



ISPRA

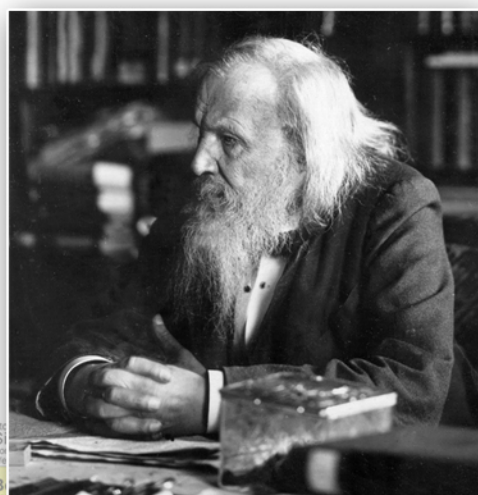
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

# Contributo alla conoscenza degli elementi chimici determinati nei funghi

Raccolta delle schede storiche pubblicate sul periodico "Il Fungo" Da *Cortinarius praestans* (Cordier) Gillet a *Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Idrogeno 1,008	2 He Elio 4,0026	3 Li Litio 6,94	4 Be Berillio 9,0122	5 B Boro 10,81	6 C Carbonio 12,011	7 N Azoto 14,007	8 O Ossigeno 15,999	9 F Fluoro 18,998	10 Ne Neon 20,180	11 Na Sodio 22,990	12 Mg Magnesio 24,305	13 Al Alluminio 26,982	14 Si Silicio 28,086	15 P Fosforo 30,974	16 S Zolfo 32,06	17 Cl Cloro 35,45	18 Ar Argon 39,948
19 K Potassio 39,098	20 Ca Calcio 40,078	21 Sc Scandio 44,956	22 Ti Titanio 47,867	23 V Vanadio 50,942	24 Cr Cromo 51,996	25 Mn Manganese 54,938	26 Fe Ferro 55,845	27 Co Cobalto 58,933	28 Ni Nichel 58,693	29 Cu Rame 63,546	30 Zn Zinco 65,38	31 Ga Gallio 69,723	32 Ge Germanio 72,630	33 As Arsenico 74,922	34 Se Selenio 78,971	35 Br Bromo 79,904	36 Kr Kriptone 83,798
37 Rb Rubidio 85,468	38 Sr Stronzio 87,62	39 Y Ittrio 88,906	40 Zr Zirconio 91,224	41 Nb Niobio 92,906	42 Mo Molibdeno 95,95	43 Tc Technezio (98)	44 Ru Rutenio 101,07	45 Rh Rodio 101,07	46 Pd Palladio 106,42	47 Ag Argento 107,87	48 Cd Cadmio 112,41	49 In Indio 114,82	50 Sn Stagno 118,71	51 Sb Antimonio 121,76	52 Te Tellurio 127,60	53 I Iodio 126,90	54 Xe Xeno 131,29
55 Cs Cesio 132,91	56 Ba Bario 137,33	57-71 Lantanidi	72 Hf Hafnio 178,49	73 Ta Tantalio 180,95	74 W Tungsteno 183,84	75 Re Renio 186,21	76 Os Osmio 190,23	77 Ir Iridio 192,22	78 Pt Platino 195,08	79 Au Oro 196,97	80 Hg Mercurio 200,59	81 Tl Tallio 204,38	82 Pb Piombo 207,2	83 Bi Bismuto 208,98	84 Po Polonio [209]	85 At Astatina [210]	86 Rn Radone [222]
87 Fr Francio [223]	88 Ra Radio [226]	89-103 Attinidi	104 Rf Rutherfordio [261]	105 Db Dubnio [268]	106 Sg Seaborgio [269]	107 Bh Bohrio [270]	108 Hs Hassio [271]	109 Mt Meitnerio [272]	110 Ds Darmstadtio [285]	111 Rg Roentgenio [286]	112 Cn Copernicium [285]	113 Nh Nihonium [286]	114 Fl Flerovio [287]	115 Mc Moscovio [288]	116 Lv Livermorio [293]	117 Ts Tennessio [294]	118 Og Oganesson [294]
89 La Lantanio 138,91	90 Ce Cerio 140,12	91 Pr Praseodimio 140,91	92 Nd Neodimio 144,24	93 Pm Promezio [145]	94 Sm Samarzio 150,36	95 Eu Eurio 151,96	96 Gd Gadolmio 157,25	97 Tb Terbio 158,93	98 Dy Dismidio 162,50	99 Ho Hafnio 164,93	100 Er Erbio 167,26	101 Tm Terbimio 168,93	102 Yb Ytterbio 173,05	103 Lu Lutetio 174,97	104 Hf Hafnio 178,49	105 Ta Tantalio 180,95	106 W Tungsteno 183,84
105 Ac Attinio [227]	106 Th Torio 232,04	107 Pa Protattinio 231,04	108 U Uranio 238,03	109 Np Neptunio [237]	110 Pu Plutonio [244]	111 Am Americio [243]	112 Cm Curcio [247]	113 Bk Berkelio [247]	114 Cf Californio [251]	115 Es Einsteinio [252]	116 Fm Fermio [257]	117 Md Mendelevio [258]	118 Lv Livermorio [260]	119 Ts Tennessio [261]	120 Og Oganesson [264]	121 Nh Nihonium [286]	122 Fl Flerovio [287]



