

Rivista Scientifica

Igiene e Sanità Pubblica

fondata nel 1945 da Gaetano Del Vecchio
già diretta da Gaetano e Vittorio Del Vecchio



*Custodit vitam qui custodit sanitatem
Sed prior est sanitas quam sit curatio morbi
(Flos Medicinae Scholae Salerni)*

Consumo di funghi ed intossicazioni associate: lo stato dell'arte

*Vincenzo Marcotrigiano, Osvalda De Giglio, Alessia Quaranta,
Maria Teresa Montagna, Christian Napoli*

Estratto

Volume LXVII – N. 3 – Maggio/Giugno 2013

IgSanPubbl - Issn 0019-1639

www.igienesanita.org

Igiene e Sanità Pubblica

In collaborazione con:



**POLICLINICO
ITALIA**

Direttore Responsabile
Augusto Panà

Direttore Editoriale
Armando Muzzi

Redazione

Istituto Superiore di Studi Sanitari "Giuseppe Cannarella" - www.istitutostudisanzitari.it
(Referente: Flavia Battioni - flaviabattioni@libero.it)

Comitato Scientifico

Gabriella Aggazzotti, Simona Amato, Giovanni Berlinguer, Antonio Boccia, Albert Bosch, Silvio Brusaferrò, Vittorio Carreri, Gaetano M. Fara, Antonietta Filia, Bertram Flehmig, Elisabetta Franco, Maria Pia Garavaglia, Giuseppe Giammanco, Donato Greco, Elio Guzzanti, Giuseppe La Torre, Gavino Maciocco, Alessandro Maida, Massimo Maurici, Marck McCarthy, Isabella Mastrobuono, Cesare Meloni, Nicola Nante, Bruno Paccagnella, Walter Ricciardi, Roberta Siliquini, Gianfranco Tarsitani, Giancarlo Vanini

Traduzioni a cura di

Antonietta Filia

Norme editoriali in 3^a di Copertina

Hanno collaborato a questo numero

E. Bartolucci, M. Benzoni, A. Berti, A. Bianchi, M. Bollani, V. Brandas, C. Carlino, E. Cerrato, T. Cerrone, M. Consonni, V. Coroneo, O. De Giglio, S. Dessì, G. Fiorenzuolo, S. Fracchia, E. Franco, F. Innocenti, V. Marcotriggiano, C.C. Maria, M.T. Montagna, V. Moroni, C. NapoliA. Quaranta, A. Sanna, C. Silvestri, V. Soardo, D. Rivetti, S. Rossetti, D. Russo, R. Tarsi, M. Tesaro, F. Voller, L. Zaratti, G. Zicari



Edizioni Panorama della Sanità - S.C.a R.L.

Piazzale di Val Fiorita, 3 - 00144 Roma
Tel. 065911662 - Fax 065917809

IGIENE E SANITÀ PUBBLICA È INDICIZZATA SU MEDLINE E INDEX MEDICUS.

Garanzia di riservatezza

Il trattamento dei dati personali che riguardano Autori e Abbonati viene svolto nel rispetto di quanto stabilito dalla Legge n. 196/03 sulla Tutela dei dati personali. I dati non saranno comunicati o diffusi a terzi e per essi l'Autore o l'Abbonato potrà richiedere, in qualsiasi momento, la modifica o la cancellazione, scrivendo all'Editore.

Igiene e Sanità Pubblica - Periodico bimestrale a carattere scientifico

Reg. Trib. di Roma n. 4198 del 19.10.1954

Proprietà artistica e letteraria riservata

Accreditato SItI - Società Italiana di Igiene, Medicina Preventiva e Sanità Pubblica

Consumo di funghi ed intossicazioni associate: lo stato dell'arte

Vincenzo Marcotrigiano*, Osvalda De Giglio**, Alessia Quaranta**,
Maria Teresa Montagna**, Christian Napoli**

* Azienda Unità Locale Socio Sanitaria n. 7 della Regione Veneto
Dipartimento di Prevenzione
Servizio di Igiene degli Alimenti e della Nutrizione, Pieve di Soligo (TV)

** Dipartimento di Scienze Biomediche ed Oncologia Umana
Sezione di Igiene Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Parole chiave *Funghi, intossicazioni, ispezione degli alimenti*

Riassunto Il consumo di funghi è diffuso in tutto il mondo e spesso la loro ricerca riveste non solo connotazione di attività economico-produttiva, ma anche ludico-ricreativa. Tuttavia, la percezione del rischio, soprattutto in persone inesperte, non è sufficiente ad evitare intossicazioni alimentari con gravi conseguenze per la salute. Pertanto, è di fondamentale importanza ricordare che devono essere consumati esclusivamente funghi sottoposti a controllo professionale e per i quali non esista il minimo rischio. Il presente lavoro analizza i principali documenti scientifici e le più attuali normative riguardanti la tematica delle intossicazioni da funghi.

Mushroom consumption and toxicity, state of the art

Key words *Mushroom, intoxication, poisoning, food inspection*

Summary Mushroom consumption is widespread throughout the world and mushroom foraging is often seen as a recreational activity. However, mushroom hunters, especially if inexperienced, may not fully perceive the risks associated with ingesting potentially toxic mushroom species. It is fundamental that mushrooms must be professionally inspected and their quality and safety approved before being ingested. This article analyzes the main scientific documents and current regulations regarding this topic.

