* nucSSU o 18S rDNA) ed ipotizzando che il grado di diversità del materiale genetico di specie diverse sia direttamente proporzionale al tempo in cui le stesse specie si siano evolute indipendentemente, da un comune progenitore ancestrale.

<sup>21</sup> Tale classe comprende ascomiceti con imenio formato da aschi opercolati disposti in un ascoma del tipo apotecio. Tuttavia, nelle forme ipogee (come nei tartufi) gli apoteci si modificano e gli aschi diventano inopercolati.



Fig. 3.3. – Alcuni morfotipi di sporofori di ascomiceti.

Ciò può essere facilmente constatato attraverso l'osservazione microscopica degli aschi (tale operazione, che necessita dell'ausilio di un microscopio, non risulta particolarmente difficile a causa delle maggiori dimensioni degli aschi rispetto ai basidi). Tuttavia, in mancanza, è possibile osservare i principali caratteri macroscopici e cioè lo sporoforo degli ascomiceti non presenta imenoforo a lamelle, a tubuli e pori o ad aculei ma, al contrario, è semplice e poco differenziato e può assumere la forma di coppa (sessile<sup>22</sup> o stipitata<sup>23</sup>) oppure una struttura alveolare, cerebriforme, a sella, etc. (Fig. 3.3).

Le forme epigee (che si sviluppano sulla superficie del terreno) possono dunque presentare un gambo evidente (sporofori nettamente stipitati) oppure essere sessili (sporofori senza gambo) o con gambo molto ridotto (sporofori brevemente stipitati) o appena accennato.

Alle forme con gambo ben sviluppato appartengono le *Morchellaceae*<sup>24</sup> e le *Helvellaceae*<sup>25</sup>: le prime presentano il cappello (mitra) alveolato mentre le seconde una mitra cerebriforme (genere *Gyromitra*), selliforme o a coppa (genere *Helvella*).

Inoltre, nelle *Morchellaceae* - in base al tipo di attaccatura del cappello al gambo - si distinguono facilmente due generi:

- *Morchella* con sporofori (ascomi) che presentano il margine della mitra (ovvero l'orlo del cappello) unito al gambo (Fig. 3.4);
- *Verpa* in cui la mitra più che alveolata assume aspetto corrugato e quasi cerebriforme ed, inoltre, si salda al gambo soltanto nella parte sommitale (a mo' di ditale posto sul gambo).

In passato, alle *Morchellaceae* apparteneva anche il genere *Mitrophora* che presenta ascomi con mitra unita al gambo soltanto nella parte medio-alta (a circa metà o 2/3 della lunghezza della mitra). Tuttavia, questo raggruppamento - considerato intermedio fra le spugnole e le verpe - è rientrato nel genere *Morchella*, (*Morchella semilibera*).<sup>26</sup>

Le classiche "morchelle" o "spugnole" - funghi tipicamente primaverili molto apprezzati dagli appassionati, con il margine della mitra attaccato al gambo - sono funghi commercializzabili<sup>27</sup> sotto forma di prodotti "freschi", "secchi" (se confezionati) o "altrimenti preparati" (sott'olio, sott'aceto, in salamoia, congelati, surgelati, etc.).

Tuttavia, tali specie possono esser confondibili con quelle del genere *Gyromitra* che, come precedentemente accennato, presenta mitra con circonvoluzioni cerebriformi. In particolare *Gyromitra esculenta*<sup>28</sup> può provocare un tipo di avvelenamento molto pericoloso denominato sindrome giromitrica.

Il genere *Helvella*, invece, presenta sporofori costituiti da un gambo sormontato da uno pseudocappello fertile a forma di sella o di coppa:

<sup>22</sup> Ovvero senza gambo (stipite).

<sup>23</sup> Ovvero con gambo.

<sup>24</sup> Le spore delle *Morchellaceae* sono ellissoidali e prive, nel loro interno, di guttule oleose.

<sup>25</sup> Le spore delle *Helvellaceae* hanno una forma che varia da globosa ad ellissoidale e presentano, nel loro interno, grosse guttule oleose.

<sup>26</sup> Fungo denominato "fratino" che presenta l'orlo della mitra completamente libero dal gambo.

<sup>27</sup> Ai sensi della Legge 23 agosto 1993 n. 352 e del DPR 14 luglio 1995 n. 376.

<sup>28</sup> Ma anche *Gyromitra gigas*.



Fig. 3.4 – Esemplici di *Morchella conica* (a sinistra) e di *M. costata* (a destra).

- a) se il cappello è a forma di sella, più o meno lobato e/o arricciato e
- il gambo liscio, ci si ritrova nel gruppo *Leptopodia* Boud. con la *Helvella spadicea* (= *Helvella monachella*) dal colore scuro, bruno-nerastro dell'apotecio, la *Helvella elastica* (= *Leptopodia elastica*) con apotecio biancastro-grigio-brunastro e portamento esile (in altezza può arrivare a quasi 15 cm) ed altre specie;
  - il gambo costolato, solcato, scanalato, ci si ritrova nel gruppo *Helvella* L. s.s. con la *Helvella lacunosa* dalla mitra di colore bruno-grigio-nerastro, la *Helvella crispa* con mitra crema-biancastro-avorio brunescente ed altre specie;
- b) se, invece, il cappello è a forma di coppa (cupulato) e
- il gambo relativamente lungo siamo nel gruppo *Macropodia* Fuckel con la specie *Helvella macropus* (= *Macropodia macropus*) in cui stipite e pileo sono concolori (grigio con toni brunastri) e presentano superficie feltrata;
  - il gambo scanalato-costolato che si allarga all'apice, unendosi al pileo con grosse venature, siamo nel gruppo *Paxina* Kuntze (o *Acetabula* Fuckel) con la *Helvella acetabulum* (= *Paxina acetabulum* o *Acetabula vulgaris*) dal colore grigio brunastro della coppa e gambo biancastro e venature che si ramificano fino a metà coppa (apotecio), la *Helvella leuco-*

*melaena* (*Paxina leucomelas* o *Acetabula leucomelas*) dall'apotecio più scuro (bruno nerastro) e gambo con venature che non oltrepassano la base della coppa, ed altre specie.

Tra gli ascomiceti epigei sessili (non stipitati) si distinguono:

- a) le *Pezizaceae* con struttura più o meno carnosa, apotecio a forma di coppa ma con margine non peloso, di dimensioni grandi (*Sarcosphaera*) o più piccole (*Peziza*), oppure con sporoforo a forma di orecchio equino fessurato lateralmente (*Otidea*);
- b) le *Humariaceae* aventi sporoforo a coppa con margine più o meno peloso e consistenza molle (generi *Humaria*, *Scutellinia*, *Aleuria*, *Caloscypha*, etc.).



Fig. 3.5 – Il tartufo nero di Bagnoli o *Tuber mesentericum*.

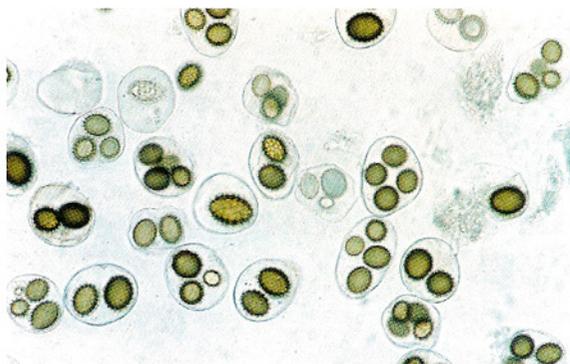


Fig. 3.6 – Spore del tartufo “bianchetto” (*Tuber borchii*).

Inoltre, esistono anche alcune forme di ascomiceti con gambo appena accennato, quasi come se fosse un breve peduncolo, e apotecio a forma di coppa quali le *Sarcoscyphaceae* con il genere *Sarcoscypha*.

Nell’ambito degli ascomiceti ipogei, che si sviluppano sotto terra, i tartufi rivestono particolare importanza ai fini commerciali (Fig. 3.5).

Essi appartengono alla famiglia *Tuberaceae* ed, in particolare, al genere *Tuber*; sono funghi simbiotici di piante forestali ed hanno sporoforo globoso che presenta uno strato esterno (peridio) dal colore chiaro o scuro (tartufi bianchi o neri) ed uno strato interno (gleba) dall’aspetto marmorizzato (in quanto percorso da venature chiare che si irradiano all’interno di una trama più scura).

La determinazione dei tartufi si basa sull’osservazione dei caratteri macroscopici degli sporofori e sull’analisi microscopica degli aschi e delle ascospore (Fig. 3.6).

Quanto fin qui esposto rappresenta un semplice schema esemplificativo che tenta di delineare alcuni riferimenti utili alla determinazione dei macrofunghi della divisione *Ascomycota*.

Per gli ulteriori e necessari approfondimenti si rimanda all’opera di Medardi G. (2006) “Atlante fotografico degli Ascomiceti”, ed a quella di Montecchi A. e Sarasini M. (2000) “Funghi ipogei d’Europa”, entrambe edite

dall’Associazione Micologica Bresadola (AMB).

