

Ann. Mus. civ. Rovereto	Sez.: Arch., St., Sc. nat.	Suppl. vol. 8 (1992)	125-150	1993
-------------------------	----------------------------	----------------------	---------	------

G. SAMORINI

## FUNGHI ALLUCINOGENI ITALIANI

**Riassunto** - G. SAMORINI - Funghi allucinogeni italiani.

Fino a non molto tempo fa i funghi allucinogeni, la cui assunzione può indurre una modificazione degli stati percettivi di coscienza, erano considerati, ad eccezione di qualche classica specie, patrimonio corografico e culturale delle lontane regioni e popolazioni americane ed asiatiche. Solo durante il ventennio scorso, 1970-1990, diversi studiosi hanno indirizzato la ricerca sulla flora micologica europea, evidenziandovi un sorprendente insieme di funghi potenzialmente allucinogeni, con una distribuzione chimio-tassonomica che si è mostrata più estesa che nelle altre zone geografiche fino ad ora studiate.

Accanto alle due note specie *Amanita muscaria* e *A. pantherina*, produttrici di alcaloidi isossazolici, 38 specie di funghi europei producono principi attivi psilocibinici (alcaloidi indolici), e fra queste, almeno una ventina ne contengono in quantità farmacologicamente significative.

Parallelamente, la ricerca della micoflora psicotropa italiana ha evidenziato la presenza nel nostro territorio di almeno 19 specie di funghi psilocibinici, appartenenti per lo più ai generi *Psilocybe*, *Inocybe*, *Pluteus* e *Panaeolus*. Alcune di queste sono considerate «psilocibinico-latenti», ovvero producono psilocibina e composti affini in maniera incostante.

Inoltre, un certo numero di specie appartenenti ai generi *Mycena*, *Cortinarius*, *Amanita*, *Gymnopilus*, *Polyporus*, ecc., producono differenti composti potenzialmente psicoattivi (derivati triptaminici, antrachinonici,  $\beta$ -carbolinici, ecc.), mentre altre parrebbero indurre solo occasionalmente intossicazioni a carattere psicotropo; per tutte queste specie i dati farmacologici restano a tutt'oggi contraddittori o insufficienti ai fini di una precisa collocazione tossicologica.

### INTRODUZIONE

L'utilizzo dei funghi allucinogeni per scopi religiosi e psicoterapeutici si perde nella notte dei tempi. Pratica sviluppatasi in maniera probabilmente indipendente in differenti regioni del globo, è tuttora presente presso alcune popolazioni asiatiche, indonesiane e dell'America Latina, oltre ad essersi diffusa in questi

ultimi decenni fra i popoli di cultura occidentale, in particolare presso gruppi giovanili degli ambienti metropolitani.

Fra le popolazioni europee questa pratica non sembra essere un fatto nuovo, né presso quelle del bacino mediterraneo, né presso quelle nordiche; documenti archeologici ne attesterebbero la presenza sin dai tempi neolitici (SAMORINI, 1992). Proprio per questo motivo la «scoperta» dei funghi allucinogeni da parte della cultura occidentale, avvenuta negli anni '50 attraverso lo studio dei popoli non-occidentali, è più propriamente da considerare come la *riscoperta* di una pratica che per lunghi periodi di tempo ha accompagnato l'uomo in diverse zone geografiche, Europa compresa, con un valore culturale dalle origini ancestrali.

A partire dalle ricerche etnomicologiche di Roger Heim e R. Gordon Wasson svolte in Mesoamerica e in Asia (WASSON & WASSON, 1957; HEIM & WASSON, 1958), una lunga serie di studi ha successivamente confermato la folta presenza dei funghi allucinogeni nei diversi habitat dei cinque continenti.

Fino ad oggi si conoscono 150 specie di funghi che, in base a dati etnografici o a dati biochimico-farmacologici, possiamo considerare «allucinogeni» o, meglio, la cui assunzione, per lo più orale, può indurre una modificazione degli stati percettivi e di coscienza. Fra questi oltre l'80% rientra nella classe biochimica dei funghi psilocibinici, i quali producono gli alcaloidi indolici psilocibina, psilocina, beocistina; essi appartengono principalmente ai generi *Psilocybe*, *Panaeolus*, *Inocybe*, *Gymnopilus*. Un altro 6% è rappresentato da funghi appartenenti per lo più al genere *Amanita*, produttori, come principi attivi dominanti, gli alcaloidi isossazolici acido ibotenico e muscimolo.

Durante il ventennio scorso, 1970-1990, vari studiosi hanno indirizzato la ricerca sulla flora micologica europea, ponendo in evidenza un sorprendente gruppo di funghi potenzialmente allucinogeni, con una distribuzione chimio-tassonomica che si è rivelata più estesa che nelle altre zone geografiche fino ad oggi studiate.

Allo stato attuale delle conoscenze sono state riconosciute almeno 38 specie di funghi europei produttori dei composti psilocibinici, e di questi almeno una ventina ne contengono in quantità farmacologicamente significative. Alcune altre specie appartenenti al genere *Amanita* producono alcaloidi isossazolici, mentre un'ulteriore dozzina di specie (continuando a mantenere un livello d'osservazione esclusivamente europeo e limitato ai Basidiomiceti), produce altri composti (alcaloidi triptaminici,  $\beta$ -carbolini, antrachinoni), le cui proprietà farmacologiche non sono ancora state sufficientemente studiate.

In Europa almeno una decina di funghi allucinogeni vengono attualmente utilizzati come droghe psicoattive. Gli anni '80 hanno visto il diffondersi del loro uso negli ambienti giovanili, nonostante le limitazioni legislative adottate dalle diverse nazioni; si sono pure verificati diversi casi di implicazioni ospedaliere a seguito dell'assunzione volontaria di funghi allucinogeni, causati essen-

zialmente da un eccesso di dosaggio e/o di inconsapevolezza, comunque non gravi e con nessun esito letale (per una rivista statistica di questi casi, cfr. SAMORINI & FESTI, 1989).

*Psilocybe semilanceata* (Fr.) Quél., di ampia diffusione geografica, è la specie di gran lunga più utilizzata attualmente. La sua presenza è stata riscontrata nell'America del Nord (Canada e Stati Uniti), in quella del Sud (Cile), in Europa, in Australia (Tasmania), e probabilmente nella Repubblica del Sudafrica. In Europa è stata ritrovata in Austria, Belgio, Cecoslovacchia, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Gran Bretagna, Italia, Norvegia, Olanda, Russia Occidentale, Svezia, Svizzera, e nella maggior parte di queste nazioni si è diffusa la pratica del suo impiego come droga psicoattiva. In Nord America e in Inghilterra questo fungo viene chiamato dai raccoglitori *liberty cap* («cappello della libertà»).

In Italia sono presenti almeno 15 specie di funghi psilocibinici, accanto ai noti funghi isossazolici *Amanita muscaria* e *A. pantherina*. Diverse specie, in particolare nel genere *Panaeolus*, vengono considerate «psilocibinico-latenti», ovvero producono psilocibina e composti affini in maniera incostante.

La maggior parte dei funghi psilocibinici sono soggetti ad un fenomeno di bluificazione di parti del carpoforo (più frequentemente la zona inferiore del gambo) al tocco o con l'invecchiamento. Il motivo sembra risiedere in un processo enzimatico al quale viene sottoposta la psilocina, con sua conseguente trasformazione in un prodotto di color blu (LEVINE, 1967). Sono state tuttavia evidenziate a più riprese delle eccezioni riguardo singole specie, o anche all'interno della medesima specie, per le quali l'associazione bluificazione/presenza di alcaloidi psilocibinici non è valida, venendo a meno una delle due condizioni.

Psilocibina e psilocina, composti isolati per la prima volta da *Ps. mexicana* Heim (HOFMANN et alii, 1958), sono pressoché equivalenti in potenza, e si ritiene che, nell'assunzione orale, il primo composto venga trasformato nel secondo mediante un processo di defosforilazione. Si deve quindi considerare la psilocina come il vero responsabile degli effetti sul sistema nervoso centrale umano.

La tipica dose di funghi psilocibinici, corrispondente alla quantità di 10 mg di psilocibina, è rappresentata dal peso di 1-5 gr di funghi secchi, tenendo conto che la quantità totale degli alcaloidi varia mediamente fra lo 0,1 e lo 0,6% del peso secco. I primi effetti compaiono generalmente dopo 20-30 minuti dall'ingestione dei carpofori, e la loro comparsa sembra essere più precoce e più decisa se l'ingestione avviene a stomaco vuoto. Dopo una prima breve fase caratterizzata da sensazioni di debolezza, tremore agli arti inferiori, percezioni di movimenti interni addominali e, in alcuni casi, nausea, subentra una seconda fase durante la quale si sperimentano vivide percezioni dei colori, distorsioni temporali con contrazione del tempo, sino ad ottenere vere e proprie allucinazioni, dimensioni onirico-simili ed euforiche, accompagnate da stati intuitivi, creativi ed emotivi specifici per ciascun soggetto, che possono essere considerati come i veri effetti

ricercati dallo sperimentatore usuale. Questi effetti coprono solitamente una durata di alcune ore (3-6); permane una buona memoria dei fenomeni sperimentati.

#### LE SPECIE ITALIANE

Sviluppiamo di seguito la discussione relativa ai funghi allucinogeni presenti in Italia, comprese le specie dubbie, in base ad un ordine tassonomico per famiglie e con un taglio essenzialmente chimio-tassonomico. In diversi casi abbiamo adottato una funzione di aggiornamento rispetto alla discussione sviluppata in un precedente lavoro (SAMORINI, 1989).

La presenza in Italia di *Psilocybe semilanceata* (fam. *Strophariaceae*) venne segnalata per la prima volta da Giacomo Bresadola nel 1927 nella provincia di Trento (Icon. Myc., tav. DCCCLVIII); riscontrata in seguito nelle province di Torino (FIUSSELLO & CERUTI SCURTI, 1972), Brescia, Bergamo e Sondrio (GITTI et alii, 1983), la sua presenza è stata ultimamente segnalata sull'Appennino tosco-emiliano, nelle province di Modena, Bologna, Firenze e Pistoia (SAMORINI, 1989). Ancora, G. Jamoni l'ha identificata nella provincia di Novara, in alcuni areali alpini e, con una presenza più occasionale, alle basse altitudini dei 200-300 m (JAMONI, 1990), mentre l'autunno scorso (1991) abbiamo potuto confermare la sua presenza in diverse località della provincia di Bolzano e, in una singola esigua stazione, nella provincia di Reggio Emilia.