Introduzione

Il mondo dei miceti consta di due categorie: micromiceti, che comprendono organismi microscopici (lieviti e muffe), responsabili di complicanze infettive anche gravi ⁽¹⁻⁵⁾ e macromiceti, organismi macroscopici (funghi eduli e non), la cui riproduzione dipende dalla moltiplicazione di spore all'interno di cellule chiamate aschi (ascomiceti) oppure esternamente a cellule chiamate basidi (basidiomiceti). I basidiomiceti, che rappresentano la maggior parte degli sporofori, si dividono in Imenomiceti (con spore che si formano esternamente al fungo es. su lamelle) e Gasteromiceti (con spore che si formano su basidi all'interno del fungo) ⁽⁶⁾.

Un'altra distinzione li suddivide in saprotrofi, parassiti e simbionti, tenuto conto del loro legame con il substrato di crescita, ovvero legno, lettiera, escrementi e resti carboniosi della vegetazione ⁽⁷⁾.

L'interesse per i macromiceti è abbastanza diffuso in tutto il mondo: la loro ricerca riveste non solo connotazione di attività economico-produttiva, ma anche ludico-ricreativa regalando ai consumatori grande soddisfazione non solo per il loro valore gastronomico ma anche per la possibilità di raccogliarli personalmente.

Nonostante i macromiceti siano ipercaptanti nei confronti di molti metalli pesanti (ad esempio mercurio) ^(8,9), di difficile digeribilità (contengono chitina) ed abbiano valore nutrizionale variabile ⁽¹⁰⁾, il consumo dei funghi è un'abitudine diffusa in molti Paesi. Al contrario, soprattutto nelle persone inesperte o poco accorte, non è altrettanto diffusa la percezione del rischio di intossicazioni alimentari, trasformando così momenti conviviali in tragici episodi.

I funghi possono provocare ipersensibilità (dovuta sia all'ingestione di componenti fungini sia alla semplice inalazione di spore), micotossicosi (avvelenamento dovuto a cibo contaminato da miceti che producono tossine – es. aflatossine) e micetismo (avvelenamento da ingestione diretta di funghi tossici) ⁽¹¹⁻¹⁵⁾. E' importante considerare che, anche se non provocano il decesso del soggetto, molte specie fungine possono causare gravi quadri clinici (ad esempio, insufficienze epatiche e renali) con ripercussioni che compromettono in maniera cronica la salute dell'individuo ⁽¹⁶⁾.

I funghi nell'antichità: cenni storici

Sin da tempi antichi, l'uomo ha imparato a proprie spese che alcune specie di funghi potevano risultare altamente tossiche. In America Latina, dove le civiltà

precolombiane facevano già largo uso di funghi allucinogeni, sono state ritrovate sculture che raffigurano funghi risalenti ad almeno mille anni prima della nascita di Cristo. La Bibbia stessa cita malattie delle piante di origine fungina.

Il greco Teofrasto (320-287 a.C.), nativo dell'isola di Lesbo, è considerato il padre della botanica. A lui si devono le prime informazioni sui funghi che definisce come *piante imperfette, prive di radici, foglie, fiori e frutti*.

Solo nell'anno 50 d.C. il greco Dioscoride, medico militare nell'esercito romano al tempo dell'imperatore Claudio, descrive nel famoso trattato "*De materia medica, libri V*" tutte le conoscenze botanico-mediche nel frattempo acquisite. A Dioscoride risalgono alcune affermazioni sulle proprietà tossiche dei funghi e sulla terapia da seguire in caso di avvelenamento. Si racconta che lo stesso imperatore romano Claudio sia stato assassinato con un piatto di funghi dalla moglie Agrippina nel 47 d.C.

In seguito, Galeno (129-200 d.C.) distinse tre generi di funghi: i *bolitès*, *gli amanitai* (i porcini) e i *mikés* (ritenuti per lo più tossici) ⁽¹⁷⁾.

Nel 79 d.C. l'insigne scrittore latino Plinio il Vecchio nella sua *Naturalis Historia* scrive che "*i funghi che cambiano colore al taglio sono tossici mentre non lo sono i funghi bianchi e quelli che, non essendo candidi, sono immutabili*" ⁽¹⁸⁾. Se Plinio il Vecchio poneva le basi dell'attuale micotossicologia, bisogna superare il Medio Evo perché le Scienze giungano a dare organicità agli studi sui funghi, tanto da compiere passi da gigante nella classificazione e valutazione del rischio a seguito della loro ingestione.

Oggi si guarda agli effetti nocivi dei miceti come potenziali armi biologiche ⁽¹⁹⁾.

Tossicità dei funghi

A seconda del tempo che intercorre tra l'ingestione dei funghi e la comparsa della sintomatologia, le intossicazioni possono essere divise in ⁽²⁰⁾:

- sindromi a lunga latenza, rappresentano un quadro abbastanza grave e potenzialmente mortale; si manifestano tra 6 e 24 ore dall'ingestione e sono rappresentate da sindrome falloidea, orellanica, norleucinica, acromelalgica, giromitrica, rabdomiolitica e di *Szechwan*;
- sindromi a breve latenza, nella maggior parte dei casi hanno decorso benigno, si manifestano da pochi minuti sino a 4-6 ore dall'ingestione e si distinguono in sindrome gastrointestinale, muscarinica, panterinica, psilocibinica, coprinica, paxillica ed emolitica.

Oltre alla tossicità *intrinseca* dei funghi, non è da sottovalutare la tossicità *estrinseca* dovuta alla combinazione di fattori esterni che possono rendere tossiche anche specie considerate commestibili. Esempi sono trasporto o cottura inadeguati, cattiva conservazione, consumo di quantità eccessive e intolleranze ai funghi. Gli avvelenamenti da tossicità estrinseca detti “*intossicazioni non vere*” rappresentano un fenomeno in ascesa con conseguenze non sempre del tutto risolvibili, tanto da rappresentare un documentato problema di Sanità Pubblica ⁽²¹⁾.