## Basidiomiceti

La maggior parte dei comuni funghi dei boschi (macromiceti o *mushrooms*) - ovvero quelli che presentano stipite e pileo o varie altre forme (coralloide, globulare, a mensola, etc.) - appartengono alla divisione *Basidiomycota*. Tuttavia, a questo *taxon* - che comprende circa 30.000 specie - appartengono anche le ruggini (*rust fungi*) e i carboni (*smut fungi*) di interesse fitopatologico.

Ainsworth *et al.* (1973) hanno distinto i basidiomiceti in tre classi:

- 1) *Teliomycetes* o funghi patogeni di diverse piante coltivate che, pur non presentando sporoforo (basidioma), producono i basidi dalla germinazione di particolari spore (teleutospore) - le quali si ritrovano raggruppate in pustole (sori) erompenti alla superficie della pianta ospite - e sono distinti in *Ustilaginales* (carboni) e *Uredinales* (ruggini);
- 2) *Hymenomycetes* cioè funghi dotati di un imenio - costituito, generalmente, da un unico strato di basidi (che formano una struttura “a palizzata”) intercalati a ife sterili (cistidi) e basidioli (basidi in corso di maturazione) - portato all’esterno dello sporoforo (ad esempio, sotto il cappello o sulla sua superficie, etc.) .
- 3) *Gasteromycetes* ovvero dotati di imenio che si sviluppa all’interno dello sporoforo in una struttura definita gleba (ad esempio, i funghi globiformi come le “vesce”, stelliformi come le “stelle di terra”, etc.).

Successivamente, Hawksworth *et al.* (1995)<sup>29</sup> hanno proposto un nuovo schema classificatorio in cui si separano i carboni dalle ruggini - prevedendo due distinte classi (la classe *Ustomycetes* con gli *Ustilaginales* e altri ordini affini e la classe *Teliomycetes* con gli *Uredinales*) - e si unificano i gasteromiceti con gli imenomiceti nell’unica

<sup>29</sup>Hawksworth D.L., Kirk P.M., Sutton B.C., Pegler D.N., Ainsworth & Bisby's. *Dictionary of the Fungi*, Eighth Edition, C.A.B. International, 1995.

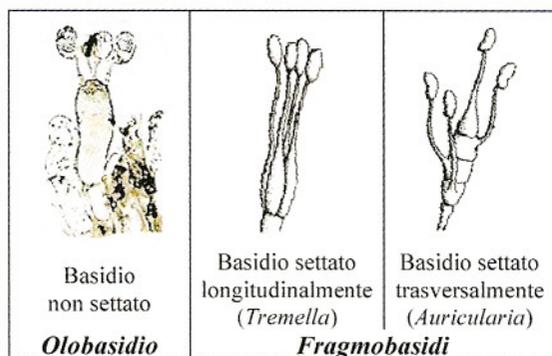


Fig. 3.7 - Tipologie di basidi.

classe *Basidiomycetes*<sup>30</sup>. Inoltre, tale classe risulta divisa nelle due sottoclassi *Holobasidiomycetidae* ovvero la maggioranza dei funghi che presentano il basidio non settato (*olobasidio* costituito da una sola cellula portante sterigmi e spore) e *Phragmobasidiomycetidae* cioè funghi di consistenza gelatinosa - tipo *Tremella*, *Auricularia*, etc. - che presentano il basidio settato (*fragmobasidio*) e distinto in quattro cellule ciascuna portante una spora (Fig. 3.7).

Pertanto, i basidiomiceti possono essere distinti nei seguenti *taxa*:

- 1) *Ustomycetes*
- 2) *Teliomycetes*
- 3) *Basidiomycetes* (con oltre 15.000 specie)
  - *Phragmobasidiomycetidae*;
  - *Holobasidiomycetidae*.

Recentemente, altri autori hanno proposto una ulteriore modificazione della classificazione dei basidiomiceti. Tuttavia, ai fini ispettivi e per facilitare il confronto con i testi divulgativi, riteniamo possa riproporsi la distinzione tra *fragmobasidiomiceti* e *olobasidiomiceti*.

### *Phragmobasidiomycetidae*

I *fragmobasidiomiceti* (chiamati anche *eterobasidiomiceti*) che formano sporofori ben visibili

Fig. 3.8 – Alcuni esemplari di *Auricularia auricula-judae*.

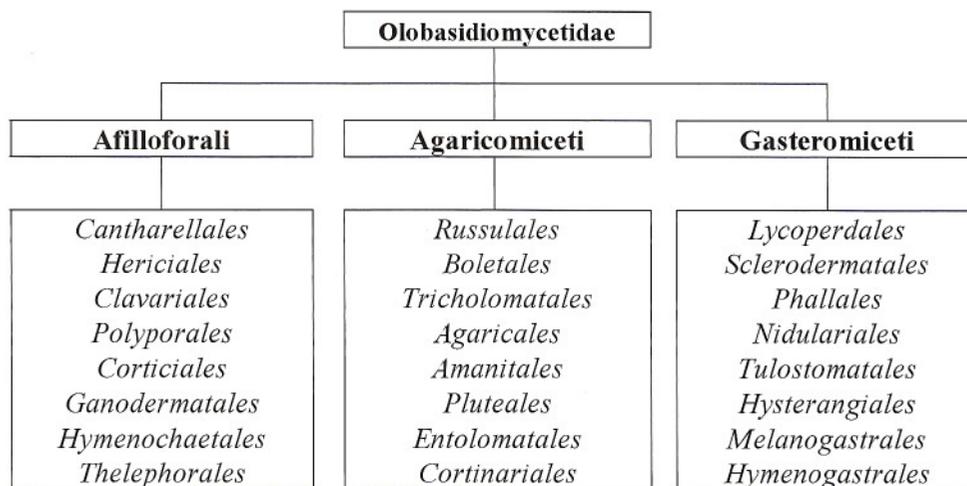
ad occhi nudo hanno, generalmente, consistenza gelatinosa e carne elastica. Essi, presentando basidio settato e basidiospore che possono germinare con la produzione di una breve estroflessione da cui nasce una ulteriore spora secondaria (spore ripetitive-gemmanti), si distinguono in vari ordini (*Auriculariales*, *Tremellales*, etc.).

### *Auriculariales*

Alle *Auriculariales*, caratterizzate da basidi settati trasversalmente, appartiene il genere *Auricularia* (*Hirneola*) con la ben nota *Auricularia auricula judae* (*Hirneola auricula judae*) o “orecchio di Giuda” (Fig. 3.8) che manifesta un basidioma gelatinoso di colore brunastro e a forma di orecchio o di coppa ondulata. Tale fungo, che cresce per quasi tutto l’anno da saprofita sul legno marcescente,

<sup>30</sup>La nona edizione del *Dictionary of the Fungi* (Kirk P.M., Cannon J.C., David J.C., Stalpers J.A., Ainsworth & Bisby's. *Dictionary of the Fungi*, Ninth Edition, C.A.B., 2001) ha previsto una ulteriore modificazione della classificazione dei basidiomiceti che risultano distinti nei seguenti *taxa*: 1) *Ustilaginomycetes*; 2) *Urediniomycetes*; 3) *Basidiomycetes*. Quest'ultimo raggruppamento, inoltre, prevederebbe le sottoclassi *Tremellomycetidae* (ovvero i precedenti *taxa Phragmobasidiomycetidae* e *Heterobasidiomycetes*) e *Agaricomycetidae* (con gli ordini *Agaricales*, *Boletales*, *Cantharellales*, *Hymenochaetales*, *Phallales*, *Polyporales*, *Russulales*, *Thelephorales*).

Tab. 3.2 – Distinzione degli *Olobasidiomiceti* in categorie morfologiche\*.



\* Adattata da Courtecuisse R., Duhem B., *Guide des Champignons de France et d'Europe*, Delachaux & Niestlé, Lausanne, 2000.

viene molto apprezzato nella cultura culinaria cinese ed, in Italia, è commercializzabile<sup>31</sup> sia allo stato fresco che secco (se confezionato) oppure come prodotto “altrimenti preparato” (sott’olio, sott’aceto, in salamoia, congelato, surgelato, etc.).

#### **Tremellales**

Ai *Tremellales*, contraddistinti da basidi settati longitudinalmente, appartengono funghi gelatinosi con imenoforo liscio (generi *Tremella* e *Tremiscus*) oppure aculeato (*Pseudohydnum*):

- *Tremella* comprende funghi lignicoli con sporoforo giallastro (Fig. 3.9) o bianco o bruno, dotato di circonvoluzioni quasi cerebriformi (ad esempio, *Tremella mesenterica* di colore giallo);
- *Tremiscus* evidenzia basidiomi terricoli colorati dal rosso al rosa, a forma di petalo o trombetta non rinchiusa completamente su se stessa (ad esempio, *Tremiscus helvelloides* dal colore rosso lampone);
- *Pseudohydnum* presenta funghi lignicoli,

dotati di imenoforo aculeato, colorati dal bianco al grigio-bruno (ad esempio, *Pseudohydnum gelatinosum*).