Questi dati tendono a confermare l'ipotesi di una continuità di diffusione del fungo a partire dalle Alpi Marittime del confinante territorio francese, in cui si ha notizia della sua presenza, seguendo l'arco alpino, sino a raggiungere le Alpi Dolomitiche quale probabile confine naturale. Ripetute ricerche in queste ultime zone non ci hanno portato ad evidenziarne la presenza; è probabile che la natura della roccia dolomitica giochi un ruolo decisivo nella motivazione della sua assenza. Specie tipicamente settentrionale, non è tuttavia da escludere la possibilità che la sua presenza nel nostro territorio raggiunga regioni ancora più meridionali della penisola, come ad esempio il gruppo montuoso del Gran Sasso in Abruzzo.

Di piccole dimensioni, caratterizzato da una papilla nella parte superiore del cappello e da una frequente ed accentuata bluificazione del gambo (e, più raramente, dei bordi del cappello), questo fungo gregario predilige i prati e i pascoli di alta montagna (1000-2300 m), nei luoghi umidi e assolati, su terreno acido e preferibilmente smosso; lo si riscontra di frequente lungo i bordi dei sentieri (preferibilmente sul lato a valle, poiché maggiormente sottoposto ai microsottamenti del terreno), o lungo i canali e le sciovie erbose e non eccessivamente pendenti, dove dà luogo a lunghe e continue fruttificazioni quasi-cespitose, spesso in mezzo a ciuffi della graminacea *Deschampsia caespitosa* (L.) P. B. L'associa-

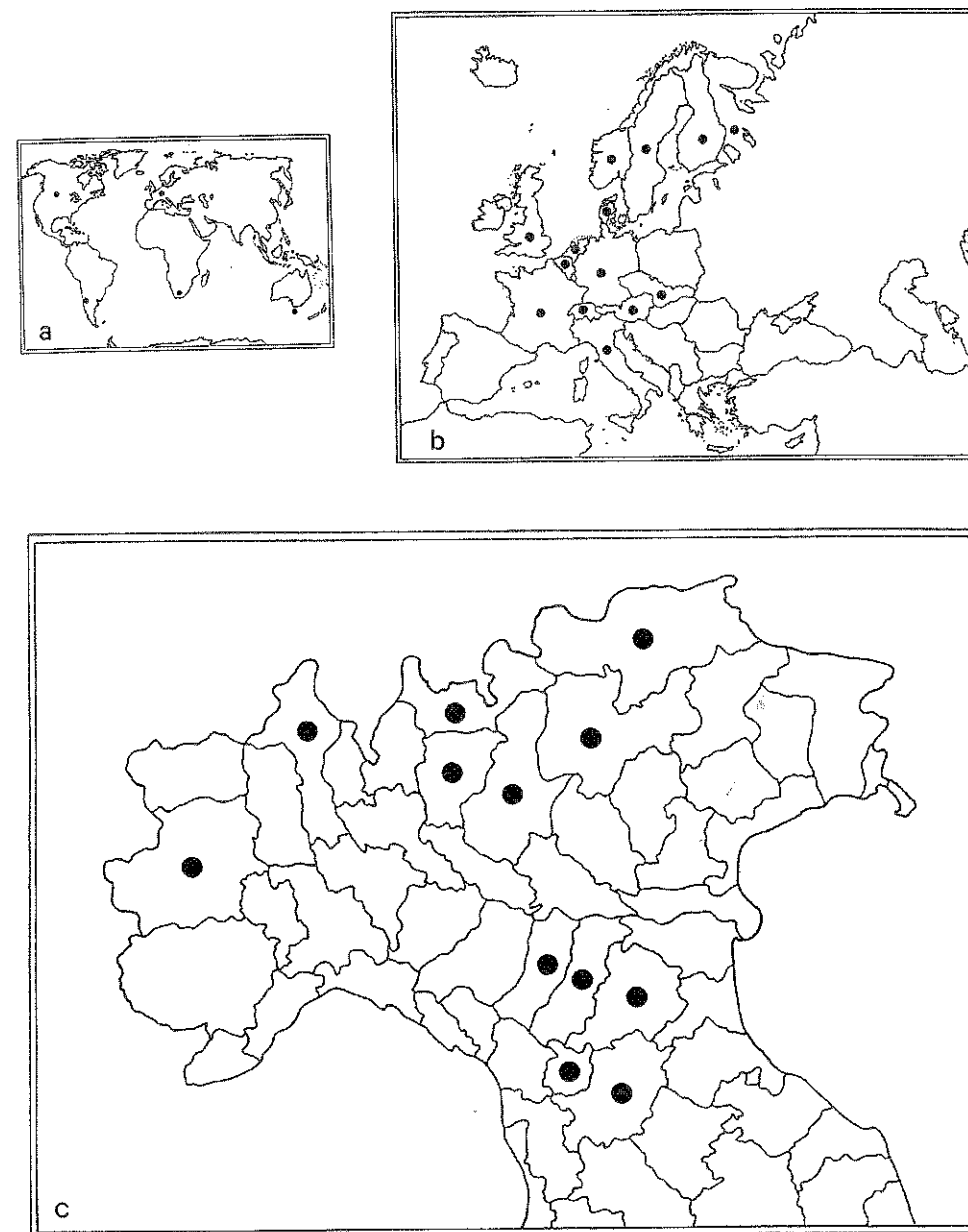


Fig. 1 - Diffusione di *Psilocybe semilanceata* (Fr.) Quél. a) nel mondo, b) in Europa, c) in Italia.

zione con questa erba, sebbene non obbligata, sembra essere particolarmente favorevole alle fruttificazioni di tipo cespitoso. Il periodo di fruttificazione è l'autunno, dopo le prime piogge, ma sono state osservate fruttificazioni più occasionali nei mesi di maggio e di giugno.

Numerose analisi chimiche hanno dimostrato la costante presenza di un'elevata quantità degli alcaloidi psilocibinici, con concentrazioni medie dello 0,25-0,40% del peso secco, sono a raggiungere in casi non rari concentrazioni, anche in singoli carpofori, dall'1,0-2,0% (oltre ai riferimenti citati in SAMORINI 1989, cfr. SEMERDZIEVA & NERDU, 1973; CHRISTIANSEN, RASMUSSEN & HOILAND, 1981; CHRISTIANSEN & RASMUSSE, 1982; JOKIRANTA et alii, 1984; STIJVE & KUYPER, 1985; GARTZ, 1986a; OHENOJA et alii, 1987; BRENNISEN & BORNER, 1988).

Da alcuni anni si hanno notizie di un utilizzo di questo fungo negli ambienti giovanili dell'Italia settentrionale (BALDRATI, 1984-85; FESTI, 1985), ma non sembra si siano finora verificati casi di implicazioni ospedaliere, né di natura forense.

Nel medesimo habitat è possibile incontrare con una certa frequenza *Ps. callosa* (Fr. ex Fr.) Quél., affine alla precedente, al punto che dai raccoglitori viene normalmente confusa con questa; una tale confusione ha raggiunto in più casi le micoteche degli erbari europei (GUZMÁN, 1983). Fra gli studiosi sussiste ancora un certo disaccordo riguardo la nomenclatura di questa specie, la quale viene riconosciuta altrimenti come *Ps. semilanceata* var. *caerulescens* (Cooke) Sacc. e fatta rientrare nel concetto di *Ps. cyanescens* emend. Krieglsteiner. È il caso, ad esempio, di E. Grilli (1990) il quale, tuttavia, nel motivare la nomenclatura adottata, si basa ripetutamente sulla bluificazione del carpoforo quale carattere tassonomico distintivo, mentre è noto che nella medesima specie o varietà dotata del carattere di bluificazione, questo può essere assente con una certa frequenza. Abbiamo osservato casi di fruttificazione di *Ps. semilanceata* del tutto privi del carattere di bluificazione, in particolare alle basse altitudini.

Le ricerche biochimiche riguardo *Ps. callosa* sono tuttora scarse; Leung e coll. (1965), identificandola come *Ps. strictipes* Sing. & Smith, di cui è considerata un sinonimo, vi riscontrarono la presenza di psilocibina, mentre campioni di origine centroeuropea ne sarebbero risultati privi (GARTZ, 1985b). Tuttavia, le sue proprietà allucinogene sono confermate dall'uso che ne viene fatto in Nord America e in Europa quale droga psicoattiva.

*Ps. cyanescens* Wakef. è stata recentemente rinvenuta in habitat boschivo sull'Aspromonte, in Calabria, e al Passo Lanciano, in Abruzzo (GRILLI, 1990); questi ritrovamenti ne confermano una presenza stabile nel territorio italiano, sebbene la sua frequenza sembri essere rara o occasionale. Va ricordato che la posizione tassonomica di questa ed altre specie di *Psilocybe* nettamente bluificanti

è tuttora molto discussa; diversi micologi europei applicano attualmente questo taxa secondo l'emendamento di Krieglsteiner (1984). Analisi chimiche hanno posto in evidenza la costante e significativa presenza degli alcaloidi psilocibinici; ad esempio, una recente indagine cromatografica effettuata su campioni d'origine europea ha evidenziato la presenza di psilocibina, psilocina e beocistina nelle rispettive quantità di 0,20-0,85%, 0,04-0,36% e 0,01-0,03% in rapporto al peso secco dei carpofori (STIJVE & KUYPER, 1985).