Metodi

La presente *review* ha considerato testi, normative e articoli presenti nella letteratura biomedica nazionale ed internazionale, indexati su Pubmed, riguardanti la tematica delle intossicazioni da macrofunghi.

Per la valutazione degli eventi morbosi risultati dalla indagine bibliografica, è stata considerata la classificazione basata sulla commestibilità dei funghi di seguito riportata ⁽⁶⁾:

- generi che comprendono esclusivamente specie considerate commestibili: *Armillaria* (tossici da crudi), *Cantharellus*, *Chroogomphus*, *Clavariadelphus*, *Craterellus*, *Gomphus*, *Gomphidius*, *Hydnum*, *Hygrophorus*, *Laccaria*, *Leccinum*, *Lentinus*, *Lycoperdon*, *Suillus* e *Xerocomus*;
- generi contenenti sia specie commestibili sia specie che risultano prive di interesse alimentare a causa delle caratteristiche organolettiche: *Agrocybe*, *Calocybe*, *Clitopilus*, *Collybia*, *Gastrum*, *Hygrocybe*, *Lentinellus*, *Lepista*, *Limacella*, *Lyophyllum*, *Macrolepiota*, *Marasmius*, *Melanoleuca*, *Mycena*, *Pleurotus*, *Pholiota*, *Polyporus*, *Stropharia*, *Tylophilus*, *Tricholomopsis* e *Volvariella*;
- generi a cui appartengono specie tossiche: *Galerina*, *Gyromitra*, *Hebeloma*, *Inocybe*, *Lepiota*, *Paxillus*, *Phallus*, *Psilocybe*, *Scleroderma* e *Xerula*;
- generi contenenti specie sia tossiche sia commestibili: *Agaricus*, *Amanita*, *Boletus*, *Clitocybe*, *Coprinus*, *Cortinarius*, *Entoloma*, *Hypholoma*, *Lactarius*, *Pluteus*, *Ramaria*, *Russula* e *Tricholoma*.

Risultati e considerazioni

Sono ormai numerosi i casi di intossicazione per ingestione di *Amanita phalloides* ⁽²²⁻²⁷⁾ con le relative complicanze quali shock cardiogeno ⁽²⁸⁾, insufficienza renale

(29,30) e necrosi di cellule epatiche, con tasso di mortalità del 10-20% (se trattati in tempo solo una minoranza di pazienti necessita di urgente trapianto epatico) (31-34).

Nel 2008 è stato descritto un singolare caso di intossicazione da *Amanita phalloides* (35). Nel mese di dicembre, atipica come stagione di raccolta, un uomo di 72 anni è stato ricoverato in Svizzera con sintomatologia riconducibile ad una gastroenterite acuta. L'anamnesi del paziente ha rivelato l'ingestione di funghi freschi raccolti 24 ore prima: si è verificata una disfunzione epatica fulminante ed indagini effettuate sulle urine hanno rivelato la presenza di α -amanitine, peptidi altamente tossici notoriamente presenti in funghi del genere *Amanita* (36). La funzionalità epatica si è stabilizzata in cinque giorni ed il paziente è stato dimesso dopo ulteriori sette giorni senza successive complicanze.

Un altro particolare caso è stato descritto in California in un cane che presentava letargia acuta, associata a paralisi dello sterno e necrosi epatica. Il cane è deceduto dopo 12 ore: esami gas-cromatografici e spettrofotometrici hanno evidenziato la presenza di α -amanitine nel fegato (37).

Nell'ovest dell'America è emerso un nuovo *pattern* di intossicazione da funghi, attribuito ad *Amanita smithiana*, dove la manifestazione predominante è rappresentata da un'insufficienza renale che si protrae sino a quattro giorni dall'ingestione (38).

Sono anche descritti in letteratura casi di insufficienza renale a seguito di ingestione di *Amanita proxima* (39), così come episodi di depressione, atassia, disturbi comportamentali ed asimmetria facciale per ingestione di *Amanita pantherina* (*panther cap*) (40,41), oppure prolungata psicosi per ingestione di *Amanita muscaria* (42), decesso per ingestione di *Amanita bisporgera* la cui identificazione non era avvenuta in maniera corretta (43). Un recente studio ha individuato la presenza di oligopeptidi tossici in funghi del genere *Amanita*, oltre alle amatossine e fallotossine già note (44).

Recentemente, nel nord degli Stati Uniti d'America si è verificato il primo caso di avvelenamento da *Amanita ocreata*. I protagonisti, padre e figlia di 72 e 45 anni rispettivamente, sono stati salvati mediante trattamento con N-acetil cisteina, penicillina, cimetidina e silibinina grazie alla tempestiva identificazione della specie fungina e alla puntuale comunicazione dei sintomi (45).

Numerosi casi di avvelenamento avvengono per ingestione di funghi del genere *Cortinarius* (20) responsabili di effetti nefrotossici associati ad una sindrome orellanica (46-49).