MANUALI E LINEE GUIDA



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente

# Contributo alla conoscenza degli elementi chimici determinati nei funghi

---

Raccolta delle schede storiche pubblicate  
sul periodico “Il Fungo”

Da *Cortinarius praestans* (Cordier) Gillet  
a *Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr.

---

## Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per conto dell'istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo manuale.

**ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale**

Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma

[www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)

ISPRA, Manuali e Linee Guida n. 166/2017

ISBN 978-88-448-0857-0

Riproduzione autorizzata citando la fonte: Siniscalco C., Cocchi L., Vescovi L., Floccia F., Campana L. (Eds.), 2017. Contributo alla conoscenza degli elementi chimici determinati nei funghi. Raccolta delle schede storiche pubblicate sul periodico "Il Fungo". Da *Cortinarius praestans* (Cordier) Gillet a *Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr. ISPRA, Manuali e linee guida n. 166/2017.

## Elaborazione grafica

ISPRA

*Grafica di copertina:* Franco Iozzoli

*Foto di copertina:*

Tavola periodica degli elementi. [Design & Interface Copyright © 1997 Michael Dayah](#)

Foto di Dmitrij Ivanovič Mendeleev. [Wikipedia](#)

Foto di *Russula virescens* (Schaeff.) Fr. Carmine Lavorato

## Coordinamento pubblicazione on line

Daria Mazzella

ISPRA – Area Comunicazione

**Novembre 2017**

---

---

*Sappiamo che l'Homo sapiens popola gli ecosistemi terrestri di questo pianeta*

*da circa duecentomila anni.*

*I ruoli e le funzioni degli esseri umani sono testimoniati solo ed esclusivamente  
dai resti dello sfruttamento, degrado e desertificazione degli habitat terrestri frequentati.*

di Carmine Siniscalco (Manuale 166-2017)

---

---

## **Comitato Scientifico del “Progetto Speciale Funghi” di ISPRA**

**Carmine Siniscalco** (ISPRA - Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità) – **Presidente**

**Anna Benedetti** (CREA - Relazioni tra Pianta e Suolo)

**Gian Luigi Parrettini** (Associazione Micologica Bresadola)

**Pietro Massimiliano Bianco** (ISPRA - Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità)

**Luigi Cocchi** (Associazione Micologica Bresadola)

**Manuela Giovannetti** (Università degli Studi di Pisa)

**Carlo Jacomini** (ISPRA – Centro Nazionale per la rete nazionale dei laboratori)

**Lucio Montecchio** (Università degli Studi di Padova)

**Luigi Villa** (Associazione Micologica Bresadola)

**Gianfranco Visentin** (Associazione Micologica Bresadola).

### **Segreteria Scientifica**

**Stefano Bedini** (Università degli Studi di Pisa)

**Cristina Menta** (Università degli Studi di Parma).

### **Segreteria Tecnica e Operativa**

**Luca Campana** (ISPRA - Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità)

**Francesca Floccia** (ISPRA - Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità).

---

## **Autori del volume**

Il volume è a cura di:

- Carminè Siniscalco** (ISPRA – Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità – Servizio per la Sostenibilità della Pianificazione Territoriale, per le Aree Protette e la Tutela del Paesaggio, della Natura e dei Servizi Ecosistemici Terrestri – Responsabile del Progetto Speciale Funghi e Presidente del relativo Comitato Scientifico; Direttore del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; Associazione Accademia Kronos; Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB)
- Luigi Cocchi** (Componente del Comitato Scientifico del Progetto Speciale Funghi; Coordinatore del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi”-AMB di Reggio Emilia; Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi”-AMB di Reggio Emilia)
- Luciano Vescovi** (IREN Laboratori S.p.A. – Reggio Emilia; Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi”-AMB di Reggio Emilia)
- Francesca Floccia** (ISPRA – Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità – Servizio per la Sostenibilità della Pianificazione Territoriale, per le Aree Protette e la Tutela del Paesaggio, della Natura e dei Servizi Ecosistemici Terrestri – Segreteria Tecnica e Operativa del Progetto Speciale Funghi; Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB)
- Luca Campana** (ISPRA – Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità – Servizio per la Sostenibilità della Pianificazione Territoriale, per le Aree Protette e la Tutela del Paesaggio, della Natura e dei Servizi Ecosistemici Terrestri – Segreteria Tecnica e Operativa del Progetto Speciale Funghi; Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB).

---

## **Autori delle 15 schede pubblicate sul periodico “Il Fungo” raccolte in questo volume**

**Luigi Cocchi** (Predetto)

**Luciano Vescovi** (Predetto)

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

- Amer Montecchi** (Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi” – AMB di Reggio Emilia);  
**Andrea Vennari** (ISPRA – Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità – Settore Supporto Amministrativo alla Direzione BIO – “Progetto Speciale Funghi”);
- Arturo Baglivo** (Forum APB, Gruppo Micologico e Naturalistico di Mesagne – AMB; Gruppo Micologico di Lecce – AMB);
- Carmine Lavorato** (Coordinatore operativo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso la Confederazione Micologica Calabrese; Gruppo Micologico Sila Greca – AMB);
- Cristina Luperi** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB);  
**Gian Luigi Parrettini** (Componente del Comitato Scientifico del “Progetto Speciale Funghi”; Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB);
- Mauro Comuzzi** (Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi” – AMB di Reggio Emilia);  
**Rosalba Mattiozzi** (ISPRA – Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità – Settore Supporto Amministrativo alla Direzione BIO – “Progetto Speciale Funghi”).

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

- “**Centro di Eccellenza**” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi” presso il “**Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB**” (Lazio – Abruzzo);  
“**Centro di Eccellenza**” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi” presso il “**Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi” – AMB di Reggio Emilia**” (Emilia Romagna);  
“**Centro di Eccellenza**” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi” presso la “**Confederazione Micologica Calabrese**” (Calabria).

---

# INDICE

Premessa.....	4
Introduzione.....	5
Scheda 31.....	6
<i>Cortinarius praestans</i> (Cordier) Gillet.....	6
Scheda 32.....	9
<i>Morchella tridentina</i> Bresadola.....	9
Scheda 33.....	12
<i>Coprinus comatus</i> (Müll. : Fr.) S.F. Gray.....	12
Scheda 34.....	16
<i>Hydnum repandum</i> L. : Fr.....	16
Scheda 35.....	19
<i>Flammulina velutipes</i> (Curt. : Fr.) P. Karsten.....	19
Scheda 36.....	23
<i>Laccaria amethystina</i> (Huds.) B. Cook.....	23
Scheda 37.....	26
<i>Cantharellus lutescens</i> (Pers. : Fr.) Fries.....	26
Scheda 38.....	30
<i>Armillaria tabescens</i> (Scopoli) Emeland.....	30
Scheda 39.....	33
<i>Fistulina hepatica</i> (Schaeff. : Fr.) Fries.....	33
Scheda 40.....	36
<i>Craterellus cornucopioides</i> (L. : Fr.) Persoon.....	36
Scheda 41.....	39
<i>Suillus granulatus</i> (L. : Fr.) Roussel.....	39
Scheda 42.....	43
<i>Amanita vaginata</i> (Bull. : Fr.) Vittadini.....	43
Scheda 43.....	47
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl : Fr.) Kummel ( <i>sensu lato</i> ).....	47
Scheda 44.....	51
<i>Russula virescens</i> (Schaeffer) Fries.....	51
Scheda 45.....	54
<i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeffer) Fries.....	54
Bibliografia.....	57
Sitografia.....	58