Un'altra specie di *Psilocybe* presente nel nostro territorio, *Ps. coprophila* (Bull. ex Fr.) Kumm., di habitat tipicamente stercorale (vaccino ed equino), potrebbe essere dotata di proprietà psicoattive, seppure modeste e, forse, incostanti. Leslie & Repke (comm. pers. cit. in GUZMÁN, 1983) identificarono psilocibina in campioni d'origine messicana e californiana. Non sono state fino ad ora eseguite analisi biochimiche su campioni italiani di questa specie, così come delle altre *Psilocybe* la cui presenza in Italia è confermata da tempo: *Ps. rhombispora* (Britz.) Sacc. (= *Ps. phyllogena* (Peck.) Peck. ss. Guzmán), *Ps. crobula* (Fr.) M. Lge ex Sing., *Ps. inquilina* (Fr. ex Fr.) Bres., *Ps. semistriata* (Peck.) Guz. (= *Ps. tenax* (Fr.) Kühn. & Rom.), *Ps. physaloides* (Bull. ex Mérat) Quél., *Ps. merdaria* (Fr.) Ricken, *Ps. montana* (Pers. ex Fr.) Kumm., *Ps. muscorum* (Orton) Moser.

Il genere *Panaeolus* (fam. *Coprinaceae*) è attualmente costituito da una trentina di specie diffuse nelle zone tropicali e temperate dei due emisferi. Numerose fra queste sono caratterizzate da un habitat strettamente stercorale (sterco vaccino, equino, ovino, ma anche di ippopotamo, elefante, antilope, cervo, cane, ecc.). Alcune specie, particolarmente quelle a diffusione tropicale, sono dotate di costanti e significative quantità di psilocibina e composti affini. Diverse altre sono da considerare come funghi dotati di potenziali ma non sempre manifeste proprietà psicoattive, poiché producono i composti psilocibinici in maniera incostante, in base a fattori non ancora chiariti. G. M. Ola'h (1968) le ha denominate specie «psilocibinico-latenti». Si è cercato di spiegare il fenomeno di questa latenza coinvolgendo il concetto di «razze» biochimiche all'interno della specie, così come le differenze fra le caratteristiche pedologiche dei luoghi di crescita; v'è da tener conto del fatto che queste due ipotesi non si escludono a vicenda, bensì possono risultare coimplicanti.

Nel genere *Panaeolus* sono stati fatti confluire a più riprese altri generi vicini quali *Anellaria*, *Panaeolina*, *Copelandia*, mentre vari micologi continuano a considerarli separati dal primo e con questo riuniti nella tribù delle *Panaeoloideae*.

In Italia sono presenti due specie di *Panaeolus* costantemente dotate di proprietà allucinogene (costante produzione di alcaloidi psilocibinici): *Pan. subalteatus* (Berk. & Br.) Sacc. e *Pan. cyanescens* Berk. & Br.

*Pan. subalteatus*, diffuso su tutto il territorio italiano, si trova alle diverse

altitudini in associazione con materiale stercolare o anche nell'erba dei prati e dei pascoli. La presenza di psilocibina è stata confermata anche in campioni originari del territorio del torinese (CERUTI SCURTI et alii, 1972), mentre recenti ricerche hanno mostrato nei singoli carpofori una maggiore concentrazione di psilocibina nel cappello rispetto al gambo (GARTZ, 1989a). Le quantità di alcaloidi psilocibinici riscontrate con diverse analisi equivalgono mediamente allo 0,1-0,3% del peso secco, e possono raggiungere quantità dello 0,4-0,7%. Questo fungo viene utilizzato attualmente come droga psicoattiva negli Stati Uniti e in Inghilterra, ove è più frequente e con un habitat allargato ai mucchi di fieno in decomposizione (OTT, 1978).

*Pan. cyanescens*, sinonimo di *Copelandia cyanescens* (Berk. & Br.) Sing., è una specie stercolare diffusa nelle regioni tropicali, ma nel 1965 la sua presenza a Ménton, località della Francia meridionale, fu causa di un'intossicazione collettiva accidentale. I raccoglitori vittime dell'intossicazione l'avevano ritrovata su sterco di cavalli da corsa importati da zone tropicali (HEIM et alii, 1966). Si pensò, dunque, ad una sua presenza occasionale in Europa; eppure, nel 1972 venne nuovamente individuata in Italia nella provincia di Torino (FIUSSELLO & CERUTI SCURTI, 1972). È possibile che la sua presenza in Europa vada oltre l'occasionalità in precedenza supposta, e che il fungo abbia trovato nei pascoli equini una più stabile diffusione. I carpofori sono fortemente soggetti al fenomeno della bluificazione, e hanno mostrato contenere psilocibina e psilocina in quantità comprese fra lo 0,2 e l'1,2% del peso secco.

Fra le altre specie di *Panaeolus* diffuse in Italia (lungo tutto il territorio e alle diverse altitudini ove vi sia presenza di pascoli vaccini o equini) sono da considerare psilocibinicolatenti le seguenti: *Pan. ater* (Lange) Kühn. & Rom., *Pan. campanulatus* (Fr.) Quél., *Pan. fimicola* (Fr.) Quél., *Pan. foeniseccii* (Fr.) Kühn., *Pan. retirugis* Fr. e *Pan. sphinctrinus* (Fr.) Quél.

In base alla sistemazione chimio-tassonomica di G. M. Ota'h (1968), *Pan. ater* era stato incluso fra i *Panaeolus* costantemente produttori di psilocibina; recenti risultati negativi ottenuti da T. Stijve (1987) lo farebbero includere fra quelli psilocibinicolatenti. Il medesimo ricercatore, a seguito di una serie di ricerche negative effettuate su sedici campioni europei di *Pan. foeniseccii*, ha messo in dubbio il fatto che questa specie sia in grado di produrre psilocibina, chiamando in causa una ben poco probabile e ripetuta confusione tassonomica degli autori che l'hanno preceduto (STIJVE et alii, 1984). Questo fungo si differenzia dagli altri *Panaeolus* per avere le lamelle di colorazione marrognola invece che nerastra, e all'osservazione microscopica le spore appaiono ricoperte di piccole verruche, prive in quelle delle congeneri.

Come nota di aggiornamento, va ricordata un'ennesima indagine negativa su *Pan. campanulatus* (GARTZ, 1985a), fungo piuttosto frequente in Italia, la cui

potenzialità allucinogenica sembra essere ovunque molto bassa. Si ha notizia di un suo uso come droga psicoattiva in California, mediante ingestione di 40-50 carpofori. Sempre negli Stati Uniti, nello stato dell'Oregon, *Pan. sphinctrinus*, affine nell'aspetto e nell'habitat alla specie precedente, viene consumato in quantità di 250 carpofori (GUZMÁN et alii, 1976). Entrambe le specie sono frequenti in Italia. Ricordiamo che quasi tutti i *Panaeolus* producono anche significative quantità di urea e di triptofano.

*Pan. semiovatus* (Fr.) Lund. & Nam. (= *Anellaria semiovata* (Fr. ex. Sow.) Pears. & Denn), comune fungo stercolare considerato il «gigante» fra i *Panaeolus* e innocuo sebbene non edule per il suo habitat, ha mostrato in un singolo caso statunitense contenere psilocibina (STAMETS, 1978).

Da quanto esposto appare evidente come la demarcazione fra specie psilocibiniche, psilocibinico-latenti e non-psilocibiniche risulti un po' rigida, al punto da diventare in alcuni casi inadeguata. Si potrebbero considerare tutti i *Panaeolus* funghi «potenzialmente allucinogeni», e valutarli in base al loro nullo, basso o elevato potenziale allucinogeno.

Alla stessa famiglia delle *Coprinaceae* appartiene *Psathyrella candolleana* (Fr.) A. H. Smith, fungo dei boschi di latifoglie, diffuso in diverse regioni geografiche. Campioni di origine giapponese hanno mostrato contenere psilocibina in quantità dello 0,08-0,15% del peso secco (KOIKE et alii, 1981). Campioni italiani raccolti nel torinese ne sono risultati privi (FIUSSELLO & CERUTI SCURTI, 1972), ma ulteriori analisi effettuate su campioni europei hanno confermato il potenziale allucinogeno di questa specie, il quale parrebbe più elevato in Giappone che in Europa (GARTZ, 1986b, OHENOJA et alii, 1987, STIJVE & KUYPER, 1988).

Nel genere *Mycena* (fam. *Marasmiaceae*), va ricordata *Mycena pura* Pers. ex Fr., specie molto comune dei sottoboschi italiani di conifere e di latifoglie, di facile riconoscimento per la sua taglia relativamente grande (nel genere) e per il caratteristico odore rafanoide. Sebbene venga diffusamente considerato commestibile e utilizzato come tale, questo fungo è noto da lunga data per provocare occasionalmente delle neurointossicazioni a carattere allucinatorio.

Una di queste, indotta dall'ingestione di 10 carpofori, è stata descritta con notevole precisione clinica dalla stessa vittima dell'intossicazione, il micologo Oliver Daillant (cit. in GIACOMONI, 1984a). I principali sintomi riportati sono stati: iperpercezione dei colori e impressione di irrealtà, disturbi del sonno, disturbi epatici, anoressia, crisi tachicardiche, variabilità emotiva. Il soggetto paragonò il suo stato mentale a quello indotto dall'LSD. La durata dell'intossicazione coprì un arco di tempo estremamente lungo, oltre 3 mesi, durante il quale sopraggiunsero complicazioni psicologiche con sintomi di angoscia e agorafobia; la risoluzione completa sopraggiunse solo a seguito di trattamenti medici-

nali e psicoterapeutici. Lo stesso autore riconobbe il fatto che a quel tempo si stava trovando in condizioni psicologiche sfavorevoli, con stati di preoccupazione e di stress che avrebbero determinato un «terreno» adatto per lo sviluppo dei gravi e prolungati effetti psicotici collaterali.

Gli altri casi di intossicazione da *M. pura* hanno più semplicemente causato «allucinazioni colorate e qualche manifestazione psicotropa» (HEIM, 1963). In una recente riunione del Comitato Scientifico G. Bresadola (Trento), uno dei partecipanti riportò una sua personale esperienza: dopo aver fumato alcuni esemplari essiccati di *M. pura*, egli entrò in un breve stato di completa perdita della coscienza, al quale non seguirono altri sintomi particolari (rip. in FESTA, 1985, p. 214).