Negli ultimi anni si è assistito ad un' aumentata importazione di funghi, fenomeno che può incrementare il rischio di intossicazione alimentare. Sono riportati avvelenamenti causati da *Chlorophyllum molybdites* ⁽⁵⁰⁾, encefalopatia da *Pleurocybella porringens*, *Grifola frondosa* ⁽⁵¹⁾ e *Pleurocybella porringens* "Sugihiratake" (angel's wing mushroom) ^(52,53), sindrome muscarinica da ingestione di *Inocybe fastigiata*, *Inocybe geophylla* e *Inocybe patouillardii* ⁽⁵⁴⁾, intossicazione da *Tricholoma equestre* ⁽⁵⁵⁾, epatotossicità da *Gyromitra esculenta* ⁽⁵⁶⁾, sindrome neurologica ⁽⁵⁷⁾ e cerebellare ⁽⁵⁸⁾ da *Morchella spp.* Sono state documentate, inoltre, intolleranze all'alcol per ingestione di *Coprinus atramentarius* e *Lepiota aspera* (quest'ultima confusa con *Amanita rubescens* o *Macrolepiota procera*) in grado di bloccare la degradazione enzimatica dell'etanolo ⁽⁵⁹⁾. Alcuni ricercatori hanno isolato un acido carbossilico da *Russula subnigricans*, responsabile di una fatale sindrome rabdomiolitica ⁽⁶⁰⁾.

Dal 2002 in Giappone è proibita la vendita di *Panaeolus cyanescens*, *Panaeolus papilionaceus*, *Panaeolus sphinctrinus*, *Panaeolus subbalteatus*, *Psilocybe argentipes*, *Psilocybe cubensis*, *Psilocybe fasciata*, *Psilocybe lonchophorus*, *Psilocybe subaeruginascens*, *Psilocybe subcaerulipes*, *Psilocybe subcubensis*, *Psilocybe tampanensis* e *Psilocybe venenata*, considerati funghi psicoattivi con capacità "allucinogene".

Casi estremi sono stati descritti ad Amsterdam ⁽⁶¹⁾. Due ragazzi si sono automutilati tramite profonde coltellate: uno aveva consumato anche cocaina, cannabinoidi ed alcol, l'altro esclusivamente funghi allucinogeni. Pare che attualmente la diagnosi di intossicazione da sostanze psilocibiniche ⁽⁶²⁾ sia ostacolata dalla mancanza di disponibilità di metodi analitici rapidi e sensibili, in grado di quantificare tali sostanze nel sangue, ma è possibile identificare in tempi brevi la presenza di specie fungine da matrici differenti (es. pietanze a base di funghi, aspirato gastrico) grazie a tecniche di *real-time PCR* ^(63,64).

Alcuni ricercatori finlandesi hanno dimostrato che *Agaricus bisporus*, *Lentinus edodes* e *Pleurotus ostreatus* alterano la concentrazione di bilirubina e di altre proteine plasmatiche in animali di laboratorio ⁽⁶⁵⁾. Lo studio conclude che tali variazioni biologiche devono essere tenute in considerazione soprattutto se i funghi vengono utilizzati nell'ambito di diete. Inoltre, circa le proprietà nutrizionali dei funghi, è opportuno ricordare che questi alimenti possono presentare anche metalli pesanti ^(66,67) con conseguenti danni per la salute del consumatore.

In Italia, tra le specie più incriminate nei casi di avvelenamento da funghi vi

sono *Amanita phalloides*, *Lepiota cristata*, *Lepiota brunneoincarnata* ed *Inocybe asterospora*. Purtroppo nel nostro Paese non esistono stime ufficiali sulla frequenza di intossicazione da funghi, nonostante i diversi approcci metodologici impiegati nei vari centri specializzati e la disponibilità di codici ICD9CM (988.1) utilizzabili per la codifica degli “effetti tossici da funghi ingeriti come alimenti” ⁽⁶⁸⁾.

Attualmente, i centri antiveleni in Italia sono ubicati presso l'Azienda Ospedaliera “S. G. Battista” (Molinette di Torino), Ospedale Niguarda Ca' Granda (Milano), Clinica del lavoro e della riabilitazione (Pavia), Università degli Studi di Padova, Istituto Scientifico “G. Gaslini” (Genova), Azienda Ospedaliera Careggi (Firenze), Policlinico “A. Gemelli” (Roma), Università degli Studi di Roma “La Sapienza” ed Azienda Ospedaliera “A. Cardarelli” (Napoli).

In particolare, presso l'Azienda Ospedaliera Careggi di Firenze è stata condotta una valutazione retrospettiva dell'*outcome* di pazienti trattati per avvelenamento da amatossine nell'arco di 15 anni. Dallo studio è emerso che l'evoluzione delle transaminasi epatiche e l'attività di protrombina sono stati gli indicatori più predittivi di recupero o di morte ⁽⁶⁹⁾.

Al Centro Antiveleni di Milano (CAV), dal 1995 al 2011, sono pervenute 13.884 richieste di consulenza per intossicazione da funghi. Considerato che per 15 soggetti è stato necessario ricorrere al trapianto di fegato e che 37 pazienti sono deceduti, i consumatori dovrebbero prestare maggiore attenzione alla sicurezza del prodotto in questione ⁽⁷⁰⁾.

E' interessante riportare l'iniziativa di una ASL piemontese che, per ridurre le intossicazioni da funghi, ha validato un questionario volto a studiare le conoscenze e le abitudini dei raccoglitori di funghi epigei ed evidenziare eventuali comportamenti a rischio. Dallo studio è emersa una discreta conoscenza sulla raccolta e trasporto dei funghi ed una scarsa informazione sulle misure igieniche da adottare durante la loro conservazione e cottura ⁽⁷¹⁾.

Conclusioni

È di fondamentale importanza ricordare che devono essere consumati esclusivamente funghi sottoposti a controllo sanitario e per i quali non esista il minimo sospetto. In caso di dubbio, è opportuno astenersi dal loro consumo, senza affidarsi a metodi analitici empirici o a credenze popolari, prive di fondamento scientifico (es. annerimento con l'aglio o con monete d'argento, etc.).