#### **Holobasidiomicetidae**

La sottoclasse *Holobasidiomicetidae* costituisce il *taxon* in cui si ritrovano quasi tutti i funghi che interessano la micologia ispettiva ovvero i funghi che hanno imenio costituito da basidi, generalmente tetrasporici, non settati (olobasidi) e con spore le quali a maturità sono o completamente esposte all’esterno oppure sono predisposte ad essere espulse e liberate. In base a questa ultima caratteristica è possibile distinguere - basandosi esclusivamente su criteri morfofunzionali - tre diverse categorie morfologiche (Tab. 3.2):

- 1) *agaricomyceti* ovvero i funghi che, generalmente hanno gambo e cappello, e portano l’imenio direttamente a contatto con l’ambiente esterno su strutture a lamelle (Fig. 3.10) oppure a tubuli e pori facilmente separabili dalla carne del pileo;

<sup>31</sup> Ai sensi della Legge 23 agosto 1993 n. 352 e del DPR 14 luglio 1995 n. 376.

- 2) *afilloforali* ovvero i funghi che presentano imenoforo liscio, sito in varie zone dello sporoforo (*Clavariales*) o ad aculei (*Hericiales*) o a tubuli uniti fra loro o a pseudolamelle coriacee, entrambi non separabili dalla carne del cappello (*Polyporales*), o a pliche (Fig. 3.11), pieghe e venule ramificate (*Cantharellales*);
- 3) *gasteromiceti* ovvero i funghi nei quali l'imenoforo e l'imenio sono racchiusi all'interno di una struttura del basidioma (gleba) e l'intero sporoforo può assumere forma globosa - come nei generi *Lycoperdon* (Fig. 3.12A), *Scleroderma* (Fig. 3.12B), etc. - o globosa che a maturità si apre a stella (*Geastrum*, *Astraeus*) oppure i miceti con imenio sviluppato all'interno di particolari corpiccioli ovoidali compatti (peridioli) che, portati in un basidioma a forma di coppa allargata, conferiscono al fungo l'aspetto di un piccolo "nido" (Fig. 3.12C) - come nelle *Nidulariaceae* - oppure, ancora, i funghi che a maturità assumono forma fallica (fig. 3.12D) con imenoforo portato alla sommità dello sporoforo (*Phallaceae*) e quelli che presentano uno sporoforo a forma di gabbia reticolata con ampie maglie (ad esempio, alcune *Clathraceae* quali *Clathrus ruber*).

Per Hawksworth *et al.* (1995)<sup>32</sup>, il *taxon* *Holobasidiomycetidae* comprenderebbe ventisette ordini<sup>33</sup> che sarebbe impossibile esaminare tutti in questa sede. Tuttavia, sembra utile evidenziare le caratteristiche di alcuni di essi che risultano essere correlati alla tipologia *agaricomietici* quali, ad esempio, gli ordini *Russulales*, *Boletales*, *Agaricales*, *Cortinariales*, etc.

Inoltre, i funghi a lamelle (*agaricomietici*), secondo una impostazione classica che risale a Fries (1821), possono essere distinti in vari raggruppamenti informali (non sistematici) in base al colore



Fig. 3.9 – Sporofori di *Tremella mesenterica*.



Fig. 3.10 – Sporofori di agaricomietici.

<sup>32</sup>Hawksworth D.L., Kirk P.M., Sutton B.C., Pegler D.N., Ainsworth & Bisby's. *Dictionary of the Fungi*, Eighth Edition, C.A.B. International, 1995. Tale sistema di classificazione viene riproposto anche da Rambelli A., Pasqualetti M., *Nuovi fondamenti di Micologia*, Ed. Jaca Book, Milano, 1996.

<sup>33</sup>Ovvero *Agaricales*, *Boletales*, *Bondarzewiales*, *Cantharellales*, *Ceratobasidiales*, *Cortinariales*, *Dacrymycetales*, *Fistulinales*, *Ganodermatales*, *Gautieriales*, *Gomphales*, *Hericiales*, *Hymenochaetales*, *Hymenogastrales*, *Lachnocladales*, *Lycoperdales*, *Melanogastrales*, *Nidulariales*, *Phallales*, *Poriales*, *Russulales*, *Schizophyllales*, *Sclerodermatales*, *Stereales*, *Thelephorales*, *Tulasnellales*, *Tulostomatales*.



Fig. 3.11 – Sporofori di *Cantharellus cibarius* o “gallinaccio” (a sinistra), *Cantharellus tubaeformis* (al centro) e *Craterellus cornucopioides* o “trombetta dei morti” (a destra).



Fig. 3.12 – Tipologie di sporofori di gasteromiceti: A) *Lycoperdaceae*; B) *Sclerodermataceae*; C) *Nidulariaceae*; D) *Phallaceae*.

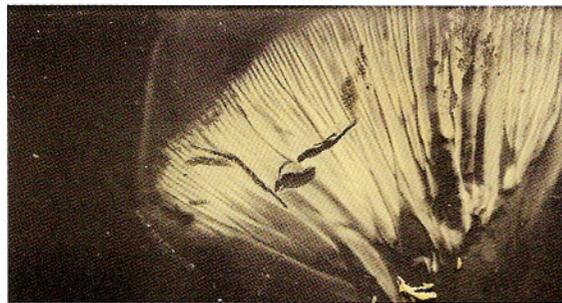


Fig. 3.13 – Sporata del fungo leucosporeo *Amanita phalloides* (a sinistra) e del fungo rodosporeo *Clitopilus prunulus*. La sporata è stata eseguita su un vetrino per microscopia adagiato, al fine di consentire una migliore osservazione, su un foglio di colore nero.

della sporata ovvero al colore assunto dalla polvere sporale (spore rilasciate in massa) emessa da uno sporoforo maturo quando se ne disponga il cappello o una sua parte - per qualche ora - su di un foglio o una lastra di vetro ed in condizioni di umidità (ad esempio, coprendolo con carta assorbente umida).

Pertanto, è possibile distinguere cinque “gruppi cromosporici” di funghi a lamelle:

- 1) *leucosporei* con sporata dal bianco al crema (Fig. 3.13);
- 2) *rodosporei* con sporata dal rosa chiaro al rosa-bruno (Fig. 3.13);
- 3) *ocrosporei* con sporata da ocre a ruggine;
- 4) *iantinospori* con sporata da bruno a bruno porpora (Fig. 3.14);
- 5) *melanospori* con sporata dal bruno nerastro al nero (Fig. 3.14).

### **Russulales**

Il taxon *Russulales* comprende specie micorrizogene (simbionti con radici) prevalentemente di latifoglie con spore subglobose provviste, generalmente, di ornamentazioni (verruche, costolature, etc.); ad esso appartiene la famiglia *Russulaceae* che presenta, come carattere peculiare, la consistenza granulosa della carne che si apprezza molto bene alla frattura del gambo, tipicamente “gessosa” o “cassante”, ovvero che tende a rompersi in maniera netta senza mostrare alcun tipo di fibrosità. Ciò è dovuto al fatto che mentre nella maggior parte degli agaricomyceti la struttura della carne è costituita da ife, qui - invece - si

ritrova una predominanza di cellule sferoidali (sferocisti).

Pertanto, per attribuire un fungo alle *Russulaceae* basta spezzarlo e constatare la eventuale rottura cassante; inoltre, se dalla zona di frattura non viene emesso alcun tipo di lattice ci si ritrova nel genere *Russula* mentre, al contrario, la fuoriuscita di un liquido biancastro o colorato (lattice) indica l'appartenenza al genere *Lactarius*. Inoltre, in *Russula* le lamellule sono di norma assenti o presenti in numero molto limitato (ad eccezione del sottogenere *Compactae*) mentre in *Lactarius* sono presenti in numero pari o superiore a quello delle lamelle.

Per quanto possa essere facile constatare l'appartenenza di un fungo al genere *Russula*, risulta molto più difficile la determinazione delle singole specie. Ciò a causa dell'elevato numero di esse, della uniformità dei caratteri morfologici e della grande variabilità cromatica. Galli (1996) nella sua monografia “Le Russule - Atlante pratico-monografico per la determinazione delle russule” ribadisce come una precisa e corretta chiave analitica delle sezioni principali sia pressoché impossibile in quanto molti caratteri sono in comune o incostanti, altri presentano una gamma di variabilità eccessiva e altri ancora, pur essendo specifici, riguardano particolari microscopici. Tuttavia, è possibile fornire alcune linee generali di orientamento che possono aiutare la determinazione. Floriani e Sitta (2001) distinguono le russule nei sottogeneri *Compactae* e *Genuinae*; al primo raggruppamento appartengono le sezioni *Plorantinae* e



Fig. 3.14 – Sporata del fungo iantinosporeo *Agaricus silvaticus* (a sinistra) e del fungo melanosporeo *Psathyrella candolleana* (a destra). La sporata è stata eseguita su un vetrino per microscopia adagiato, al fine di consentire una migliore osservazione, su un foglio di colore bianco.