Dal punto di vista chimico, i dati non sono ancora chiari. Le analisi per i composti psilocibinici si sono mostrate a più riprese negative, ma va ricordato che Albert Hofmann rilevò la presenza di tracce di composti indolici non meglio identificati (HEIM, 1963), mentre Alain Gerault trovò composti indolici in elevate concentrazioni (rip. in GIACOMONI, 1984a). In questo fungo sono pure presenti basse concentrazioni di muscarina (STADELMANN et alii, 1976) e diversi aminoacidi di tipo insolito (HATANAKA & KATAYAMA, 1975; HATANAKA & TAKISHIMA, 1977). Recentemente, Van Haluwuy, della facoltà di farmacia di Lille, avrebbe isolato da *M. pura* i composti responsabili della sua attività psicoattiva (risultati in corso di pubblicazione, rip. in GIACOMONI, 1989, p. 45).

Sempre riguardo *M. pura*, v'è da tener conto del fatto che si riconoscono diverse forme e varietà di questo fungo, le quali si caratterizzano in particolare per il tipo di colorazione dei carpofori; è dunque possibile che queste differenze tassonomiche si rispecchino a livello biochimico nella capacità o meno di metabolizzare i principi attivi. Purtroppo, nelle analisi chimiche così come nelle intossicazioni psicotrope fino ad ora riportate, non sembra sia stata messa in evidenza una più precisa diversificazione tassonomica dei carpofori coinvolti.

Nel genere *Mycena* è presente un gruppo di funghi di esili dimensioni e bluificanti alla base del gambo, riuniti da Kühner (1983) nella sez. *Cyanescentes*, le cui eventuali proprietà allucinogene sono da accertare; *Mycena amicta* (Fr.) Qué. (= *M. calorhiza* Bres. ss. Bres., 1881), cresce nei sottoboschi di conifere alla base dei tronchi ed è caratterizzata da un lungo gambo radicante, con la radichetta basale obliqua e nettamente bluificante all'estrazione dal terreno; *M. cyanorhiza* Qué. e *M. cyanipes* Godey (= *M. cyanescens* Vel.), meno frequenti della precedente ma presenti in Italia, bluificano entrambe alla base del gambo e a volte anche sul bordo del cappello.

Rimangono dubbie le proprietà psicoattive di *Rickenella fibula* (Bull. ex Fr.) Railth (= *Gerronema fibula* (Bull. ex Fr.) Singer), della famiglia delle *Tricholomaceae*, piccolo fungo dal caratteristico cappello ombelicato e di color giallo arancio brillante, non bluificante, che cresce con una certa frequenza nel muschio

e tra l'erba bassa delle aree erbose. Analisi chimiche condotte su carpofori di questa specie e della congenere nordeuropea *R. swartzii* (Fr.) Kuyp. hanno dato risultati sia positivi (GARTZ, 1986b) che negativi (STIJVE & KUYPER, 1988) per la presenza di psilocibina.

Dal punto di vista chimio-tassonomico, ricordiamo che nella medesima famiglia delle *Tricholomaceae* tre specie giapponesi del genere *Tricholoma* producono acido diidroibotenicico, un derivato isossazolico altrimenti chiamato acido tricholomico, eccitante dei neuroni centrali e dotato di proprietà psicoattive alla pari dei composti affini isolati da *A. muscaria* (CHILTON, 1978).

La famiglia delle *Cortinariaceae* si sta mostrando sempre più interessante riguardo la ricerca di nuovi funghi ad azione psicotropa.

*Inocybe aeruginascens* Bados, specie centroeuropea che non sembra presente in Italia, ha mostrato produrre in maniera costante elevate quantità di psilocibina e psilocina, oltre ad una contemporanea e costante assenza di muscarina (GARTZ, 1986c), comune tossina del genere. Questi dati, assieme ad alcune autosperimentazioni (GARTZ, comm. pers.), inducono con certezza ad inserire questa specie fra quelle allucinogene. Negli ultimi anni sono stati riportati 21 casi di intossicazione accidentale con questo fungo in Germania e in Ungheria, a causa di alcune sue rassomiglianze con la specie edule *Marasmius oreades* (Bolt. ex Fr.) Fr. Inoltre, un nuovo alcaloide a struttura indolica, l'aeruginascina, è stato isolato da *I. aeruginascens* in quantità dello 0,14-0,35% del peso secco; questo nuovo composto parrebbe influire sull'azione farmacologica del fungo producendo un effetto di euforia (GARTZ, 1989b).

Ulteriori specie del genere *Inocybe* hanno mostrato produrre i composti psilocibinici; di queste sono presenti in Italia: *I. calamistrata* (Fr.) Gill., caratterizzata dal cappello ricoperto di irte fibrille e da una colorazione blu-verdastra alla base del gambo, cresce in gruppi sul terreno dei boschi di conifere e misti di montagna; *I. corydalina* Qué., con una caratteristica colorazione verdastra sull'umbone del cappello, cresce nei boschi, particolarmente di faggio e di quercia, su terreno calcareo; *I. haemacta* Berk. & Br., con il cappello di colore grigiobruno la cui carne vira al rosso, cresce nei boschi di latifoglie e di conifere. In tutte e tre le specie sono state ritrovate psilocibina e beocistina. In *I. hamacta* la quantità di psilocibina è risultata dello 0,17% del peso secco; con molta probabilità si tratta quindi di un fungo allucinogeno (GARTZ, 1986b; STIJVE & KUYPER, 1985).

Alcune specie di *Gymnopilus* (*Cortinariaceae*) nordamericane ed europee hanno mostrato produrre psilocibina (HATFIELD et alii, 1978), e/o altri interessanti composti non azotati, dotati di attività psicofarmacologica, identificati come derivati dello stirilpirone. Alcune di queste specie, bluificanti, contengono gli alcaloidi psilocibinici in quantità dello 0,12-0,33% p.s., sufficienti per poterle consi-



derare con certezza funghi allucinogeni. Queste specie in Italia non sono presenti, ad eccezione fatta per *G. fulgens* (Favre & Maire) Sing. (= *Nauclea cerodes* (Fr.) Kummer & Lange), che cresce negli sfagni, per il quale tuttavia i risultati delle analisi per la presenza di psilocibina sono contraddittori (STIJVE & KUYPER, 1988).

*G. spectabilis* (Fr.) Sing. (= *Pholiota spectabilis* (Fr.) Gill.), fungo di discreta taglia che cresce cespitoso alla base dei tronchi nei boschi di latifoglie e di conifere, è diffuso in maniera infrequente a quasi tutte le latitudini del territorio italiano. Presente anche in Nord America e in Asia orientale, ha provocato varie intossicazioni di natura psicotropa e in alcune regioni viene considerato un potente fungo allucinogeno. In Giappone viene chiamato *maitake* («fungo che fa danzare») o *obwaraitake* («fungo che fa ridere»), nomi che già etimologicamente dimostrano la conoscenza radicata presso le popolazioni locali delle sue proprietà psicoattive, attestata sin dall'XI secolo d.C. (SCHLEIFFER, 1979). I giapponesi ritengono che se qualcuno ne mangia, scoppierà in risate senza riuscire a contenersi.

Si tratta di un fungo dalle diversificate capacità biosintetiche; in Nordamerica (USA) produce in maniera incostante psilocibina (HATFIELD et alii, 1978), e bis-noriangonina (HATFIELD & BRADY, 1968), un pigmento derivato dello stirilpirono. Quest'ultimo è strettamente imparentato con composti presenti nel *kava*, bevanda inebriante ricavata dalla pianta piperacea *Piper methysticum* Forst. diffusa in Indonesia e in Oceania. Questi derivati della iangonina (*yangona* è il nome popolare con il quale viene denominata la pianta) possiedono proprietà psicofarmacologiche, e sono stati considerati i principali responsabili degli effetti inebrianti della bevanda; alcuni sono dotati di attività analgesica (BUCKLEY et alii, 1979; BRÜGGEMANN & MEYER, 1963). Esiste qualche possibilità che la bis-noriangonina ritrovata in *G. spectabilis* contribuisca ai suoi effetti allucinogeni. Campioni giapponesi hanno mostrato contenere principi amari della classe dei poliosoprenepolioli (AOYAGI et alii, 1983; NOZOE et alii, 1983) e un decadinetriolo (HASHIMOTO et alii, 1989), le cui proprietà farmacologiche non sono note.

In Europa questa specie è considerata generalmente innocua, sebbene non edule per il suo sapore amaro. Le analisi relative alla psilocibina hanno fornito risultati contraddittori, ma si è anche fatto notare che la forte attività enzimatica di questo fungo contribuisce a un rapido degrado degli alcaloidi psilocibinici (GIACOMONI, 1984b), e ciò potrebbe essere vero anche per altre specie di funghi, il che spiegherebbe i risultati contraddittori di numerose analisi. Il fatto che *G. spectabilis* possieda anche nel nostro territorio proprietà psicofarmacologiche, magari nascoste dal suo sapore amaro che ne ostacola l'esperienza umana, pure accidentale, resta da accertare.

Pure in *Pholiota squarroso-adiposa* Lge., presente in Italia nei sottoboschi di latifoglie, è stata individuata bis-noriangonina (OTT, 1979).

Un altro fungo dal forte sapore amaro e appartenente alla stessa famiglia delle *Cortinariaceae*, *Cortinarius infractus* (Pers. ex Fr.) Fr., diffuso e non raro in Italia nei boschi di latifoglie e di conifere, ha mostrato contenere alcaloidi  $\beta$ -carbolinici in significative quantità (0,21% p.s.), ritenuti responsabili delle proprietà amare (STEGLICH et alii, 1984).

Dall'osservazione dell'affinità di questi composti (infractina, 6-idrossiinfractina e infractopicrina) con l'armalina, dotata questa di proprietà psicoattive, v'è chi ha affermato con certezza (a nostro avviso in maniera eccessivamente e pericolosamente definitiva) che si tratta di un fungo allucinogeno (AZÉMA, 1987). Bisogna ricordare che nel genere *Cortinarius* è diffusa la presenza di composti tossici affini all'orellanina (HOILAND, 1983; TEBBETT et alii, 1983) e nonostante questi composti siano stati ritrovati in tracce nel *C. infractus*, questo fungo è da considerare «potenzialmente tossico» ancor prima che «sicuramente allucinogeno».