---

## INDICE DI FIGURE, TABELLE E GRAFICI

Figura 1. <i>Cortinarius praestans</i> (Cordier) Gillet .....	7
Tabella 1. Tutti i campioni.....	8
Tabella 2. Genere <i>Cortinarius</i> .....	8
Tabella 3. <i>Cortinarius praestans</i> .....	8
Figura 2. <i>Morchella hortensis</i> Boudier p.p. ....	10
Tabella 4. Tutti i campioni.....	11
Tabella 5. Genere <i>Morchella</i> .....	11
Tabella 6. <i>Morchella tridentina</i> .....	11
Figura 3. <i>Coprinus comatus</i> (Müll. : Fr.) S.F. Gray.....	14
Tabella 7. Tutti i campioni.....	15
Tabella 8. Genere <i>Coprinus</i> .....	15
Tabella 9. <i>Coprinus comatus</i> .....	15
Figura 4. <i>Hydnum repandum</i> L. : Fr. ....	17
Tabella 10. Tutti i campioni.....	18
Tabella 11. Sottoclasse <i>Aphyllophoromycetidae</i> .....	18
Tabella 12. <i>Hydnum repandum</i> .....	18
Figura 5. <i>Flammulina velutipes</i> (Curt. : Fr.) P. Karsten.....	20
Tabella 13. Tutti i campioni.....	21
Tabella 14. Ordine <i>Tricholomatales</i> .....	21
Tabella 15. Famiglia <i>Marasmiaceae</i> .....	22
Tabella 16. <i>Flammulina velutipes</i> .....	22
Figura 6. <i>Laccaria amethystina</i> (Huds.) B. Cook.....	24
Tabella 17. Tutti i campioni.....	25
Tabella 18. Ordine <i>Tricholomatales</i> .....	25
Tabella 19. <i>Laccaria amethystina</i> .....	25
Figura 7. <i>Cantharellus lutescens</i> (Pers. : Fr.) Fries.....	28
Tabella 20. Tutti i campioni.....	29
Tabella 21. Sottoclasse <i>Aphyllophoromycetidae</i> .....	29
Tabella 22. <i>Cantharellus lutescens</i> .....	29
Figura 8. <i>Armillaria tabescens</i> (Scopoli) Emeland .....	31
Tabella 23. Tutti i campioni.....	32
Tabella 24. Ordine <i>Tricholomatales</i> .....	32
Tabella 25. <i>Armillaria tabescens</i> .....	32
Figura 9. <i>Fistulina hepatica</i> (Schaeff. : Fr.) Fries .....	34
Tabella 26. Tutti i campioni.....	35
Tabella 27. Ordine <i>Polyporales</i> .....	35

---

<b>Tabella 28. <i>Fistulina hepatica</i> .....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 10. <i>Craterellus cornucopioides</i> (L. : Fr.) Persoon.....</b>	<b>37</b>
<b>Tabella 29. Tutti i campioni.....</b>	<b>38</b>
<b>Tabella 30. Sottoclasse <i>Aphyllphoromycetidae</i>.....</b>	<b>38</b>
<b>Tabella 31. <i>Craterellus cornucopioides</i> .....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 11. <i>Suillus granulatus</i> (L. : Fr.) Roussel .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabella 32. Tutti i campioni.....</b>	<b>41</b>
<b>Tabella 33. Ordine <i>Boletales</i> .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabella 34. Genere <i>Suillus</i> .....</b>	<b>42</b>
<b>Tabella 35. <i>Suillus granulatus</i>.....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 12. <i>Amanita vaginata</i> (Bull. : Fr.) Vittadini.....</b>	<b>44</b>
<b>Tabella 36. Tutti i campioni.....</b>	<b>45</b>
<b>Tabella 37. Genere <i>Amanita</i>.....</b>	<b>45</b>
<b>Tabella 38. Sezione <i>Vaginatae</i>.....</b>	<b>46</b>
<b>Tabella 39. <i>Amanita vaginata</i>.....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 13. <i>Armillaria mellea</i> (Vahl : Fr.) Kummel .....</b>	<b>49</b>
<b>Tabella 40. Tutti i campioni.....</b>	<b>50</b>
<b>Tabella 41. Famiglia <i>Tricholomataceae</i> .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabella 42. <i>Armillaria mellea</i> .....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 14. <i>Russula virescens</i> (Schaeffer) Fries.....</b>	<b>52</b>
<b>Tabella 43. Tutti i campioni.....</b>	<b>53</b>
<b>Tabella 44. Genere <i>Russula</i>.....</b>	<b>53</b>
<b>Tabella 45. <i>Russula virescens</i> .....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 15. <i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeffer) Fries.....</b>	<b>55</b>
<b>Tabella 46. Tutti i campioni.....</b>	<b>56</b>
<b>Tabella 47. Genere <i>Russula</i>.....</b>	<b>56</b>
<b>Tabella 48. <i>Russula cyanoxantha</i>.....</b>	<b>56</b>