La consultazione di testi di micologia rappresenta un approccio didattico corretto per l'apprendimento della materia, tuttavia non può rappresentare l'unico mezzo in grado di avvallare la commestibilità di una specie fungina, in quanto conduce spesso a gravi errori di valutazione sia per l'inesperienza pratica del consumatore sia per la presenza di funghi velenosi "sosia" di quelli commestibili ⁽⁷²⁾. Inoltre, l'abitudine di usare abbreviazioni e la scarsa conoscenza dei dati tassonomici in continua evoluzione complica ulteriormente la praticità di certe consultazioni "fai da te" ⁽⁷³⁾.

In Italia i Servizi di Igiene degli Alimenti e della Nutrizione, afferenti ai Dipartimenti di Prevenzione delle Aziende Sanitarie, hanno istituito ispettorati micologici attraverso cui vengono erogati servizi gratuiti di perizia e consulenza ai privati cittadini ⁽⁷⁴⁾. Il Decreto Ministeriale 29 novembre 1996, n. 686 definisce i criteri e le modalità per il rilascio dell'attestato di micologo da parte delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano. Sul sito web del Ministero della Salute è consultabile il registro nazionale dei micologi istituito dal Decreto Ministeriale 26 novembre 2003 ^(75,76).

Per quanto riguarda, inoltre, la raccolta e la commercializzazione dei funghi epigei freschi e conservati, la normativa fa riferimento alla Legge n. 352/93 e al D.P.R. n. 376/95, che riporta nell'all.1 le specie di *funghi freschi spontanei e coltivati* commercializzabili e nell'all. 2 le specie di funghi che possono essere *conservati sott'olio, sott'aceto, in salamoia, congelati, surgelati o altrimenti preparati* ^(77,78). Ogni regione italiana, a sua volta, disciplina con proprie norme le modalità di autorizzazione alla raccolta dei funghi epigei tenendo conto della propria realtà locale. In Puglia, ad esempio, il permesso alla raccolta, attestato da tesserino regionale, è rilasciato ai raccoglitori professionali e occasionali che abbiano frequentato e superato appositi corsi di formazione ⁽⁷⁹⁾.

La presenza di ispettorati micologici può promuovere la divulgazione di informazioni dettagliate nel campo della micologia al fine di tutelare la salute pubblica ⁽⁸⁰⁾. Infatti, grazie alla costante attività di controllo, in talune province è stata registrata una diminuzione dei casi gravi di intossicazione ⁽⁸¹⁾.

Infine, non sono da sottovalutare i danni che anche funghi commestibili possono arrecare alla salute umana se non sono rispettati alcuni accorgimenti. Ad esempio, i funghi freschi, congelati o essiccati, tranne rare eccezioni (es. *Amanita caesarea*), devono essere consumati previa adeguata cottura; i funghi che crescono in

prossimità di siti inquinati, discariche, strade trafficate, coltivazioni nei periodi di trattamento con prodotti chimici non devono essere consumati ⁽⁶⁾.

Bibliografia

- ¹ Iatta R, Napoli C, Borghi E, et al. *Rare mycoses of the oral cavity: a literature epidemiologic review*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 108:647-655.
- ² Moretti B, Larocca A, Napoli C, et al. *Active warming systems to maintain perioperative normothermia in hip replacement surgery: a therapeutic aid or a vector of infection?* *J Hosp Infect* 2009; 73:58-63.
- ³ Napoli C, Tafuri S, Montenegro L, et al. *Air sampling methods to evaluate microbial contamination in operating theatres: results of a comparative study in an orthopaedics department*. *J Hosp Infect* 2012; 80:128-132.
- ⁴ Napoli C, Marcotrigiano V, Montagna MT. *Air sampling procedures to evaluate microbial contamination: a comparison between active and passive methods in operating theatres*. *BMC Public Health* 2012; 12:594.
- ⁵ Montagna MT, De Giglio O, Napoli C, et al. *Invasive Fungal Infections in Patients with Hematologic Malignancies (Aurora Project): Lights and Shadows During 18-Months Surveillance*. *Int J Mol Sci* 2012; 13:774-787.
- ⁶ Assisi F, Barlassina C, Candusso M, et al. *Manuale per la prevenzione delle intossicazioni da funghi*. Ed. Regione Lombardia, Direzione Generale Sanità, Unità Organizzativa Prevenzione, 2001.
- ⁷ Donini M, Vizzini A. *Cenni di micologia generale*. In *Parliamo di funghi vol. 1*. Giunta della Provincia Autonoma di Trento 2007; 15-44.
- ⁸ Drewnowska M, Jarzyńska G, Kojta AK, et al. *Mercury in European Blushers, Amanita rubescens, mushrooms and topsoils: bioconcentration potential and intake assessment*. *J Environ Sci Health B* 2012; 47(5):466-474.
- ⁹ Drewnowska M, Sapór A, Jarzyńska G, et al. *Mercury in Russula mushrooms: Bioconcentration by Yellow-ocher Brittle Gills Russula ochroleuca*. *J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng* 2012; 47(11):1577-1591.
- ¹⁰ Chang ST, Miles PG. *Mushrooms*. 2004 CRC Press, Boca Raton, Florida: 27-28.
- ¹¹ Mondello F. *Funghi patogeni per l'uomo: generalità e prospettive*. Istituto Superiore di Sanità. Rapporti Istituzionali 08/10. Roma, 2008.
- ¹² Montagna MT, De Giglio O, Napoli C. *Mycotoxins in foodstuffs: Italian regulations in the European framework*. *Ann Ig* 2012; 24: 475-489.
- ¹³ Montagna MT, Napoli C, De Giglio O, et al. *Occurrence of Aflatoxin M1 in Dairy Products in Southern Italy*. *Int J Mol Sci* 2008; 9(12):2614-2621.