Armalina e composti affini, dotati di attività MAO-inibitrice, sono presenti, ad esempio, nella bevanda allucinogena amazzonica *ayahuasca* (o *yajé*), assieme a triptamine allucinogene (DMT), e l'effetto MAO-inibitore, dal quale consegue la possibilità di assorbimento delle triptamine sostituite, sembra giocare un ruolo chiave sugli effetti della bevanda (MCKENNA et alii, 1984). Va detto che le proprietà allucinogene dell'armalina assunta da sola non sono state ancora definitivamente dimostrate, e che le sue proprietà farmacologiche non sono automaticamente da considerare comuni agli altri composti appartenenti al folto gruppo dei  $\beta$ -carbolini.

Resta il fatto che la presenza di questi composti fra i Basidiomiceti è rara. *Coriolus maximus* (Mont.) Murrill (*Polyporaceae*), fungo giapponese, è risultato produttore di armano (TAKEUCHI et alii, 1973, cit. in STEGLICH et alii, 1984), mentre piccole quantità di un differente derivato  $\beta$ -carbolino sono state ritrovate in *A. muscaria* (*Amanitaceae*) (MATSUMOTO et alii, 1969, cit. in STEGLICH et alii, 1984).

Alcune specie del genere *Pluteus* (fam. *Pluteaceae*) producono alcaloidi psilocibinici. Fra queste, *P. salicinus* (Pers. ex Fr.) Kummer è presente in Italia, ove cresce sui tronchi di caducifoglie, in particolare di salice, ontano e faggio. Esso bluifica al tocco o con l'invecchiamento sia sul cappello che alla base del gambo, e le lamelle mature possiedono una tinta rosea come tutte le specie del genere. Come dimostrato da diverse analisi chimiche, si tratta di un fungo certamente allucinogeno, in grado di produrre psilocibina e psilocina in quantità che possono raggiungere lo 0,3-1,1% del p.s. Nel cappello è stata ritrovata urea in significative quantità (SAUPE, 1981; HOILAND et alii, 1984; CHRISTIANSEN et alii, 1984; STIJVE & KUYPER, 1985; STIJVE & BONNARD, 1986; GARTZ, 1987; OHENOJA et alii, 1987).

In precedenza (GITTI et alii, 1983) avevamo posto l'attenzione su *Pl. cyanopus* (Quél.) Métr., quale possibile fungo allucinogeno psilocibinico, anch'esso bluficante al tocco e la cui presenza nel Trentino venne registrata da SACCARDO (1915).

I composti psilocibinici sono stati ritrovati in alcune specie di *Agrocybe* e *Conocybe* (fam. *Bolbitiaceae*), ma nessuna di queste è presente nel nostro territorio.

La grande famiglia dei funghi lignicoli cosiddetti «a mensola» (fam. *Polyporaceae*) potrebbe presentare delle sorprese riguardo gli effetti psicoattivi di alcune specie. Un insieme di dati, per lo più poco significativi se mantenuti isolati, di carattere sia etnografico che biochimico-farmacologico, inducono a ipotizzare la presenza di funghi a mensola dotati di un qualche effetto psicoattivo. Questi funghi crescono sui ceppi e sui rami caduti degli alberi, e anche direttamente sul tronco degli alberi vivi, a diverse altezze, e possono raggiungere grandi dimensioni.

I dati tossicologici su questo folto gruppo di funghi sono scarsi, e questo è dovuto in buona parte al fatto che si tratta generalmente di funghi coriacei e dai sapori spiacevoli, ovvero non ricercati dai raccoglitori di specie eduli, con poca probabilità, quindi, che possano provocare eventuali intossicazioni. Ricordiamo, inoltre, che Plinio (prima metà del I secolo d.C.) denominava col termine *fungus* esclusivamente i funghi che stanno attaccati ai tronchi, a differenza di quelli che crescono sul terreno denominati col termine generico di *boletus*, e che la sezione botanica della sua opera enciclopedica *Historia Naturalis* è costellata da numerosi riferimenti ad antidoti vegetali contro le intossicazioni causate da questo tipo di funghi (intossicazioni allora apparentemente più frequenti di oggi).

Il fungo dell'esca, *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Lickx, utilizzato sin dai tempi antichi per alimentare il fuoco, e *Phellinus igniarius* (L. ex Fr.) Quél. (= *F. igniarius* (L. ex Fr.) Gill.) parrebbero venire utilizzati in Alaska per le loro proprietà narcotiche, spesso fumati o inalati in combinazione col tabacco (*Nicotiana* sp.) (OTT, 1978). I medesimi funghi venivano utilizzati come polveri da fiuto presso gli Ostiachi della Siberia (THOEN, 1982), una popolazione già nota dai resoconti etnografici dei secoli scorsi per l'impiego del fungo muscario come inebriante.

Presso differenti popolazioni dell'America settentrionale alcune specie di poliporacee non meglio identificate vengono ridotte in cenere, e questa viene consumata da sola o mescolata col tabacco da masticare, con lo scopo di renderlo più forte. Presso gli indiani Salish, i giovani di sesso maschile Thompson si strofinavano il corpo con *Polyporus abietinus* per aumentare la loro forza (LÉVI-STRAUSS, 1960).

V'è tuttavia da notare che numerosi sono i preparati vegetali che l'uomo

ha adottato nelle miscele di tabacco, e che non tutti sono dotati di proprietà psicofarmacologiche, così come molti vengono utilizzati come «rinforzanti» dell'effetto del tabacco, privi di effetti se assunti isolatamente.

In Italia, come in altre parti del mondo, questi funghi vengono considerati non commestibili. In *Ph. igniarius* è stata isolata ispidina, un altro derivato dello stirlipirone del gruppo della iangonina, probabilmente dotato anch'esso di una qualche azione sul SNC (crf. CERUTI & CERUTI, 1986).

Ispidina e bis-noriangonina sono contenuti in altri due *Polyporus* presenti in Italia: *P. hispidus* Bull. ex Fr. (= *Inonotus hispidus* (Bull. ex Fr.) Karst), che cresce con una certa frequenza sui frassini, ma anche su olmi, meli e noci, e *P. schweinitzii* Fr. (= *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat.), che cresce più occasionalmente sulle zone radicali di conifere (BU'LOCK et al., 1962; WEST et alii, 1974).

Ciò detto, non bisogna dedurre che le specie trattate siano allucinogene, e neanche potenzialmente allucinogene, bensì il fatto che nei generi *Fomes*, *Polyporus* e altre *Polyporaceae* parrebbero esservi dei funghi dotati di una probabile azione sul SNC, le cui posizioni tassonomiche e caratteristiche biochimico-farmacologiche non sono ancora sufficientemente focalizzate. È stato riportato il tentativo da parte di «hippies» di fumare polveri di poliporacee per ricercarne effetti inebrianti, un fatto giustamente ritenuto pericoloso, essendo pressoché ignota la tossicologia di questa grande famiglia di funghi (GIACOMONI, 1989, p. 46).

Rimangono da citare le specie allucinogene del genere *Amanita* (fam. *Amanitaceae*), in particolare *A. muscaria* (L. ex Fr.), l'agarico allucinogeno per eccellenza, il cui rapporto con l'uomo ha lasciato testimonianze datanti fin dalla preistoria di differenti zone del globo.

Gli studi di R. Gordon e V. Pavlovna Wasson hanno evidenziato come il «complesso dell'Agarico muscario», ovvero quel particolare sistema cognitivo e simbolico che l'uomo ha sviluppato attorno a questo fungo sia distribuito in Eurasia e nell'America del Nord e Centrale, e origini dall'antica cultura dei raccoglitori di cibo (WASSON & WASSON, 1957). In effetti, quante volte sarà potuto accadere che cacciatori del paleolitico, inseguendo branchi di quadrupedi nelle immense foreste di quei tempi, si siano ritrovati affamati, alla ricerca di qualche radice, frutto o fungo per affievolire i morsi della fame... e il fungo muscario, dal bel cappello rosso cosparso di verruche bianche, è uno dei funghi più vistosi dei boschi.

L'uso religioso e sciamanico-terapeutico di questo fungo ha lasciato tracce nei reperti archeologici: nell'arte rupestre neolitica dell'estrema Siberia orientale, così come in quella dell'età del Bronzo scandinava e in quella con caratteristiche già indoeuropee di Monte Bego, nella Francia meridionale, e anche in oggetti e nei codici precolombiani Maya del Guatemala, sono rappresentate



immagini di *A. muscaria* in contesti di indubbio carattere religioso. In base a recenti studi, la sua immagine parrebbe essere raffigurata in documenti pertinenti alle antiche culture europee (LOWY, 1972; KAPLAN, 1975; SAMORINI, 1990 e 1992). Ricordiamo, ancora, il significativo affresco dell'Abbazia di Plaincourant (XIII secolo), località della Francia centrale, nel quale l'agarico muscario è nitidamente rappresentato fra Adamo ed Eva a simboleggiare l'albero del frutto proibito, con il serpente che vi si attorciglia attorno (WASSON, 1967).

Nota è l'ipotesi avanzata dallo stesso G. WASSON (1967) che identifica questo fungo con il *Soma* vedico, al contempo bevanda inebriante dell'immortalità e potente divinità di quell'antica religione insediatasi in India nel contesto delle migrazioni delle culture indoeuropee. Con uno sguardo più generale, la cultura proto-indoeuropea di origine nordasiatica, dalla quale presero movimento le diverse ondate di popolazioni verso la Grecia, la Germania, così come l'Iran e l'India, portava già in sé la conoscenza e il culto del fungo muscario; è dunque probabile che tale conoscenza si sia conservata nelle epoche posteriori presso le civiltà che si costituirono dall'impatto fra i popoli indoeuropei e quelli autoctoni.

Il fungo muscario continua ad essere oggetto di attento studio etnomicologico, nei suoi aspetti antropologici, etnografici e folclorici (cfr. es. FERICGLA, 1985; CALVETTI, 1986; SAAR, 1991).

L'*A. muscaria* cresce nei boschi di latifoglie e di aghifoglie, alberi coi quali intrattiene obbligati rapporti micorrizzici; sono riconosciute differenti varietà o forme della specie tipo. Di taglia grossa, con un evidente anello sul gambo e il cappello color rosso vivo cosparso di verruche bianche, risulta inconfondibile, o confondibile tutt'al più con *A. pantherina* (DC. ex Fr.) Secr., dotata di affini proprietà allucinogene.