---

## PREMESSA

Il presente lavoro s'inquadra in una delle attività istituzionali dell'ISPRA, ovvero quella di sollecitare e coordinare i processi di definizione di strumenti, anche non convenzionali, per una corretta applicazione delle Convenzioni internazionali e delle Direttive europee. Attività, questa, che viene svolta anche attraverso accordi e convenzioni con Enti, Istituti e Associazioni, finalizzati altresì a veicolare opportunamente le conoscenze e i flussi informativi.

Nell'ambito del Dipartimento "per il monitoraggio, la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità", le attività del Servizio "per la sostenibilità della pianificazione territoriale, per le aree protette e la tutela del paesaggio, della natura e dei servizi eco-sistemici terrestri" vedono il "Progetto Speciale Funghi" promuovere sia studi micologici finalizzati all'individuazione della qualità ambientale e alla conservazione della diversità biologica sia all'organizzazione, sviluppo e coordinamento di organismi e strutture scientifiche, naturalistiche, ecologiche e micologiche atte a costituire un sistema a largo spettro preposto alla divulgazione, informazione e formazione a vari livelli.

I temi di ricerca del "Progetto Speciale Funghi" prevedono anche l'organizzazione e lo sviluppo di procedure di riferimento come Manuali e Linee guida per il rilevamento, l'acquisizione e la diffusione dei dati, con particolare riferimento a quelli storici, disponibili presso collezioni, erbari, musei, ecc. In quest'ottica è compreso anche il monitoraggio biologico delle conoscenze micotossicologiche, comprensive anche dei fenomeni di bioaccumulo e bioconcentrazione di metalli pesanti e sostanze xenobiotiche nei funghi, per facilitare sia eventuali piani di biorisanamento sia studi riguardanti gli aspetti igienico-sanitari legati al consumo alimentare dei funghi.

Il lavoro esposto nel presente volume è frutto di un apposito Gruppo di Lavoro, istituito all'interno del "Progetto Speciale Funghi" di ISPRA nel 2012 in collaborazione con il "Gruppo Micologico e Naturalistico R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB, a seguito della progettazione e realizzazione dei "Centri di Eccellenza" per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo.

L'azione di concerto tra più "Unità Operative" e "Progetto Speciale Funghi" ha permesso di recuperare e avviare alla pubblicazione oltre sessanta schede storiche, descrittive di specifici elementi chimici determinati nei funghi in oltre 25 anni di studi, pubblicate sul periodico "Il Fungo", organo informativo del gruppo reggiano.

Questo nuovo prodotto del "Progetto Speciale Funghi" permette di sviluppare e divulgare in tempo reale un'informazione corretta e aggiornata anche per gli aspetti micotossicologici e rappresenta sia l'ennesima conferma della capacità di ISPRA di dialogare e confrontarsi su percorsi compartecipati e rispettosi delle condizioni specifiche di ciascuno, sia lo stimolo indispensabile per ulteriori attività future in un ambito di difficile diffusione delle conoscenze.

Luciano Bonci  
Dirigente del Servizio per la sostenibilità della pianificazione  
territoriale, per le aree protette e la tutela del paesaggio,  
della natura e dei servizi eco-sistemici terrestri

---

## INTRODUZIONE

Il suolo è considerato una risorsa naturale fondamentale, in quanto fornisce all'uomo i "beni ecosistemici" e tutta una serie di servizi che assicurano la sostenibilità dell'ecosistema, come ad esempio il ciclo dei nutrienti, la decomposizione della sostanza organica, ecc.

Tutte queste funzioni sono il risultato di processi biologici messi in atto da una grande varietà di organismi che vivono nei primi centimetri del suolo.

In questo contesto, le componenti micologiche sono tra i principali agenti dei cicli biogeochimici e provvedono anche alla degradazione della sostanza organica morta. Esse dipendono, in alcuni casi, dalla fauna edafica per la dispersione e diffusione delle spore fungine e rappresentano una significativa risorsa di cibo per le altre componenti. Inoltre, costituiscono un valido rifugio per gli organismi edafici e possono alterare la composizione biochimica del terreno, operando cambiamenti nelle comunità di microartropodi e influenzandone le scelte alimentari e il successo riproduttivo.