14. Montagna MT, Santacroce MP, Spilotros G, et al. *Investigation of fungal contamination in sheep and goat cheeses in southern Italy*. Mycopathologia 2004; 158:245-249.
15. Napoli C, Marcotrigiano V, Pagliarone CN, et al. *Mycotoxins in food: legislation and thresholds*. Ig San Pubbl 2009; 65: 607-620.
16. Angeli P, Lazzarini E, Para R. *I funghi tossici e velenosi*. Hoepli 2009; 10-11.
17. Lazzari G. *Storia della Micologia Italiana*. Ed. Arti Grafiche Saturnia Trento 1973.
18. Brunelli E. *Elementi di micotossicologia*. In: *Parliamo di Funghi – II. Tossicologia, commercializzazione, legislazione*. Provincia Autonoma di Trento, 2007.
19. Paterson RR. *Fungi and fungal toxins as weapons*. Mycol Res 2006; 110(9):1003-1010.
20. Kaufmann P. *Mushroom poisonings: syndromic diagnosis and treatment*. Wien Med Wochenschr. 2007; 157(19-20):493-502.
21. Della Maggiora M. *Gli avvelenamenti da funghi*. Micoponte 1. 2007; 1: 24-40.
22. Ennecker-Jans SA, van Daele PL, Blonk MI, et al. *Amatoxin poisoning due to soup from personally picked deathcap mushrooms (Amanita phalloides)*. Ned Tijdschr Geneesk 2007; 151(13):764-768.
23. Ferenc T, Lukaszewicz B, Cieławierz J, et al. *Poisonings with Amanita phalloides*. Med Pr 2009; 60(5):415-426.
24. French LK, Hendrickson RG, Horowitz BZ. *Amanita phalloides poisoning*. Clin Toxicol (Phila) 2011; 49 (2):128-129.
25. Ganzert M, Felgenhauer N, Schuster T, et al. *Amanita poisoning-comparison of silibinin with a combination of silibinin and penicillin*. Dtsch Med Wochenschr 2008; 133(44): 2261-2267.
26. Jan MA, Siddiqui TS, Ahmed N, et al. *Mushroom poisoning in children: clinical presentation and outcome*. J Ayub Med Coll Abbottabad 2008; 20(2):99-101.
27. Krenová M, Pelclová D, Navrátil T. *Survey of Amanita phalloides poisoning: clinical findings and follow-up evaluation*. Hum Exp Toxicol 2007; 26(12): 955-961.
28. Aygul N, Duzenli MA, Ozdemir K, et al. *A case report of an unusual complication of Amanita phalloides poisoning: development of cardiogenic shock and its successful treatment with intra-aortic balloon counterpulsation*. Toxicol 2010; 55(2-3):630-632.
29. Garrouste C, Hémerly M, Boudat AM, et al. *Amanita phalloides poisoning-induced end-stage renal failure*. Clin Nephrol 2009; 71(5): 571-574.
30. Unverir P, Soner BC, Dedeoglu E, et al. *Renal and hepatic injury with elevated cardiac enzymes in Amanita phalloides poisoning: a case report*. Hum Exp Toxicol 2007; 26(9): 757-761.
31. Araz C, Karaaslan P, Esen A, et al. *Successful treatment of a child with fulminant liver failure and coma due to Amanita phalloides poisoning using urgent liver transplantation*. Transplant Proc 2006; 38(2): 596-597.
32. Escudié L, Francoz C, Vinel JP, et al. *Amanita phalloides poisoning: reassessment of prognostic factors and indications for emergency liver transplantation*. J Hepatol 2007; 46(3): 466-473.
33. Yildiz BD, Abbasoglu O, Saglam A, et al. *Urgent liver transplantation for Amanita phalloides poisoning*. Pediatr Transplant 2008; 12(1):105-108.