*Nigricantinae*, al secondo le *Foetentinae* e *Pectinatinae* ed altre ancora.

Al sottogenere *Compactae* appartengono le russule con gambo corto e robusto, carne spessa e compatta, che presentano numerose lamellule (a volte in numero superiore alle lamelle); le specie bianche con carne immutabile (ovvero che non cambia di colore alla frattura) e con aspetto molto simile ai *Lactarius* del gruppo *piperatus* appartengono alla sez. *Plorantinae* come, ad esempio, la *Russula delica*, *R. chloroides* (Fig. 3.15), *R. pallidospora*; le specie più o meno colorate dal bruno al nerastro, con carne che alla frattura vira (carne virante) al rosa-rosso o al negro-grigiastro appartengono alle *Nigricantinae* come la *Russula nigricans*, *R. albonigra*, *R. adusta*, etc.

Al sottogenere *Genuinae* appartengono la maggior parte delle russule ovvero funghi con lamellule assenti o rare<sup>34</sup> e con carne di consistenza variabile e mai virante; il taxon è suddiviso in più sezioni ciascuna delle quali ulteriormente divisa in sottosezioni.

Alle sezioni *Foetentinae* e *Pectinatinae* appartengono le russule con cappello più o meno vischioso, specie negli esemplari giovani, con orlo scanalato-solcato o striato-pectinato nell'adulto, gambo spesso cavernoso, colori non vivaci (da ocracei a bruno-grigi), odore intenso, spesso nauseante (simile, a volte a varechina)

oppure gradevole (simile a mandorle amare o amaretti) o fruttato.

Inoltre, è possibile distinguere le russule in base al colore della sporata – distinguendo specie a sporata bianca, crema e gialla – ed al sapore<sup>35</sup> della carne ovvero se essa all'assaggio risulta dolce (mite) oppure acre.

Le specie con sapore più o meno acre possono risultare tossiche come nel caso di *Russula emetica*, *R. mairei*, etc.; pertanto, esse – per ragioni prudenziali – vanno sempre escluse dalla raccolta. Tra quelle con carne dolce, invece, vi sono funghi considerati buoni dal punto di vista della commestibilità, quali, ad esempio, *Russula vesca* (Fig. 3.16), *R. cyanoxantha*, etc. Tuttavia, mentre in passato si credeva che tutte le russule a carne dolce fossero commestibili, attualmente, sono state individuate alcune specie che risultano tossiche<sup>36</sup> (ad esempio, *Russula olivacea*). Pertanto, la commestibilità delle russule non può essere appurata in base al solo test soggettivo dell'assaggio ma sarà accertata mediante l'esatto riconoscimento della specie in questione.

Sembra utile evidenziare come la legislazione nazionale non inserisca le russule nell'elenco dei funghi commercializzabili; tuttavia, alcune normative regionali, ad esempio quella dell'Emilia Romagna, integrando la legislazione nazionale, hanno introdotto diverse specie di russule (come, *Russula aurata*, *R. cyanoxantha*, *R. vesca*, *R. vire-*

<sup>34</sup> Le lamellule, se presenti, sono in numero inferiore rispetto alle lamelle.

<sup>35</sup> Per la valutazione del sapore è consigliabile l'assaggio di frammenti di gambo e, in seconda istanza, quello delle lamelle.

<sup>36</sup> Specialmente se mal cotte.

*scens*) nell'elenco dei funghi spontanei epigei commercializzabili a livello locale.

Il genere *Lactarius* – caratterizzato dalla presenza di ife laticifere che secernono un lattice denso o acquoso, bianco o rossiccio, immutabile o virante – riunisce funghi simbiotici di essenze arboree che presentano spore tipicamente ornamentate da verruche. Gli sporofori possono presentare un cappello (piano-convesso o anche imbutiforme) con tipiche zonature concentriche<sup>37</sup> e un gambo con scrobicolature, ovvero con piccole fossette rotondegianti.

È possibile orientarsi nella determinazione dei lattari osservando la colorazione del lattice. Infatti, se il lattice è di color carota, arancio fino al rosso vinoso ci si ritrova nella sezione *Dapetes* (*Deliciosi*) che comprende il ben noto *Lactarius deliciosus* (Fig. 3.17) ma anche *L. deterrimus*, *L. salmonicolor*, *L. sanguifluus*, etc.

La legislazione italiana consente la commercializzazione, sia allo stato fresco o secco (se confezionato) oppure come prodotto altrimenti preparato, del solo *Lactarius deliciosus* (“sanguinello”); tuttavia, alcune normative regionali consentono la commercializzazione del “*Lactarius deliciosus* e relativo gruppo” ovvero di *L. sanguifluus*, *L. vinosus*, *L. deterrimus*, *L. salmonicolor*.

Se il colore del lattice è bianco immutabile (o quasi) è possibile distinguere le specie con cappello colorato da quelle con cappello bianco. Tra queste ultime si ritrovano *Lactarius piperatus*, *L. pergamenus*, *L. vellereus*, etc.; il *L. piperatus* (appartenente alla sezione *Albati*) presenta uno sporoforo imbutiforme che al test dell'assaggio risulta molto acre ed, inoltre, si caratterizza per lamelle molto fitte. Tale fungo, non commercializzabile, è da ritenersi “non commestibile”<sup>38</sup> come, del resto, tutte le specie dal sapore acre.

Se il lattice è nettamente virante - ovvero inizialmente bianco o sieroso e poi virante – ci si ritrova in diversi altri raggruppamenti.



Fig. 3.15 – Sporofori di *Russula chloroides*.



Fig. 3.16 – Sporofori di *Russula vesca*.



Fig. 3.17 – Sporofori di *Lactarius deliciosus*.

### **Boletales**

L'ordine *Boletales* è caratterizzato da sporofori che presentano un imenoforo di aspetto spugnoso, composto da tubuli facilmente separabili dalla

<sup>37</sup> Ovvero fasce di colorazione diversa.

<sup>38</sup> Nonostante qualche autore lo indichi come “commestibile mediocre”, pur avendo causato lievi intossicazioni gastrointestinali.



Fig. 3.18 – Una paxillacea: il *Paxillus involutus*.



Fig. 3.19 – Sporofori di *Boletus edulis*.

carne del cappello, che visto frontalmente appare poroso. Tuttavia, ad esso, appartengono anche due famiglie (*Paxillaceae* e *Gomphidiaceae*) con imenoforo a lamelle ma facilmente separabile dalla carne del cappello (Fig. 3.18).

La principale famiglia dell'ordine è quella delle *Boletaceae* la cui delimitazione tassonomica è stata recentemente modificata; tuttavia, di essa verranno approfonditi i generi *Boletus*, *Leccinum*, *Suillus*, *Xerocomus*.

Il genere *Boletus* (Fig. 3.19) comprende svariate specie con sporoforo carnoso, dal portamento robusto e gambo più o meno obeso, con pori bianchi o colorati, piccoli e abbastanza regolari, che – in alcuni casi - possono virare allo sfregamento. Sul gambo, inoltre, può essere presente una tipica reticolatura (reticolo) mentre le spore ellissoidali-fusiformi determinano una sporata olivastro.

Secondo Galli (1998), è possibile distinguere il taxon in diverse sezioni: *Edules*, *Fragrantes*, *Appendiculati*, *Calopodes*, *Luridi* (gruppo *erythropus* e *luridus*).

Se lo sporoforo presenta **carne bianca e immutabile** (ovvero non virante), imenoforo con pori bianchi (nell'esemplare giovane) che progressivamente diventano gialli e verdastri con la maturità, **reticolo sul gambo** e cappello dal colore variabile dal nocciola al bruno-marrone o anche al bruno-porpora (*Boletus pinophilus*) ci si ritrova nella sezione *Edules*; a tale raggruppa-

mento appartengono i veri e propri porcini ovvero *Boletus edulis* e *B. pinophilus* – che presentano cappello un po' viscidulo, specialmente con l'umidità, e carne sotto la cuticola concoloro al cappello - e *Boletus aestivalis* o *reticulatus* (Fig. 3.20) e *B. aereus* (con cappello asciutto e carne sottocuticolare non concoloro al capello).

Secondo la legislazione italiana, la denominazione "funghi porcini" è riservata esclusivamente ai boleti di questa sezione ("*Boletus edulis* e relativo gruppo") che possono essere commercializzati allo stato fresco, secco (confezionati e sfusi) e come prodotti altrimenti preparati.

Se lo sporoforo presenta **pori di colore giallo pallido**, poi più carico e fino all'olivastro (ma mai arrossanti), carne bianca o giallo pallido (virante o meno), **gambo senza reticolo**, ci si ritrova nella sezione *Fragrantes*. Ad essa appartengono:

- specie con carne dall'odore fruttato e virante al taglio quali, ad esempio, *Boletus fragrans*;
- specie con carne non virante ma dall'odore iodato (specialmente alla base del gambo) quali, ad esempio, il *Boletus impolitus* (*Xerocomus impolitus*) e *B. depilatus* (*X. depilatus*).