Entrambe le specie sono state e continuano ad essere causa di intossicazioni accidentali occasionali, episodi che si verificano anche nel nostro territorio. La quasi totalità dei casi si risolve positivamente, ma in letteratura viene riferito il caso di un bambino di 5 anni (Germania, 1975) deceduto per arresto cardiaco a seguito della sua ingestione, e alcuni casi mortali vengono attribuiti a *A. pantherina* (D'ANTUONO & TOMASI, 1988).

Va notato che questi rari casi non riguardano mai le intossicazioni «volontarie», ovvero quelle non dovute ai fini culinari. È probabile che il tipo di contesto cognitivo che avvolge l'esperienza fungina eserciti un'influenza sulla diversificazione delle «sintomatologie» prodotte.

Tuttavia, negli attuali ambienti giovanili che fanno uso di funghi allucinogeni, Italia compresa, queste Amanite vengono raramente utilizzate, e ciò vale ancor più per l'Italia che per l'Europa settentrionale e l'America del Nord.

Il potenziale allucinogeno dell'Agarico muscario dipende, oltre che dalle onnipresenti variabili soggettive, da variabili quali il periodo di fruttificazione, l'altitudine e la latitudine di crescita, le diverse parti del fungo assunte. In effetti,

le analisi chimiche hanno dimostrato un'elevata variabilità nella concentrazione dei principi attivi fra i diversi carpofori e nelle diverse parti del singolo carpoforo.

L'essiccazione del fungo prima della sua consumazione, preferibilmente solo la porzione del cappello, parrebbe un fattore essenziale ai fini di potenziare gli effetti allucinogeni e di ridurre quelle sensazioni di nausea che accompagnano i primi momenti dell'esperienza. La quantità di agarico muscario utilizzata è variabile: nell'uso giovanile attuale vengono consumati 1-3 cappelli, mentre gli sciamani siberiani ne consumavano sino a 7-10 per effettuare i loro viaggi nell'al di là.

I primi effetti sopravvengono da un quarto d'ora ad un'ora dopo l'ingestione, e sono accompagnati da vertigini, nausea e tremori, sintomi spiacevoli solitamente di lieve entità e che comunque si risolvono nel giro di 30-60 minuti, lasciando il posto agli effetti più probabilmente psichici, i quali si prolungano per alcune ore. Come conclusione subentra un sonno profondo. Permane una buona memoria dell'esperienza.

L'Agarico muscario viene anche fumato per conseguire degli effetti psichici, i quali in tal modo si manifesterebbero durante il sonno, influenzando i sogni. In Nordamerica la pellicola rossa della superficie del cappello, ove è ritenuto sia concentrata la maggior parte dei principi attivi, viene fatta seccare e quindi fumata (OTT, 1978).

Si hanno notizie in Italia di consumazioni di *A. muscaria*, sia in qualità di fungo edule che di fungo allucinogeno, che non hanno provocato alcun effetto psicoattivo. CAVARA (1897) ne riferì l'uso in alcune zone della Toscana a seguito di un lungo trattamento. GIACOMINI (1947) riportò il suo utilizzo culinario nel bresciano previ semplici trattamenti (conservazione in salamoia dopo breve bollitura e lunga sgocciolatura). Lo stesso Autore riferisce che durante la seconda guerra mondiale i soldati italiani ne mangiavano spesso senza inconvenienti.

I principali composti attivi sono rappresentati in entrambe le Amanite dagli alcaloidi acido ibotenico e muscimolo, con struttura isossazolica. In campioni europei di *A. muscaria* è stato identificato anche muscazone. Il muscimolo si forma principalmente per decomposizione dell'acido ibotenico durante l'essiccazione del fungo. Questi alcaloidi sono presenti in *A. muscaria* in quantità dello 0,1-0,2% del p.s., e in *A. pantherina* dello 0,4%. Il muscazone è farmacologicamente meno attivo e presente a più basse concentrazioni. In *A. pantherina* è stato rinvenuto un ulteriore alcaloide isossazolico, la pantherina, la cui struttura chimica è stata identificata solo di recente (YAEKO et alii, 1985). Sempre nel fungo muscario è stato identificato un alcaloide  $\beta$ -carbolino, con concentrazioni troppo basse per ipotizzarne un'influenza sull'effetto farmacologico totale, e un derivato aminoacidico, R-4-idrossi-pirrolidon-(2), il quale possiederebbe un'azione narcotico-resistente (MATSUMOTO et alii, 1969). In entrambe le specie sono stati pure identificati gli acidi stizolobico e stizolobinico, aminoacidi le cui caratteri-

stiche farmacologiche non sembra siano a tutt'oggi studiate (CHILTON et alii, 1974; CHILTON & OTT, 1976). Infine, va ricordato che il primo composto isolato da *A. muscaria* fu la muscarina, e per lungo tempo venne ritenuta responsabile degli effetti del fungo, ma le bassissime concentrazioni in cui si presenta (0,00025% del peso fresco) non permettono di considerarla influente (EUGSTER, 1956; STADELMANN et alii, 1976).

*A. pantherina*, meno frequente dell'*A. muscaria* e che cresce nei boschi di latifoglie e più saltuariamente di conifere, preferibilmente su terreno calcareo, possiede maggiori effetti psicoattivi ed anche maggiori effetti tossici. Nel topo di laboratorio gli estratti del fungo hanno mostrato, oltre all'azione sul sistema nervoso, una certa tossicità per i reni (YAMAHURA & CHANG, 1988). Nelle regioni Nord-occidentali degli Stati Uniti questa specie viene preferita all'Agarico muscario per conseguire effetti allucinogeni (OTT, 1978).

*A. gemmata* (Fr.) Gill. (= *A. junquillea* Quél.) cresce nel nostro territorio sotto boschi di aghifoglie e latifoglie, con fruttificazione principalmente primaverile; i risultati di diverse analisi chimiche sono discordi riguardo la presenza di alcaloidi isossazolici (CHILTON & OTT, 1976; BENEDICT et alii, 1976). Va ricordato, dal punto di vista delle possibili interpretazioni chimio-tassonomiche, che di questa specie sono riconosciute diverse varietà e forme (var. *amici* (Gill.) Gilb. e fm. *gracilis* (Gill.) Konth. & Maubl.). Si tratta comunque di un fungo da guardare con un certo sospetto; recentemente, sono stati riportati alcuni casi di decesso provocati da questa specie in Cile e negli Stati Uniti (MERLO & TRAVERSO, 1983).

*A. solitaria* (Bull. ex Fr.) Secr. (= *A. strobiliformis* (Vitt.) Quél.), specie rara che cresce per lo più solitaria nei pressi dei boschi di latifoglie, in particolare su suolo calcareo; viene generalmente considerata edule, sebbene ne sia sconsigliata la raccolta a causa della possibile confusione con altre specie tossiche. Esami biochimici effettuati su campioni nordamericani hanno evidenziato la presenza di aminoacidi relazionati biogeneticamente con gli alcaloidi isossazolici, l'acido solitarico e la solitaria. L'acido solitarico (acido 2-ammino-4,5-essadienoico), presente in quantità dello 0,1% p.s., si è mostrato tossico nei topi di laboratorio. La sua bassa concentrazione e la rarità del fungo renderebbero improbabile l'intossicazione acuta con una singola consumazione (CHILTON et alii, 1973).

In letteratura vengono frequentemente citate come probabili funghi allucinogeni altre due specie di Amanita, *A. citrina* Schaeff. ex Fr. e *A. porphyria* (Fr.) Secr., diffuse anche in Italia. La prima è comune nei boschi di latifoglie e di conifere lungo i versanti alpini e quelli appenninici; gregaria a piccoli gruppi, è caratterizzata da una generale colorazione gialla citrina. La seconda, meno

comune, cresce solitaria nei boschi di aghifoglie. Entrambe vengono generalmente considerate innocue o eduli.

Diverse analisi chimiche hanno mostrato la presenza dei derivati triptaminici serotonina, bufotenina, dimetiltriptamina (DMT) e affini (TYLER, 1961; TYLER & GRÖGER, 1964; ANDARY et alii, 1978; BEUTLER & VERGEER, 1980). In campioni di *A. citrina* raccolti in Svizzera le concentrazioni di bufotenina nelle diverse parti del fungo sono risultate essere: 0,8% nel cappello, 1,5% nel gambo, 0,065% nel bulbo (STIJVE, 1979). Dal punto di vista farmacologico gli unici composti che possono essere considerati dotati di proprietà allucinogene sono DMT e affini, presenti in concentrazioni troppo basse; la bufotenina, dopo qualche originario rapporto contraddittorio, non ha mostrato possedere azione sul SNC umano, sia assunta oralmente che per via indovenosa o intramuscolare; parrebbe attiva solo quando è in presenza di un MAO-inibitore, ad esempio (un esempio non casuale) un alcaloide  $\beta$ -carbolino. In effetti, v'è da tener conto che l'introduzione orale di queste triptamine ne vanifica gli effetti, poiché vengono distrutte dagli enzimi mono ammino ossidasi presenti nel sistema gastro-intestinale umano.

Alcune popolazioni aborigene dell'America del Sud hanno appreso ad utilizzare come allucinogeno il baccello polverizzato di alcune specie di leguminose (*Piptadenia* spp.) in cui sono contenuti questi stessi composti (DMT e affini); essi non l'ingeriscono, bensì lo introducono per via nasale o lo fumano assieme al tabacco (SCHULTES & HOFMANN, 1983). L'eventuale potere psicotropo di queste Amanite, già dubbio per le basse concentrazioni dei principi attivi, potrebbe dunque manifestarsi solo inalando o fumando i carpofori secchi polverizzati (BENEDICT, 1972).