34. Lima ADL, Costa Fortes R, Garbi Novaes MRC, et al. *Poisonous mushrooms; a review of the most common intoxications*. Nutr Hosp 2012; 27(2): 402-408.
35. Thaler T, Aceto L, Kupferschmidt H, et al. *First intoxication with freshly picked Amanita phalloides in winter time in central Europe*. J Gastrointestin Liver Dis 2008; 17(1): 111.
36. Olson KR. *Funghi con amatossina*. In *Intossicazioni acute; veleni, farmaci e droghe*. Springer-Verlag 1999: 198.
37. Puschner B, Rose HH, Filigenzi MS. *Diagnosis of Amanita toxicosis in a dog with acute hepatic necrosis*. J Vet Diagn Invest 2007; 19(3):312-317.
38. West PL, Lindgren J, Horowitz BZ. *Amanita smithiana mushroom ingestion: a case of delayed renal failure and literature review*. J Med Toxicol 2009; 5(1):32-38.
39. Courtin P, Gallardo M, Berrouba A, et al. *Renal failure after ingestion of Amanita proxima*. Clin Toxicol 2009; 47(9):906-908.
40. Magdalan J, Antończyk A. *Amanita pantherina poisoning or brain stroke?* Przegl Lek 2007; 64(4-5):341-343.
41. Satora L, Pach D, Ciszowski K, et al. *Panther cap Amanita pantherina poisoning case report and review*. Toxicon 2006; 47(5):605-607.
42. Brvar M, Mozina M, Bunc M. *Prolonged psychosis after Amanita muscaria ingestion*. Wien Klin Wochenschr 2006; 118(9-10): 294-297.
43. Madhok M. *Amanita bisporgera. Ingestion and death from mistaken identity*. Minn Med 2007; 90(9):48-50.
44. Rittgen J, Pütz M, Pyell U. *Identification of toxic oligopeptides in Amanita fungi employing capillary electrophoresis-electrospray ionization-mass spectrometry with positive and negative ion detection*. Electrophoresis 2008; 29(10): 2094-2100.
45. Ward J, Kapadia K, Brush E, et al. *Amatoxin Poisoning: Case Reports And Review Of Current Therapies*. J Emerg Med 2013; 44(1):116-121.
46. Frank H, Zilker T, Kirchmair M, et al. *Acute renal failure by ingestion of Cortinarius species confounded with psychoactive mushrooms: a case series and literature survey*. Clin Nephrol 2009; 71(5):557-562.
47. Judge BS, Ammirati JF, Lincoff GH, et al. *Ingestion of a newly described North American mushroom species from Michigan resulting in chronic renal failure: Cortinarius orellanosus*. Clin Toxicol (Phila) 2010; 48(6): 545-549.
48. Seizer P, Prayon B, Gröne E, et al. *Rare differential diagnosis of acute kidney injury—Case 09/2009*. Dtsch Med Wochenschr 2009; 134(44): 2231.
49. Wessely M, Schönermarck U, Raziorrouh B, et al. *Orellanus syndrome: a rare cause of acute renal failure*. Dtsch Med Wochenschr. 2007; 132(37): 1880-1882.
50. Yokoyama K, Gonmori K. *Increase of poisoning by tropical mushrooms in Japan in recent years*. Chudoku Kenkyu 2009; 22(3):240-248.
51. Gonmori K, Yokoyama K. *Acute encephalopathy caused by cyanogenic fungi in 2004, and magic mushroom regulation in Japan*. Chudoku Kenkyu 2009; 22(1): 61-69.

52. Sasaki H, Akiyama H, Yoshida Y, et al. *Sughiratake mushroom (angel's wing mushroom)-induced cryptogenic encephalopathy may involve vitamin D analogues*. Biol Pharm Bull 2006; 29(12):2514-2518.
53. Ueda S, Sato N, Misu T. *Aristolochic acid nephropathy and acute encephalopathy related to Pleurocybella porrigens (Sughiratake)*. Nippon Rinsho 2006; 64 Suppl 2: 603-613.
54. Lurie Y, Wasser SP, Taha M, et al. *Mushroom poisoning from species of genus Inocybe (fiber head mushroom): a case series with exact species identification*. Clin Toxicol (Phila) 2009; 47(6): 562-565.
55. Anand JS, Chwaluk P, Sut M. *Acute poisoning with Tricholoma equestre*. Przegł Lek 2009; 66(6): 339-340.
56. Leathem AM, Dorran TJ. *Poisoning due to raw Gyromitra esculenta (false morels) west of the Rockies*. CJEM. 2007; 9(2):127-130.
57. Saviuc P, Harry P, Pulce C, et al. *Can morels (Morchella sp.) induce a toxic neurological syndrome?* Clin Toxicol (Phila) 2010; 48(4):365-372.
58. Pfab R, Haberl B, Kleber J, et al. *Cerebellar effects after consumption of edible morels (Morchella conica, Morchella esculenta)*. Clin Toxicol (Phila) 2008; 46(3):259-260.
59. Haberl B, Pfab R, Berndt S, et al. *Case series: Alcohol intolerance with Coprine-like syndrome after consumption of the mushroom Lepiota aspera (Pers.Fr.) Quél., 1886 (Freckled Dapperling)*. Clin Toxicol (Phila) 2011; 49 (2):113-114.
60. Matsuura M, Saikawa Y, Inui K, et al. *Identification of the toxic trigger in mushroom poisoning*. Nat Chem Biol 2009; 5(7):465-467.
61. Attema-de Jonge ME, Portier CB, Franssen EJ. *Automutilation after consumption of hallucinogenic mushrooms*. Ned Tijdschr Geneesk 2007; 151(52):2869-2872.
62. Marciniak B, Ferenc T, Kusowska J, et al. *Poisoning with selected mushrooms with neurotropic and hallucinogenic effects*. Med Pr 2010; 61(5):583-595.
63. Epis S, Matinato C, Gentili G, et al. *Molecular detection of poisonous mushrooms in different matrices*. Mycologia 2010; 103(3):747-754.
64. Maeta K, Ochi T, Tokimoto K, et al. *Rapid species identification of cooked poisonous mushrooms by using real-time PCR*. Appl Environ Microbiol 2008; 74(10): 3306-3309.
65. Nieminen P, Kärjä V, Mustonen AM. *Myo- and hepatotoxic effects of cultivated mushrooms in mice*. Food Chem Toxicol 2009; 47(1):70-74.
66. Petrini O, Cocchi L, Vescovi L, Petrini L. *Chemical elements in mushrooms: their potential taxonomic significance*. Mycol Progress 2009; 8:171-180.
67. Cocchi L, Vescovi L, Petrini LE, et al. *Heavy metals in edible mushrooms in Italy*. Food Chem 2006; 98 (2):277-284.
68. Botti P, Cipriani F, Dannaoui B, et al. *Intossicazioni acute e avvelenamenti del Dipartimenti di Emergenza e Urgenza in Italia*. Ann Ist Super Sanità 2006; 42:287-297.
69. Giannini L, Vannacci A, Missaneli A, et al. *Amatoxin poisoning: a 15-year retrospective analysis and follow-up evaluation of 105 patients*. Clin Toxicol (Phila) 2007; 45(5):539-542.