Quando lo sporoforo presenta **pori di colore giallo**, più o meno carico e fino all'olivastro (ma mai arrossanti), **gambo con reticolo**, carne dal colore bianco-giallastra o giallo, è possibile distinguere due diverse sezioni in base al sapore della carne; infatti, se la carne è **dolce** ci si ritro-

Fig. 3.20 – *Boletus aestivalis*.

va nella sezione *Appendiculati* (con il *Boletus appendiculatus*, *B. regius*, etc.), se **amara** in quella *Calopodes* con funghi non commestibili (*B. calopus*, *B. radicans*).

Se lo sporoforo presenta **pori inizialmente gialli ma che presto diventano aranciati o rossastri, carne e pori quasi sempre virante all'azzurro/blu**, ci si ritrova nella sezione *Luridi* (Fig. 3.21); inoltre, se sul gambo non c'è traccia di reticolo, ma soltanto di punteggiature, siamo nel gruppo *erythropus* (*Boletus erythropus*, *B. lupinus*, *B. queletii*, *B. dupainii*), se – invece – vi è il reticolo, nel gruppo *luridus* (*Boletus luridus*, *B. torosus*, *B. rhodopurpureus*, *B. rhodoxanthus*, *B. satanas*, etc.).

Oltre ai porcini, sono commercializzabili allo stato fresco<sup>39</sup> le specie di *Boletus appendiculatus*, *B. regius* (della sezione *Appendiculati*) e di *B. impolitus* (*Xerocomus impolitus*).

Un particolare approfondimento merita il *Boletus satanas* (Fig. 3.22), specie della sezione *Luridi* gruppo *Luridus*, che si distingue dagli altri boleti a pori rossi per due caratteristiche peculiari: il cappello si presenta di colore biancastro tendente al grigio e senza tonalità rossa-

stre ed immutabile al tocco, pori prima gialli e poi rossi e viranti al tocco, la carne biancastra e un pò virante al taglio, il gambo obeso e tricolore ovvero con tonalità biancastre alla base, colorazione ciclamino nella zona centrale e giallastra all'apice dello stipite.

Tale fungo risulta tossico e se ingerito causa una sindrome di tipo gastrointestinale. Inoltre, alcuni autori<sup>40</sup> distinguono una specifica intossicazione, denominata “sindrome dei boleti a pori rossi”, causata dall'ingestione di *Boletus legaliae*, *B. lupinus*, *B. luridus*, *B. torosus*, *B. rhodoxanthus*, *B. rhodopurpureus*, etc., se ingeriti crudi o poco cotti; in alcuni casi, tali specie risulterebbero tossiche anche dopo prolungata cottura. Pertanto, per ragioni prudenziali, è bene diffidare dei boleti a pori rossi.

Il genere *Leccinum* si riconosce facilmente per gli sporofori con portamento slanciato e di notevoli dimensioni, cappello emisferico-guancialiforme e gambo fibroso ricoperto da asperità; il taxon può essere suddiviso in varie sezioni tra le quali *Leccinum*, *Luteoscabra*, ect.

Alla sezione *Leccinum* appartengono i funghi che presentano sporofori con cappello colorato, dal giallo-aranciato al rosso, pori grigiastri e carne virante al taglio (arrossante, ingrignente o annerente). Invece, quando il cappello è grigiastro o brunastro (con colori più o meno accentuati), la carne giallastra-gialla e i pori gialli ci si ritrova nella sezione *Luteoscabra*.

Se la carne è biancastra quasi immutabile<sup>41</sup>, i pori grigiastri, il cappello con tonalità camoscio-nocciola-marrone, gambo con squamule o asperità che diventano nerastre, ci si ritrova nel gruppo del *Leccinum scabrum* sezione *Scabra* (Fig. 3.23).

Ai sensi della vigente normativa nazionale<sup>42</sup>, tutti i *Leccinum* sono commercializzabili allo stato fresco.

<sup>39</sup> Ai sensi della Legge 23 agosto 1993 n. 352 e del DPR 14 luglio 1995 n. 376.

<sup>40</sup> Lavorato C., Rotella M., *Funghi. Guida alle specie commestibili, commercializzabili e velenose. Pratica ispettiva di funghi alpini, appenninici e mediterranei*, Edizioni Pubblisfera, San Giovanni in Fiore (CS), 1999.

<sup>41</sup> Al massimo con qualche lieve e debole viraggio ma mai annerente.

<sup>42</sup> Anzi, il Legislatore oltre a prevedere la commercializzazione di “*Leccinum* (tutte le specie)” prevede anche, commettendo una erronea ripetizione, quella di “*Boletus scabra*” e “*Boletus rufa*”; infatti, tali funghi – comunque – appartengono al genere *Leccinum*.



Fig. 3.21 – Esempolari di Boletus della sezione *Luridi*.

Il genere *Suillus* (Fig. 3.24) è caratterizzato da funghi simbiotici di conifere che presentano sporofori poco carnosi, con cappello generalmente vischioso-glutinoso, carne bianco-giallastra più o meno spugnosa; essi, pertanto, si ritrovano sotto alberi di conifere (pini, larici, etc.).

Alcune specie presentano un anello quali, ad esempio, *Suillus luteus* (micorrizogeno dei pini), *S. lakei* (associato a conifere del genere *Douglasia*), *S. grevillei* e *S. bresadolae* (simbionti del larice e molto frequenti in Trentino).

Altre sono prive di anello e possono presentare un gambo con evidenti granulosità e imenoforo con pori alquanto piccoli (sezione *Granulati*) oppure uno stipite non granuloso e pori più ampi (sezione *Fungosi*). Tipico dei *Granulati* è il *Suillus granulatus* che - con un cappello bruno-aranciato-giallastro, pori piccoli, gialli e secernenti guttule lattiginose - cresce simbiote sotto pini<sup>43</sup>. In Italia, possono essere commercializzati - allo stato fresco o secco (in confezione) oppure come prodotti altrimenti conservati - il *Suillus granulatus* e il *S. luteus*<sup>44</sup>.

Al genere *Xerocomus* (Fig. 3.25) sono ascritti funghi che presentano, generalmente, le seguenti caratteristiche morfologiche:

- portamento più esile rispetto ai *Boletus*;
- gambo cilindraceo, mai obeso e senza reticolo (tuttavia, ci possono essere delle striature), di consistenza alquanto legnosa;
- cappello non molto carnoso, normalmente, asciutto;
- imenoforo con pori grandi e angolosi, inizialmente gialli ed a maturità verdastri;
- a volte, la superficie del cappello può presentare delle screpolature (come, ad esempio, in *Xerocomus chrysenteron*).

Nel genere, con caratteri un po' atipici ovvero con cuticola un po' "umidiccia" o "viscidula", pori alquanto tondi e non grandi, di colore inizialmente bianchi poi giallo chiaro e viranti alla pressione, gambo dal portamento più robusto e meno

<sup>43</sup> Specialmente quelli a due aghi.

<sup>44</sup> Il Legislatore, erroneamente, indica tali funghi come *Boletus granulatus* e *Boletus luteus* negli allegati al DPR 14 luglio 1995 n. 376.

<sup>45</sup> Secondo le più recenti acquisizioni di biologia molecolare, anche *Boletus impolitus* e *B. depilatus* sono ascritti al genere *Xerocomus* (Binder M., Hibbett D.S., 2006. *Molecular systematics and biological diversification of Boletales*. Mycologia, 98,6: 971-981).

legnoso, si ritrova *Xerocomus badius* che è commercializzabile<sup>45</sup>

Alle *boletaceae* appartengono, inoltre, vari altri generi<sup>46</sup> quali *Strobilomyces*, *Gyroporus*, *Gyrodon*, *Boletinus*, *Phylloporus*, *Tylophilus*, *Porphyrellus*, *Chalciporus*, *Aureoboletus*, etc.

### Altri agaricomyceti

Gli altri basidiomiceti con sporofori a lamelle vengono distinti in diversi ordini quali *Tricholomatales*, *Amanitales*, *Entolomatales*, *Pluteales*, *Cortinariales*, *Agaricales*, etc.

Se la sporata è bianca o biancastra<sup>47</sup> (leucosporei), le spore generalmente lisce e la struttura del fungo omogenea<sup>48</sup>, con lamelle da annesse a decorrenti, ci si ritrova nell'ordine *Tricholomatales* (Fig. 3.26). Tale *taxon* presenta varie famiglie quali *Pleurotaceae* (*Pleurotus*, *Panus*, *Panellus*, *Lentinellus*, etc.), *Schizophyllaceae* (*Schizophyllum*), *Hygrophoraceae* (*Hygrophorus*, *Hygrocybe*, *Camarophyllum*), *Tricholomataceae* (*Clitocybe*, *Armillaria*, *Tricholoma*, *Tricholomopsis*, *Lepista*, *Leucopaxillus*, *Melanoleuca*, *Catathelasma*, *Calocybe*, *Lycophyllum*, *Cystoderma*, etc.), *Marasmiaceae* (*Marasmius*, *Collybia*, *Megacollybia*, *Mycena*, etc.).