Nonostante la grande varietà di studi sugli effetti delle relazioni tra componenti micologiche e gli altri organismi del suolo, le interazioni che intercorrono tra i vari costituenti sono ancora poco conosciute.

Lo studio dell'ecologia del suolo e, in particolare, l'utilizzo delle componenti micologiche per arrivare a capire lo stato di salute degli ecosistemi terrestri appare ad oggi una cosa ancora difficile da realizzare, sia per le scarse conoscenze sia per le difficoltà oggettive dovute alla formulazione di un modello unico di "lettura del suolo".

In questo contesto, i quattro volumi che raccolgono le oltre sessanta schede storiche prodotte dal "Gruppo Micologico e Naturalistico R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB mettono a disposizione della comunità scientifica, nonché della cittadinanza e dei tecnici micologi sia del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) sia delle Aziende ASL o per la Tutela della Salute sul territorio nazionale, un'imponente quantità di dati analitici di elementi chimici nei funghi analizzati.

Questo archivio di dati è fondamentale per i futuri studi sulla biodiversità e la bioindicazione, senza trascurare il loro reale ruolo di strumenti diagnostici per meglio comprendere la qualità e la salute dei suoli e degli ecosistemi terrestri a essi collegati.

L'aver raggiunto livelli di conoscenza che permettono, in determinate specie fungine, di distinguere tra la naturale concentrazione di particolari elementi chimici e quella indotta dall'attività antropica evidenzia un naturale e conseguente significato scientifico e tassonomico, che allarga gli orizzonti della ricerca anche in campi dove le caratteristiche "specie-specifiche" di certe componenti assumono uno o più ruoli fondamentali nella bioindicazione degli ecosistemi terrestri.

Quindi, oltre ad avere un impiego futuro come efficaci bioindicatori di contaminazione ambientale, le componenti micologiche si candidano al ruolo di strumenti atti alla conoscenza del percorso della contaminazione delle reti trofiche del suolo, anche tramite le variazioni temporali delle concentrazioni degli elementi chimici, radioattivi e non, in determinate specie.

I valori degli elementi chimici nei funghi analizzati costituiscono, inoltre, un'importante e fondamentale linea guida per coloro che si occupano dei molteplici aspetti dell'utilizzo dei funghi in campo alimentare e terapeutico. In un'economia mondiale fortemente globalizzata, le componenti micologiche entrano a far parte di molti alimenti e prodotti terapeutici scambiati e commercializzati anche "on-line", pertanto avere a disposizione una così vasta platea di dati aiuta molto gli organi preposti alla prevenzione e alla repressione delle frodi nel rendere disponibili alla cittadinanza informazioni più chiare e liste di prodotti ritenuti, conseguentemente, più salutari.

Carmine Siniscalco  
Responsabile "Progetto Speciale Funghi" di ISPRA

---

**Il Fungo N. 4 Anno 2004**  
**Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”**  
**SCHEDA 31**

*Cortinarius praestans* (Cordier) Gillet

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

**Tab. 1:** Tutti i campioni (7175 campioni)

**Tab. 2:** Genere *Cortinarius* (317 campioni)

**Tab. 3:** *Cortinarius praestans* (17 campioni).

È l'unica specie del Genere *Cortinarius* che viene considerata buona commestibile. Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 1 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 3 si vede bene che *C. praestans* ha, per Cd, valori tutto sommato bassi, ma superiori al “tenore massimo” fissato, per tale elemento, per i funghi coltivati dal Regolamento n. 466/2001 della CE; per Pb, invece, il valore è sicuramente inferiore. Anche i valori di Hg sono bassi: ai fini del consumo alimentare tale specie è da considerare abbastanza “pulita”. Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca (in sigla mg/kg s.s.) e che i tenori massimi ammissibili, secondo la CE per la commercializzazione dei funghi coltivati, sono di 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per Cd e Pb: perciò, per potere fare il confronto con i dati delle tabelle, che sono riferiti alla sostanza secca, i valori dei tenori massimi vanno moltiplicati per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua.

Per quanto riguarda il contenuto di isotopi radioattivi abbiamo dati per soli due esemplari, dati che sono inferiori al limite fissato dalla CE per gli alimenti; anche dalla letteratura scientifica, per la radioattività di *C. praestans*, non è mai risultato nulla di preoccupante.