#### BIBLIOGRAFIA

- ANDARY C., et alii, 1978 - Dérivés 5-hydroxyndoliques chez les Amanites. Etude chimique et pharmacologique, in: LARCAN A., LAMBERT H. (Eds.), Champignons toxiques, (Masson) Paris, p.: 43-54.
- AOYAGI F., et alii, 1983 - Gymnopilins, Bitter Principles of the Big-Laughter Mushroom *Gymnopilus spectabilis*. *Tetr. Lett.*, p.: 1991-1983.
- AZEMA R. C., 1987 - Un nouveau champignon hallucinogène: *Cortinarius infractus* Pers. ex Fr. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, 103: (13-15).
- BALDRATI M., 1984-85 - La tossicomania da funghi allucinogeni oggi, Tesi di specializz., Bologna (Fac. Medicina, Sc. Specializz. Psichiatria).
- BENEDICT R. G., 1972 - Mushroom Toxins other than Amanita, in: KADIS S. et alii (eds.), «Microbial Toxins», vol. VIII, Fungal Toxins, *Academic Press*, New York & London.

- BENEDICT R. G., TYLER V. E., BRADY L. R., 1966 - Chemotaxonomic Significance of Isoxazole Derivatives in Amanita Species. *Lloydia*, 29: 333-342.
- BEUG M. W., BIGWOOD J., 1982 - Psilocybin and Psilocin Levels in Twenty Species from Seven Genera of Wild Mushrooms in the Pacific Northwest, U.S.A. *J. Ethnopharm.*, 5: 271-285.
- BEUTLER J. A., VERGEER P. P., 1980 - Amatoxins in American Mushrooms: Evaluation of the Meixner Test. *Mycologia*, 72: 1142-1149.
- BRENNEISEN R., BORNER S., 1988 - The occurrence of tryptamines derivatives in Psilocybe semilanceata. *Z. Naturforsch. C: Biosci.*, 43: 511-514.
- BRESADOLA G., 1927-33 - Iconographia Mycologica Soc. Bot. It., vol. XVIII, Milano.
- BRUGGEMANN F., MEYER H. J., 1963 - Die analgetische Wirkung der Kawa-Inhaltstoffe Dihydrokawain und Dihydromethysticin. *Arzneimitt. Forsch.*, 13: 407-409.
- BU'LOCK J. D., LEEMING P. R., SMITH H. G., 1962 - Pyrones. Part II. Hispidin, a New Pigment and Precursor of a Fungus «Lignin». *J. Chem. Soc.*: 2085-2089.
- BUCKLEY J. P., FURGIUELE A. R., O'HARA M. J., 1979 - Pharmacology of Kava, in: DFRON D. H., HOLMSTEDT B., KLINE N. S. (Eds.), Ethnopharmacologic Search for Psychoactive Drugs. (Raven) New York: 141-151.
- CALVETTI A., 1986 - Fungo Agarico muscario e cappuccio rosso, *Lares*. 52: 555-565.
- CAVARA F., 1897 - Funghi mangerecci e funghi velenosi, *Hoepfi*, Milano.
- CERUTI A., CERUTI M., 1986 - Funghi cancerogeni e anticancerogeni dell'ambiente, degli alimenti, dei mangimi, (*Musumeci*), Quart - Aosta.
- CERUTI SCURTI J., FIUSSELLO N., JODICE R., 1972 - Idrossi-indol derivati in Basidiomiceti. III. Influenza sui metaboliti del micelio e dei carpofori di Panaeolus subbalteatus Berk. et Br. *Allionia*, 18: 90-96.
- CHILTON W. S., TSOU G., 1972 - A Chloro Amino Acid from Amanita solitaria. *Phytochemistry*, 11: 2853-2857.
- CHILTON W. S., OTT J., 1976 - Toxic Metabolites of Amanita pantherina, A. cothurnata, A. muscaria and other Amanita species. *Lloydia*, 39: 150-157.
- CHILTON W. S., 1978 - Chemistry and mode of action of mushroom toxins, in: RUMACK B. H., SALZMAN E. (Eds.), Mushroom Poisoning: Diagnosis and Treatment. West Palm Beach FL (CRC): 87-124.
- CHILTON W. S., TSOU G., KIRK L., 1968 - A Naturally-Occurring Allenio Amino Acid. *Tetr. Lett.*: 6283-6284.
- CHILTON W. S., HSU C. P., ZDYBAK W. T., 1974 - Stizolobic and Stizolobinic Acids in Amanita pantherina. *Phytochemistry*, 13: 1179-1181.

- CHILTON W. S. et alii, 1973 - The Unsaturated Norleucines of Amanita solitaria. Chemical and Pharmacological Studies. *Lloydia*, 36: 169-173.
- CHRISTIANSEN A. L., RASMUSSEN K. E., HOILAND K., 1981 - The Content of Psilocybin in Norwegian Psilocybe semilanceata, *Planta Medica*. 42: 229-235.
- CHRISTIANSEN A. L., RASMUSSEN K. E., 1982 - Analysis of Indole Alkaloids in Norwegian Psilocybe semilanceata Using High-Performance Liquid Chromatography and Mass Spectrometry. *J. Chromatogr.*, 244: 357-364.
- CHRISTIANSEN A. L., RASMUSSEN K. E. & HOILAND K., 1984 - Detection of Psilocybin and Psilocin in Norwegian Species of Pluteus and Conocybe. *Planta Medica*: 341-343.
- D'ANTUONO G., TOMASI R., 1988 - I funghi velenosi. Tossicologia micologica e terapia clinica, (*Edagricole*) Bologna.
- EUGSTER C. H., 1956 - Uber Muscarin aus Fliegenpilzen, *Helv. Chim. Acta*, 39: 1002-1023.
- FERICGLA J. M., 1985 - El Bolet i la Gènesi de les Cultures. Gnoms i follets: àmbits culturals forjats per l'«Amanita muscaria». *Alta Fulla* Barcelona.
- FESTI F., 1985 - Funghi allucinogeni. Aspetti psicofisiologici e storici. *LXXXVI Pubblicazione Mus. Civ. Rovereto*. Rovereto: 247.
- FESTI F., BIANCHI A., 1991 - Amanita muscaria. Myco-Pharmacological Outline and Personal Experiences. *Psyched. Monogr. & Essays*, 5: 209-250.
- FIUSSELLO N., CERUTI SCURTI J., 1972 - Idrossi-indol derivati in Basidiomiceti. II. Psilocibina, Psilocina e 5-idrossi-indol derivati in carpofori di Panaeolus e generi affini. *Allionia*, 18: 85-89.
- GARTZ J., 1985a - Zur Analyse von Panaeolus campanulatus (Fr.) Quel., *Pharmazie*. 40: 432.
- GARTZ J., 1985b - Comparative thin-layer chromatographic studies of two Psilocybe and one hallucinogenic Inocybe types, *Pharmazie*. 40: 134.
- GARTZ J., 1986a - Quantitative Bestimmung der Indolderivate von Psilocybe semilanceata (Fr.) Kumm., *Biochem. Physiol. Pflanzen*, 181: 117-124.
- GARTZ J., 1986b - Nachweis von Tryptaminderivaten in Pilzen der Gattungen Gerrone-ma, Hygrocybe, Psathyrella und Inocybe. *Biochem. Physiol. Pflanzen*. 181: 275-278.
- GARTZ J., 1986c - Untersuchungen zum Vorkommen des Muscarins in Inocybe aeruginascens Babos. *Z. Mykol.*, 52: 359-361.
- GARTZ J., 1987 - Vorkommen von Psilocybin und Baeocystin in Fructkörpern von Pluteus salicinus. *Planta Medica*: 290-291.
- GARTZ J., 1989a - Analyse der Indolderivate in Fructkörpern und Mycelium von Panaeolus subbalteatus (Berk. & Br.) Sacc. *Biochem. Physiol. Pflanzen*. 184: 171-178.

- GARTZ J., 1989b - Analysis of Aeruginascin in Fruit Bodies of the Mushroom *Inocybe aeruginascens*, *Int. J. Crude Drug. Res.*, 27: 141-144.
- GIACOMINI V., 1947 - Flora micologica dell'Agro Bresciano. *Suppl. Atti Ist. Bot. Lab. Crip-tog., Univ. Pavia*, s. 5 100: 5-6.
- GIACOMONI L., 1984a - *Mycena pura* ou le Mur du Silence, *Bull. de l'AEMBA*, Entre-vaux, 14: 2-12.
- GIACOMONI L., 1984b - *Gymnopilus spectabilis*: pour les initiés?, *Bull. de l'AEMBRA*, Entrevaux. 14: 16-19.
- GIACOMONI L., 1989 - Les champignons. Intoxication, pollutions, responsabilités. Un nouvelle approche de la mycologie. *Éd. Billes Malakoff*.
- GITTI S. et alii, 1983 - Contributo alla conoscenza della micoflora psicotropa del territo-rio bresciano, «*Natura Bresciana*», *Ann. Mus. Civ. St. Nat.*, Brescia, 20: 125-130.
- GRILLI E., 1990 - Appunti sulla micoflora calabra. Raccolte interessanti fatte in Aspro-monte. *Rivista di Micologia*, Trento, 33: 100-122.
- GUZMAN G., 1983 - The Genus *Psilocybe*. *Nova Hedwigia*, 74, Kramer Vaduz.
- GUZMAN G., OTT J., BOYDSTON J., 1976 - Psychotropic Mycoflora of Washington, Ida-ho, Oregon, California and British Columbia. *Mycologia*, 68: 1267-1272.
- HASHIMOTO M. et alii, 1989 - The Absolute Configuration of 4,6-Decadiyne-1,3,8, tril Isolated from *Gymnopilus spectabilis*. *Bull. Chem. Soc. Jap.*, 62: 2751-2752.
- HATANAKA S.-I., KATAYAMA H., 1975 - L-gamma-Propylideneglutamic Acid And Related Compounds from *Mycena pura*. *Phytochemistry*, 14: 1434-1436.
- HATANAKA S.-I., TAKISHIMA K., 1977 -  $\alpha$ -Methylene- $\Gamma$ -Aminobutyric Acid from *Mycena pura*. *Phytochemistry*, 16: 1820-1821.
- HATFIELD G. M., BRADY L. R., 1968 - Occurrence of Bis-Noryangonin in *Gymnopilus spectabilis*. *J. Pharm. Sci.*, 58: 1298.
- HATFIELD G. M., VALDES L. J., SMITH A. H., 1978 - The Occurrence of *Psilocybin* in *Gymnopilus* Species. *Lloydia*, 41: 140-144.
- HEIM R., WASSON R. G., 1958 - Le champignons hallucinogènes du Mexique, *Mus. Nat. Hist. nat.*, Paris.
- HEIM R., 1963 - Les champignons d'Europe, 2 voll., *Boubée*, Paris.
- HEIM R., HOFMANN A., TSCHERTER H., 1966 - Sur une intoxication collective à syndro-me *psilocybinien* causée en France par une *Copelandia*. *Comptes Rendus*, 262: 519-523.
- HOFMANN A. et alii, 1958 - *Psilocybin*, ein psychotroper Wirkstoff aus dem mexikani-schen Rauschpilz. *Revue de Mycologie*, 23: 114-118.
- HOILAND K., 1978 - The genus *Psilocybe* in Norway. *Norw. J. Bot.*, 25: 111-122.