Invece, se la sporata è sempre bianca o biancastra (leucosporei) ma la struttura del fungo eterogenea, ovvero il cappello si separa facilmente dal gambo ed, inoltre, presenta un velo generale (volva) di natura membranosa o glutinosa, ci si ritrova nell'ordine *Amanitales* a cui appartengono i generi *Amanita* e *Limacella*<sup>49</sup>. Sembra utile evidenziare come al genere *Amanita* - che presenta sporofori eterogenei dotati di anello e volva - appartengano sia funghi molto velenosi (*Amanita*

*phalloides*, *A. verna*, *A. virosa*, *A. muscaria*, *A. pantherina*, etc.), sia macromiceti ottimi e commestibili (*Amanita caesarea*).

In particolare, l'*Amanita caesarea* (Fig. 3.27), definita anche "ovolo buono" o "fungo reale", dal cappello rosso-arancione e margine striato, presenta volva membranacea sacciforme, gambo con anello e lamelle di colore giallo. Tale fungo<sup>50</sup>, secondo la legislazione nazionale, non può essere raccolto allo stadio di ovolo chiuso; ciò non solo per salvaguardare la dispersione delle sue spore a fini riproduttivi e garantire la conservazione della specie, ma anche per la sua facile confondibilità con gli ovoli delle specie velenose. Tuttavia, alla sezione, gli ovoli di *A. caesarea* presentano il **colore giallo delle lamelle** oltre a quello aranciato della superficie del cappello.

Le Amanite più pericolose, che contengono tossine (amanitine, falloidine, etc.) in grado di determinare la morte di chi le consuma - con l'insorgenza di una sindrome, definita "falloidea", i cui sintomi si manifestano tardivamente<sup>51</sup>, ovvero dopo diverse ore dall'ingestione del fungo e, pertanto, dopo che le sostanze tossiche hanno già provocato danni irreparabili all'organismo - sono *Amanita phalloides* (Fig. 3.28), *A. verna* e *A. virosa* (quest'ultima specie sembrerebbe relegata ai boschi dell'area alpina e subalpina; la sua presenza nelle zone montuose della Campania non sembra accertata).

Tali funghi, dotati di volva membranacea sacciforme (come in *A. caesarea*), presentano, come caratteri differenzianti, il margine del cappello liscio (non striato) e le lamelle bianche. Inoltre, il cappello di *A. phalloides* è verde-giallastro (raramente biancastro) quello di *A. verna* e *A. virosa* bianco.

<sup>46</sup>Per una ulteriore trattazione dell'argomento si rimanda alla seguente opera: Moser M., *Guida alla determinazione dei funghi*. I. *Polyporales*, *Boletales*, *Agaricales*, *Russulales*, Arti Grafiche Saturnia, Trento, 1980.

<sup>47</sup>Raramente crema-rosata o ocrea-rosata.

<sup>48</sup>Ovvero la carne del gambo si continua nella trama del cappello; pertanto, tali elementi non risultano separabili.

<sup>49</sup>Nel genere *Limacella* il velo generale è presente soltanto negli stadi molto giovani ed è di natura glutinosa. Pertanto, nello sporoforo adulto il cappello non presenta verruche o placche ed alla base del gambo non si ritrova la volva.

<sup>50</sup>Commercializzabile allo stato fresco, secco (confezionato) e come prodotto altrimenti preparato.

<sup>51</sup>Tale sindrome si manifesta dopo 6-24 ore (ma in alcuni casi, anche più tardivamente) con disturbi gastrointestinali e, successivamente, con sintomi di insufficienza epatica acuta. Essa, inoltre, può essere causata anche dall'ingestione di altri funghi come le piccole *Lepiota* e la *Galerina marginata*.



Fig. 3.22 – *Boletus satanas*.



Fig. 3.23 – *Leccinum carpini*.



Fig. 3.24 – Sporofori di *Suillus*.

Altre amanite tossiche (Fig. 3.29) che provocano la cosiddetta “sindrome panterinica”, caratterizzata anche da disturbi nervosi e psichici<sup>52</sup>, sono:

- *Amanita pantherina* che presenta volva circonscisa e sormontata da uno o due cerchini obliqui, cappello bruno-bistro, cosparso di verruche fiocose detersili e margine striato;
- *Amanita muscaria* con volva dissociata in “perle” aderenti al bulbo, cappello rossastro-aranciato ricoperto da bianche verruche piramidali fiocose, margine striato.

Qualora ci si imbatta in funghi la cui sporata sia di colore rosa intenso e la struttura dello sporoforo omogenea, senza residui di veli e con spore angolose poligonali, ci si ritrova nell'ordine *Entolomatales* (*Entoloma*, *Clitopilus*, *Rhodocybe*, etc.); al contrario, se gli sporofori sono eterogenei nel taxon *Pluteales* (*Volvariella* con volva, *Pluteus* senza volva).

Nel caso di funghi ocospori o iantinospori, omogenei, con lamelle variamente adnate e gambo sul quale - spesso - sono presenti residui del velo (sotto forma di cortina filamentosa o di tracce membranose) ci si ritrova nell'ordine *Cortinariales*. Tale taxon è ripartito in varie famiglie tra cui le *Cortinariaceae* e le *Strophariaceae*.

Alla prima famiglia appartengono specie micorrizogene ocospori che presentano uno sporoforo provvisto, generalmente, di velo cortiniforme (almeno nelle prime fasi dello sviluppo) dei generi *Cortinarius* (Fig. 3.30), *Inocybe* (con cortina fugace qualora presente), *Hebeloma*, *Rozites* (senza cortina ma con anello); alla seconda, invece, sono ascritti funghi che presentano, come carattere microscopico peculiare la presenza di elementi sterili<sup>53</sup> (cistidi) nell'imenio e specialmente sul filo delle lamelle (cheilocistidi); in diversi casi sono dotati di anello o cortina evanescente.

<sup>52</sup>Tale sindrome si presenta, generalmente, dopo alcune ore dall'ingestione (al massimo quattro ore) con vertigini, ebbrezza, colera, stati confusionali, impossibilità al movimento (atassia), fino al delirio ed alle allucinazioni visive, al sopore ed alla morte.

<sup>53</sup>Ovvero cellule e strutture piliformi sterili - generalmente, ingrossate e allungate - che si trovano tra i basidi, sporgendo sopra di essi nell'imenio.

Le *Strophariaceae* presentano vari generi tra i quali:

- *Stropharia* ovvero funghi iantinosporei con gambo spesso calzato-fiocoso-cotonoso e/o dotati di anello, con cappello - e a volte anche il gambo - vischioso, spesso inglobante residui fioccosi del velo;
- *Hypholoma* che comprende i macromiceti iantinosporei con gambo e cappello, generalmente, non viscido e resti fugaci del velo cortiniforme che crescono spesso - ma non sempre - cespitosi;
- *Pholiota* che include sporofori ocosporei dotati di gambo e cappello asciutto ma squamuloso oppure vischioso e con residui del velo inglobati nel glutine, con colori dal giallo al rossastro.

Nel caso ci si trovi di fronte a funghi eterogenei dotati di residui di veli appariscenti sotto forma di anello (velo parziale ma senza volva) o di fiocchi cotonosi, specie sul cappello, ci si ritrova nell'ordine *Agaricales*. Ad esso, appartengono le famiglie *Agaricaceae* - con le tribù *Lepioteae* (funghi leucosporei) e *Agariceae* (funghi iantinosporei) - e *Coprinaceae* (funghi melanosporei).

Alle *Lepioteae* sono ascritti funghi leucosporei senza volva che presentano un gambo con anello o uno stipite molto ornato, con cappello granuloso-polverulento (*Cystolepiota*) oppure con pileo con orlo striato-plissettato (*Leucocoprinus*) o, ancora, con struttura eterogenea e cappello fiocoso-squamuloso e verrucoso, di piccola o grande taglia (*Lepiota* e *Macrolepiota*) o, infine, sporofori eterogenei con cappello glabro e sericeo (*Leucoagaricus*).

Al genere *Macrolepiota* appartiene la tipica "mazza di tamburo" (*Macrolepiota procera*) commercializzabile allo stato fresco o come prodotto "altrimenti preparato".

La tribù *Agariceae*, invece, si caratterizza per il genere iantinosporeo *Agaricus* che presenta sporofori eterogenei con cappello



Fig. 3.25 – Sporofori di *Xerocomus chrysenteron*.