Più in generale questa specie si caratterizza, rispetto al “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”), per le relativamente più alte concentrazioni di argento (Ag), cadmio (Cd), cromo (Cr), rubidio (Rb), sodio (Na) e più basse di alluminio (Al), bario (Ba), calcio (Ca), ferro (Fe), manganese (Mn), piombo (Pb), potassio (K), stronzio (Sr), titanio (Ti). Gli alti valori di Rb sono, in genere, da correlare con l'acidità del terreno di crescita.

Con le stesse finalità “tassonomiche” segnaliamo anche i valori relativamente bassi della deviazione standard di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), e zolfo (S) il che, ancora una volta, indica il ruolo “fisiologico” che questi elementi sembrano avere per i funghi in generale. Anche lo zinco (Zn) presenta una relativamente bassa deviazione standard.

### **Conclusioni**

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata generalmente abbastanza pulita e può quindi essere consumata con relativa tranquillità tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”. Da segnalare, in positivo, le basse concentrazioni di mercurio.



**Figura 1. *Cortinarius praestans* (Cordier) Gillet**  
[Foto: Arturo Baglivo - © - Forum APB]

Tabella 1. Tutti i campioni								Tabella 2. Genere <i>Cortinarius</i>								Tabella 3. <i>Cortinarius praestans</i>							
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%		
Al	325	1	66	145	344	11560	183	374	10	83	174	408	11180	217	234	25	53	94	169	1320	148		
Ag	3,54	<0,05	0,20	0,90	3,45	178,40	230	5,19	<0,05	0,50	2,25	6,43	72,00	158	7,31	2,60	3,10	4,61	7,60	23,70	83		
As	19	<1	<1	<1	<1	6310		1	<1	<1	<1	2	16	198	<1	<1	<1	<1	<1	3			
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,8	813,1	341	6,0	<0,1	1,3	2,3	4,2	813,1	768	1,6	0,3	0,6	0,8	1,4	7,4	120		
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98	239	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,15	225	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01			
B	10,3	<0,2	2,0	4,1	9,1	735,9	280	8,7	0,2	1,9	3,9	7,2	179,7	209	5,1	0,5	2,9	4,6	5,4	16,3	80		
Cd	4,32	<0,05	0,48	1,20	3,51	390,70	311	5,91	0,15	2,55	4,28	7,16	67,70	107	3,71	1,69	2,43	3,34	4,07	8,38	51		
Ca	962	2	156	325	706	57000	296	546	54	209	383	698	4379	94	141	71	81	120	172	406	57		
Cs	2,1	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1	477	8,7	<0,1	0,4	1,6	7,6	140,6	224	1,8	0,1	0,6	0,8	1,4	13,7	183		
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	266	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	5,6	150	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,4	1,3	103		
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,4	157,0	296	2,4	<0,1	0,5	0,9	1,8	75,1	282	9,4	0,2	1,8	4,7	9,3	75,1	184		
Fe	333,1	5,0	83,0	158,5	332,0	12131,0	184	411,4	14,0	92,0	186,0	367,0	9895,0	216	216,2	43,0	67,0	98,0	253,0	743,0	99		
P	7072	193	4141	5667	8792	35540	63	4044	1539	3307	3986	4676	10460	27	4507	3327	4038	4406	5010	5744	16		
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1	821	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,1	5,1	260	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1			
Li	0,38	<0,01	0,07	0,16	0,38	28,90	233	0,46	<0,01	0,10	0,23	0,49	14,30	220	0,36	0,03	0,05	0,10	0,25	2,01	161		
Mg	1292,7	229,0	912,0	1134,0	1476,0	15410,0	62	1188,4	362,0	1014,0	1152,0	1324,0	4677,0	28	1094,8	857,0	1006,0	1118,0	1233,0	1379,0	14		
Mn	34,14	1,70	11,50	19,40	34,70	2768,00	217	35,78	5,10	13,30	24,20	41,60	339,40	112	14,70	6,80	8,4	11,60	14,70	43,40	65		
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,39	1,17	221,00	307	1,15	<0,05	0,38	0,64	1,29	12,80	125	0,54	0,05	0,24	0,31	0,44	3,67	153		
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3	158	0,1	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	1,7	159	0,1	<0,2	<0,2	0,2	0,2	0,5	89		
Ni	2,0	<0,2	0,6	1,1	1,9	88,9	198	1,9	<0,2	0,7	1,2	2,0	27,8	162	2,7	<0,2	0,5	1,1	2,0	27,8	239		
Pb	1,7	<0,5	0,5	0,8	1,7	74,7	202	1,7	<0,5	0,5	0,9	1,9	16,9	130	0,6	<0,5	<0,5	0,5	0,9	2,3	105		
K	39251	270	28800	38200	48400	140700	40	43422	11200	36600	42800	49600	74200	25	27082	20100	24500	27300	29100	34800	15		
Cu	59,1	1,0	24,0	40,0	65,0	2359,0	145	46,8	3,0	29,0	40,0	56,0	196,0	61	42,7	26,0	33,0	37,0	47,0	76,0	35		
Rb	135,1	<0,5	16,0	45,0	138,0	4597,0	193	481,9	12,0	102,0	266,0	617,0	4597,0	125	484,2	68,0	317,0	384,0	559,0	1297,0	63		
Sc	0,17	<0,02	0,04	0,08	0,18	26,90	292	0,17	<0,02	0,04	0,09	0,18	2,59	186	0,05	<0,02	0,03	0,04	0,08	0,15	92		
Se	5	<2	2	2	4	375	269	3	<2	2	2	3	27	96	4	2	2	2	3	21	120		
Na	333	<3	56	131	323	16730	224	470	6	81	226	482	5389	163	662	200	285	397	895	1916	79		
Sr	3,3	<0,3	0,6	1,2	2,8	776,0	361	2,0	0,3	0,7	1,4	2,6	17,9	102	0,6	0,3	0,3	0,4	0,5	2,5	103		
Ti	8,20	<0,05	1,80	3,85	9,09	164,70	157	9,98	0,29	2,24	4,91	10,25	144,20	178	4,68	0,57	1,91	2,33	3,18	24,80	141		
V	3,6	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	562	0,7	<0,1	0,2	0,4	0,7	16,9	183	0,4	0,1	0,1	0,2	0,5	1,5	109		
Y	0,13	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,68	220	0,13	<0,05	0,05	0,06	0,14	4,07	243	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	0,07			
Zn	119,3	3,0	69,0	99,0	140,0	1920,0	83	114,6	34,0	84,0	107,0	137,0	340,0	39	131,5	96,0	109,0	121,0	158,0	190,0	21		
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,10	0,21	82,40	484	0,16	<0,05	0,06	0,11	0,18	1,50	107	0,06	<0,05	<0,05	0,05	0,09	0,13	69		
S	3479	270	1782	2633	4237	30300	76	2593	588	1923	2276	2775	12200	56	2461	1744	2225	2397	2686	3190	17		