- HOILAND K., 1983 - Extracts of *Cortinarius speciosissimus* Affecting the Photosynthetic Apparatus of *Lemna minor*. *Trans. Br. Myc. Soc.* 81: 633-635.
- HOILAND K., CHRISTIANSEN A. L. RASMUSSEN K. E., 1984 - Nye norske hallusinogene sopper. *Tidsskr. Nor. Loegeforen*, 104: 1665.
- JAMONI P. G., 1990 - Agarici invernali delle colline novaresi. *Rivista di Micologia*, AMB, Trento, 33: 77-93.
- JOKIRANTA J. et alii, 1984 - *Psilocybin* in Finnish *Psilocybe semilanceata*, *Planta Medica*, pp. 277-278.
- KAPLAN E. W., 1975 - The Sacred Mushroom in Scandinavia. *Man*, 10: 72-79.
- KOIKE Y., et alii, 1981 - Isolation of *Psilocybin* from *Psilocybe argentipes* and its Deter-mination in Specimens of Some Mushrooms. *J. Nat. Prod.*, 44: 362-365.
- KRIEGLESTEINER G. J., 1984 - Studien zum *Psilocybe-cyanescens*-Komplex in Europa. *Beitr. Kennt. Pilz. Mitteleur.*, 1: 61-94.
- KÜHNER R., 1938 - Le genre *Mycena* (Fries), *Encyclopedie Mycologique*. vol. X, *P. Le-chevalier*, Paris.
- LEUNG A.Y., SMITH A. H., PAUL A. G., 1965 - Production of *Psilocybin* in *Psilocybe baeocystis* Saprophytic Culture. *J. Pharm. Sci.*, 54: 1576-1579.
- LEVI-STRAUSS C., 1978 - I funghi nella cultura. A proposito di un libro di R. G. Wasson, in: LÉVIS-STRAUSS C., *Antropologia strutturale* 2, Milano (Il Saggiatore),: 260-275 (originale in *L'Homme*, 1960, X,: 5-16).
- LEVINE W. G., 1967 - Formation of Blue Oxidation Product from *Psilocybin*. *Nature*, 215: 1292-1293.
- LOWY B., 1972 - Mushroom Symbolism in Maya Codices. *Mycologia*, 64: 816-821.
- MATSUMOTO T. et alii, 1969 - Isolierung von (-)-R-4-Hydroxy-pyrrolidon-(2) und einigen weiteren Verbindungen aus *Amanita muscaria*. *Helv. Chim. Acta*, 52: 716-720.
- MCKENNA D. J., TOWERS G. H. N., ABBOTT F., 1984 - Monoamine Oxidase Inhibitors in South American Hallucinogenic Plants: Tryptamine and  $\beta$ -Carboline Con-stituents of Ayahuasca. *J. Ethnopharm.*, 10: 195-223.
- MERLO E. G., TRAVERSO M., 1983 - I nostri funghi. Le Amanite, *Sagep* Genova.
- NOZOE S. et alii, 1983 - Isolation and Structure of *Gymnoprenols*, a Novel Type of Polyisoprenepolyols from *Gymnopilus spectabilis*. *Tetr. Lett.*: 1731-1734.
- OHENOJA E., et alii, 1987 - The Occurrence of *Psilocybin* and *Psilocin* in Finnish Fungi. *J. Nat. Prod.*, 50: 741-744.
- OLA'H G. M., 1968 - Etude chimiotaxinomique sur les *Panaeolus*. Recherches sur la pré-sence des corps indoliques psychotropes dans ces champignons. *Comptes Rendus*, 267,: 1369-1372.

- OTT J., 1978 - Recreational use of hallucinogenic mushrooms in the United States, in: RUMACK B. H., SALZMAN E. (Eds.), *Mushroom Poisoning: Diagnosis and Treatment*, West Palm Beach FL (CRC),: 231-243.
- OTT J., 1979 - Hallucinogenic Plants of North America. *Berkeley* (Wingbow).
- SAAR M., 1991 - Ethnomycological Data from Siberia and North-East Asia on the Effect of *Amanita muscaria*. *J. Ethnopharm.*, 31: 157-173.
- SACCARDO P. A., 1915 - Flora Italica Cryptogamica. *Soc. Bot. It.*, Milano, parte II.
- SAMORINI G., FESTI F., 1989 - Le micotossicosi psicotrope volontarie in Europa: osservazioni sui casi clinici. *Ann. Mus. Civ. Rovereto*, Suppl. 4: 251-258.
- SAMORINI G., 1989 - Sullo stato attuale della conoscenza dei Basidiomiceti psicotropi italiani. *Ann. Mus. Civ. Rovereto*, 5: 167-184.
- SAMORINI G., 1990 - Sciamanesimo, funghi psicotropi e stati alterati di coscienza: un rapporto da chiarire. *Boll. Camuno Studi Preistorici*, 25/26: 147-150.
- SAMORINI G., 1992 - The oldest Representations of Hallucinogenic Mushrooms in the world (Sahara Desert, 9000 - 7000 B.P.). *Integration* n. 2/3: 69-78.
- SAUPE S. G., 1981 - Occurrence of Psilocybin/Psilocin in *Pluteus salicinus* (Pluteaceae). *Mycologia*, 73: 781-784.
- SCHLEIFFER H. (ED.), 1979 - Narcotic Plants of the Old World. An Anthology of Texts from Ancient Times to the Present, *Lubrecht & Cramer Monticello* N. Y..
- SCHULTES R. E., HOFMANN A., 1983 - Botanica e chimica degli allucinogeni. *Cesco Ciapanna*, Roma.
- SEMERDZIEVA M., NERUD F., 1973 - Halluzinogene Pilze in der Tschechoslowakei. *Ceska Mykologie* 27: 42-47.
- STADELMANN R. J., MULLER E., EUGSTER C. H., 1976 - Uber die Verbreitung der stereomeren Muscarine innerhalb der Ordnung der Agaricales. *Helv. Chim. Acta*, 59: 2432-2436.
- STAMETS P., 1978 - Psilocybe Mushrooms and their Allies. *Homestead Book Co.* Seattle, WA.
- STEGLICH W. S. et alii, 1984 - Indolalkaloide aus dem Blätterpilz *Cortinarius infractus* (Agaricales). *Tetr. Lett.*,: 2341-2344.
- STIJVE T., 1979 - Bufotenine Concentrations in Carpophores of *Amanita citrina* (Schff.) S. F. Gray. *Trav. chim. aliment. hyg.*, 70: 246-253.
- STIJVE T., HISCHENHUBER C., ASHLEY D., 1984 - Occurrence of 5-Hydroxylated Indole Derivatives in *Panaeolina foenisecii* (Fr.) Kuehn. from Various Origin. *Zeit. Myk.*, 50: 361-366.
- STIJVE T., KUYPER T. W., 1985 - Occurrence of Psilocybin in Various Higher Fungi from Several European Countries. *Planta Medica*,: 385-387.
- STIJVE T., BONNARD J., 1986 - Psilocybine et urée dans le genre *Pluteus*. *Myc. Helv.*, 2: 123-130.
- STIJVE T., 1987 - Vorkommen von Serotonin, Psilocybin und Harnstoff in *Panaeolidae*, in: Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas III. *Arbeitsgemeinschaft Mykologie Ostwürttemberg*,: 229-234.
- STIJVE T., KUYPER W., 1988 - Absence of Psilocybin in species of Fungi Previously Reported to Contain Psilocybin and Related Tryptamine Derivatives. *Persoonia*, 13: 463-465.
- TEBBETT I. R. et alii - Toxicity of *Cortinarius* Species. *Trans. Br. Myc. Soc.*, 81: 636-638.
- THOEN D., 1982 - Usages et légends liés aux Polypores. Note d'ethnomycologie N. 1. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, 98: 289-318.
- TYLER V. E., 1961 - Indole Derivatives in Certain North American Mushrooms. *Lloydia*, 24: 71-74.
- TYLER V. E., GROGER D., 1964 - Investigation of the Alkaloids of *Amanita* Species. II. *Amanita citrina* and *Amanita porphyria*. *Planta Medica*, 12: 397-402.
- WASSON R. G., 1967 - Soma: Divine Mushroom of Immortality, *Harcourt Brace Jovanovich*, New York.
- WASSON V. P., WASSON R. G., 1957 - Mushrooms, Russia and History. *Pantheon Books* New York, 2 voll.
- WEST L. G., JOHNSON I. T., McLAUGHLIN J. L., 1974 - Hordenine from *Polyporus berkeleyi*. *Lloydia*, 37: 633-635.
- YAEKO K., HIROSHI T. & MASAYUKI O., 1985 - Structure elucidation of pantherine, a flycidal alkaloid from *Amanita pantherina* (DC) Fr.. *Chem. Pharm. Bull.*, 33: 1083-1087.
- YAMAHURA Y., CHANG I.-M., 1988 - Effects of aqueous extract of a poisonous mushroom, *Amanita pantherina*, on mice, and essay of toxic isoxazole derivatives by high-performance liquid chromatography. *Korean. J. Toxicol.*, 4: 85-94.

Indirizzo dell'autore:

Giorgio Samorini - SISSC (Società Italiana per lo Studio degli Stati di Coscienza)  
Museo Civico di Rovereto - Via Calcinari 18 - 38068 Rovereto (TN)