Fig. 3.26 – Sporofori di *Tricholoma portentosum* (sopra) e di *Collybia butyracea* var. *asema* (sotto).

asciutto e dotati di anello (ma senza volva); a tale genere appartengono l'*Agaricus bisporus*<sup>54</sup> e la sua varietà *albidus*<sup>55</sup> ("champignons" coltivati) e varie altre specie commercializzabili quali *A. arvensis*, *A. campestris* (Fig. 3.31) e *A. bitorquis*.

<sup>54</sup>Indicata anche come *Psalliota bispora*.

<sup>55</sup>Denominata anche come *Agaricus hortensis* o *Psalliota hortensis*.

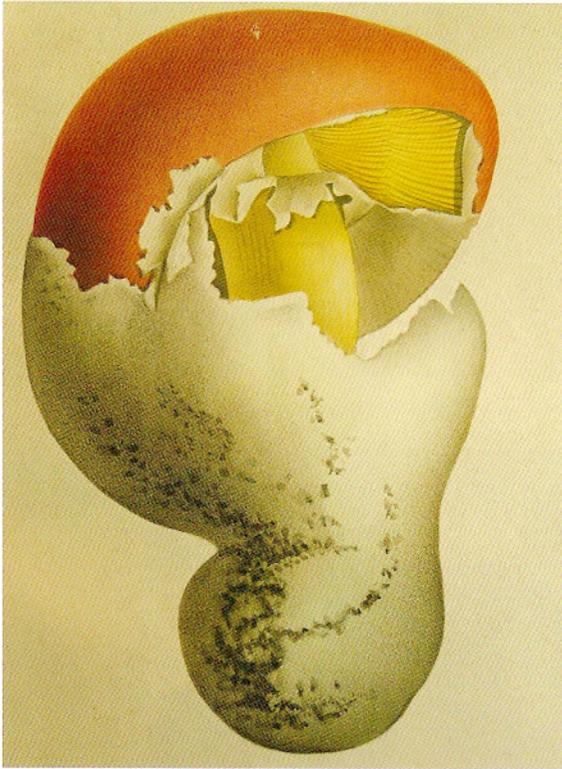


Fig. 3.27 – *Amanita caesarea*: tavola acquerellata di Briganti (a sinistra) e sviluppo degli sporofori nei diversi stadi di maturazione (sopra).



Fig. 3.28 – Sporofori di *Amanita phalloides*.



1



2

Fig. 3.29 – Sporofori di *A. pantherina* (1) e di *A. muscaria* (2).

Alle *Coprinaceae* (Fig. 3.32) appartengono funghi melanospori tipicamente eterogenei, molto fragili, deliquescenti - ovvero che a maturità si disintegrano in un liquido nerastro - e con cappello plissettato (*Coprinus*) oppure sporofori omogenei e non deliquescenti (*Psathyrella*).

Da quanto fin qui esposto, seppur succintamente, in merito ai principali *taxa* (ordini, famiglie e generi) di funghi lamellati, potrebbe risultare alquanto difficile effettuarne la determinazione; tuttavia, adottando l'impostazione classica di Fries (1821), è possibile ripartire i vari generi nei cinque diversi raggruppamenti cromosporali. Pertanto, a partire dall'individuazione della colorazione della sporata, si può accertare l'appartenenza di uno sporoforo ad un determinato "gruppo" e, successivamente, procedere nelle operazioni di determinazione.

Inoltre, sembra utile evidenziare come la determinazione corretta dei basidiomiceti avvenga attraverso l'esatto riconoscimento dei *taxa* di appartenenza (genere, specie, etc.), con un metodo basato sulla corretta osservazione dei caratteri morfologici (macroscopici e microscopici) degli sporofori maturi e sull'utilizzo di chiavi analitiche<sup>56</sup>. Peraltro, la *determinazione* risulta essere una operazione diversa dalla *classificazione*; infatti, mentre la prima - effettuata da raccoglitori, esperti, etc. - consente di risalire all'esatta indicazione della specie cui l'esemplare di sporoforo appartiene, la seconda - effettuata da scienziati e cultori della materia - definisce esattamente la specie, come *taxon*, nei suoi caratteri peculiari ed in relazione agli altri *taxa*.

Attualmente, in letteratura, esistono diverse opere specialistiche dedicate esclusivamente alla



Fig. 3.30 - *Cortinarius* sp.: sul gambo sono visibili i resti della cortina.



Fig. 3.31 - Sporofori di *Agaricus campestris*.

determinazione dei basidiomiceti (Moser M., 1980<sup>57</sup>; Julich W, 1989<sup>58</sup>) o, più specificamente, ad alcuni particolari generi o, ancora, alla Micologia Ispettiva (Lonati G., 1996<sup>59</sup>; Gruppo

<sup>56</sup> Per un trattazione esaustiva delle tecniche di determinazione dei basidiomiceti, con l'utilizzo di specifiche chiavi analitiche, si rimanda alle opere citate in bibliografia

<sup>57</sup> Moser M., *Guida alla determinazione dei funghi*. I. *Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales*, Arti Grafiche Saturnia, Trento, 1980.

<sup>58</sup> Julich W., *Guida alla determinazione dei funghi*. II. *Aphylophorales, Heterobasidiomycetes, Gastromycetes*, Arti Grafiche Saturnia, Trento, 1989.

<sup>59</sup> Lonati G., *Guida alla determinazione macroscopica dei funghi*, Edizioni G.E.M.A., Avezzano (AQ), 1996.



Fig. 3.32 – *Coprinus micaceus* (a sinistra) e *Psathyrella multipedata* (a destra).

Micologico Bresadola Trento, 2001<sup>60</sup>, Papetti C., Consiglio G., Simonini G., 1999<sup>61</sup>, Consiglio G., Papetti C., 2001<sup>62</sup>). Ad esse si rimanda per gli ulteriori e necessari approfondimenti.

Peraltro, l'impiego dei più recenti criteri tassonomici per un testo divulgativo creerebbe serie difficoltà di inquadramento ai lettori avvezzi agli schemi tradizionali di classificazione adottati, generalmente, nei manuali di uso corrente.

La composizione dell'ordine *Agaricales*, come riportata dalla nona edizione del *Dictiona-*

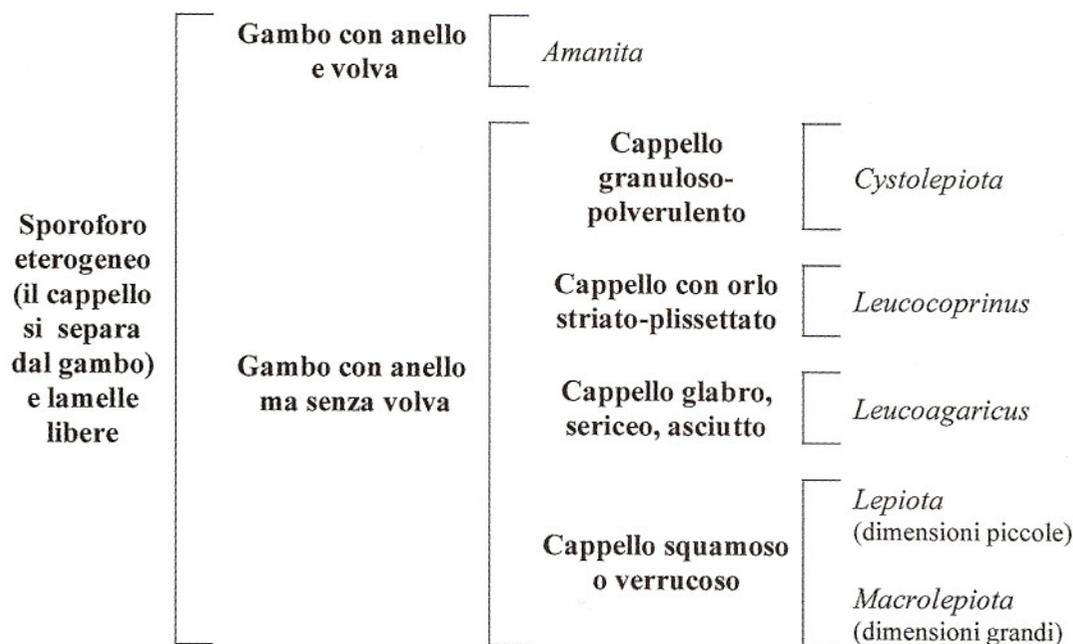
*ry of the Fungi* (2001), basterebbe da sola a sconvolgere le nozioni che un cercatore di funghi ha acquisito in anni di paziente ed appassionato lavoro. Con tale convinzione, gli autori ritengono di fare cosa più utile attenendosi ad uno schema tassonomico sostanzialmente tradizionale ma non scevro di implicazioni di attualità, quale quello proposto da Courtecuisse e Duhem (2000), e di fornire alcuni quadri di orientamento per la determinazione dei principali generi di funghi a lamelle (con l'esclusione delle *Russulales*, precedentemente esaminate).

<sup>60</sup> Gruppo Micologico Bresadola Trento, *Parliamo di Funghi I. Ecologia, morfologia, sistematica*, Provincia Autonoma di Trento, 2001.