- ⁷⁰ Assisi F (a cura di). *I funghi: guida alla prevenzione delle intossicazioni* 2012; Ministero della Salute e regione Lombardia.
- ⁷¹ Gulimo M, Balma M, Maggi C, et al. *Validazione di un questionario per rilevare i fattori di rischio legati a comportamenti ed abitudini dei raccoglitori di funghi epigei al fine di ridurre le intossicazioni da funghi*. Ig San Pubbl 2009; 5 (Suppl): 477.
- ⁷² Mazza R. *La scorretta informazione micologica: urge la creazione di un Comitato di Vigilanza*. Atti del 3° convegno internazionale di micotossicologia 2006. Pagine di micotossicologia 25; 135-142.
- ⁷³ Farr DF, Farr ER. *Electronic Information Resources*. In Mueller GM, Bills GF, Foster MS. *Biodiversity of fungi. Inventory and monitoring methods*. Elsevier Academic Press 2004: 52.
- ⁷⁴ Alonzo E. *Confronto sulle esigenze di formazione in Sanità Pubblica*. Ig San Pubbl 2010; 3: 74.
- ⁷⁵ Decreto Ministero Salute 29 novembre 1996, n. 686. Regolamento concernente criteri e modalità per il rilascio dell'attestato di micologo (G.U. n.11 del 15-1-1997).
- ⁷⁶ Decreto Ministero Salute 26 novembre 2003 e successive modifiche ed integrazioni, istitutivo del Registro Nazionale Micologi.
- ⁷⁷ Legge 23 agosto 1993, n. 352. Norme quadro in materia di raccolta e commercializzazione dei funghi epigei freschi e conservati (G. U. n. 215 del 13-9-1993).
- ⁷⁸ Decreto del Presidente della Repubblica 14 luglio 1995, n.376. Regolamento concernente la disciplina della raccolta e della commercializzazione dei funghi epigei freschi e conservati (G.U. n. 212 dell'11 settembre 1995).
- ⁷⁹ Regione Puglia, Legge Regionale 13 marzo 2012, n. 3. Modifiche e integrazioni alla legge regionale 25 agosto 2003, n.12 (Disciplina della raccolta e commercializzazione dei funghi epigei freschi e conservati nel territorio regionale. Applicazione della legge 23 agosto 1993, n. 352 e decreto del Presidente della Repubblica 14 luglio 1995, n. 376) e alla legge regionale 15 maggio 2006, n. 14 (Modifica della legge regionale 25 agosto 2003, n. 12). Bollettino Ufficiale della Regione Pugli n. 38 del 13.03.2012.
- ⁸⁰ Iacono G, Blangiardi F, Billone A, et al. *Diffusione e promozione della micologia come strumento educativo per migliorare la salute*. Ig San Pubbl 2010; 3:561.
- ⁸¹ Grasso M, Grasso S, Oliveri Conti G, et al. *Funghi e salute: dall'intossicazione da funghi eduli alle patologie da micotossine*. Ig San Pubbl 2009; 5:476.

Referente:

Maria Teresa Montagna

Professore Ordinario di Igiene, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"

Dip. Scienze Biomediche e Oncologia Umana, Sezione di Igiene

Piazza G. Cesare, 11 - 70124 Bari

mariateresa.montagna@uniba.it

Indice

Editoriale

A. Muzzi, A. Panà La Sanità pubblica e la valutazione delle tecnologie sanitarie	275
--	-----

Parte Scientifica e Pratica

M.Tesauro, C.C. Maria, S. Fracchia, M. Benzoni, M. Bollani, M. Consonni, A. Bianchi Controllo dei residui di prodotti fitosanitari in prodotti vegetali nel triennio 2008-2011 nella città di Milano	281
A. Sanna, V. Coroneo, S. Dessi, V. Brandas Valutazione della biocontaminazione nel processo produttivo delle lavanderie industriali	295
F. Innocenti, F. Voller, A. Berti, C. Silvestri Fattori di rischio associati agli incidenti stradali nei giovani toscani: uno studio trasversale	307
G. Fiorenzuolo, V. Moroni, T. Cerrone, E. Bartolucci, S. Rossetti, R. Tarsi Indagine sulla qualità dell'acqua potabile e presenza di eventuali fibre libere di amianto. Effetti sanitari	325

Note di Aggiornamento

G. Zicari, V. Soardo, D. Rivetti, E. Cerrato, D. Russo Il diserbo di Ambrosia artemisiifolia e rischi sanitari	341
--	-----

Note di Approfondimento

V. Marcotrigiano, O. De Giglio, A. Quaranta, M.T. Montagna, C. Napoli Consumo di funghi ed intossicazioni associate: lo stato dell'arte	349
---	-----

Politiche Vaccinali

C. Carlino, L. Zaratti, E. Franco Il vaccino contro il meningococco B: un innovativo strumento per combattere le malattie batteriche invasive	363
---	-----

Index

- Public Health and Health Technology Assessment	275
--	-----

Research and Practice

- Assessment of pesticide residues in food of plant origin in Milan (Italy), 2008-2011	281
- Evaluation of microbial contamination of linens in industrial laundry processes	295
- Risk factors associated with road accidents among young people in Tuscany (Italy): a cross sectional study	307
- Evaluation of the quality of drinking water in Senigallia (Italy), including the presence of asbestos fibres, and of morbidity and mortality due to gastrointestinal tumours	325

Update Note

- The weeding of Ambrosia artemisiifolia and sanitary risks	341
---	-----

In depth Note

- Mushroom consumption and toxicity, state of the art	349
---	-----

Vaccinal Politics

- Meningococcus B vaccine: a new tool against invasive bacteric diseases	363
--	-----