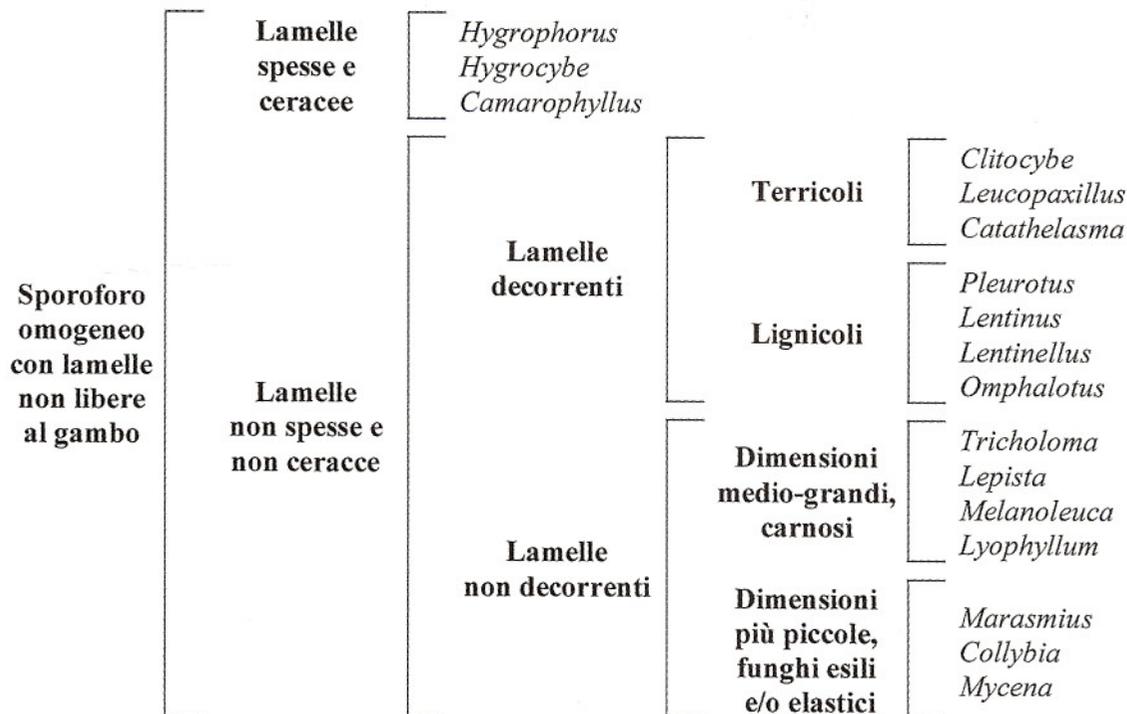
<sup>61</sup> Papetti C., Consiglio G., Simonini G., *Atlante fotografico dei Funghi d'Italia. I*, Associazione Micologica Brasadola, Trento, 1999.

<sup>62</sup> Consiglio G., Papetti C., *Atlante fotografico dei funghi d'Italia II*, Associazione Micologica Brasadola, Trento, 2001.

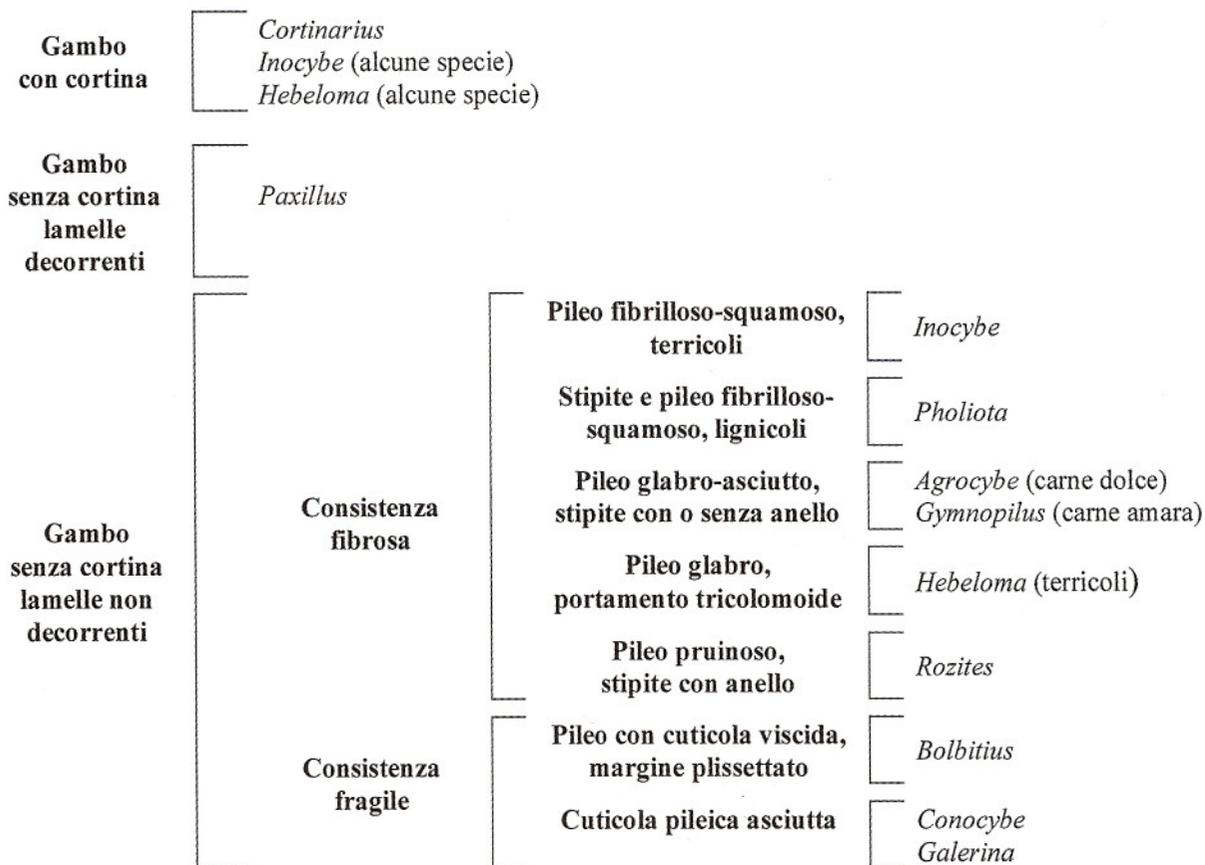
**Schema di orientamento per la determinazione dei principali generi  
di funghi eterogenei a lamelle *leucosporei***



**Schema di orientamento per la determinazione dei principali generi  
di funghi omogenei a lamelle *leucosporei***



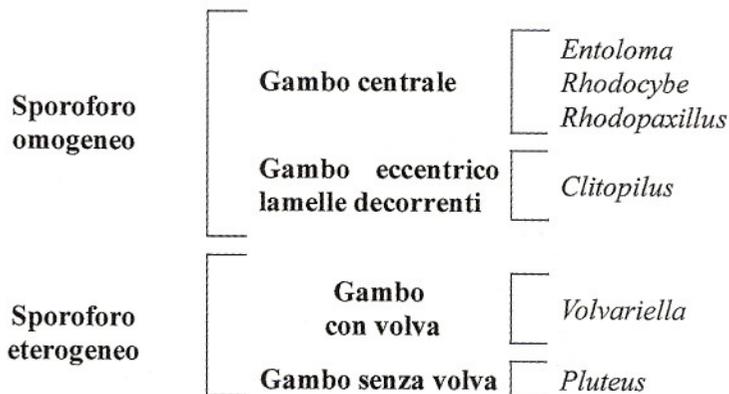
### Schema di orientamento per la determinazione dei principali generi di funghi a lamelle *ocrosporei*



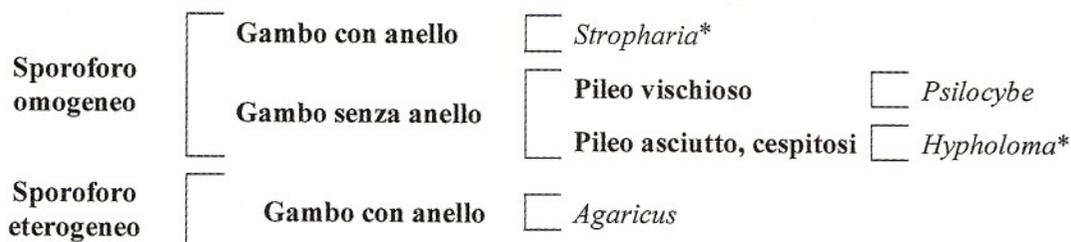
### Schema di orientamento per la determinazione dei principali generi di funghi a lamelle *melanosporei*



**Schema di orientamento per la determinazione dei principali generi  
di funghi a lamelle *rodosporei***



**Schema di orientamento per la determinazione dei principali generi  
di funghi a lamelle *iantinosporei***



\* Secondo le più recenti acquisizioni della sistematica, i due generi citati sono riportati in sinonimia con *Psilocybe*.