---

**Il Fungo N. 1 Anno 2005**  
**Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”**

**SCHEDA 32**

***Morchella tridentina* Bresadola**

[= *Morchella hortensis* Boudier p.p.]

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

**Tab. 4:** Tutti i campioni (7175 campioni)

**Tab. 5:** Genere *Morchella* (68 campioni)

**Tab. 6:** *Morchella tridentina* (14 campioni).

Questa specie, quando le condizioni ambientali lo consentono, fruttifica in grande abbondanza (e questo è anche un augurio per questa primavera) anche in ambienti urbani, in particolare nei giardini (pubblici e privati) dove viene effettuata la cosiddetta “pacciamatura” (dal vocabolario Zingarelli – ed. Zanichelli: pacciamatura = copertura del terreno con paglia, erba, strame e simili per accelerare la vegetazione delle colture). È considerata, come tutte le specie del genere *Morchella*, ottima commestibile, dopo cottura. Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 4 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 6 si vede bene che *M. tridentina* ha, per Cd, valori bassi, praticamente sempre inferiori al “tenore massimo” fissato, per tale elemento per i funghi coltivati, dal Regolamento n. 466/2001 della CE; ciò è vero anche per Pb, con, tuttavia, alcune eccezioni (esemplari raccolti in aree fortemente trafficate) per le quali i valori sono superiori a quelli stabiliti dal Regolamento citato: per Pb è necessaria qualche cautela, evitando di consumare e raccogliere carpori lungo strade ad alta intensità di traffico (d’altra parte chi farebbe un orto in un’aiuola di una circonvallazione urbana?). Anche i valori di Hg sono bassi: ai fini del consumo alimentare tale specie è da considerare abbastanza “pulita”. Ricordiamo che l’unità di misura dei valori delle tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca (in sigla mg/kg s.s.) e che i tenori massimi ammissibili, secondo la CE per la commercializzazione dei funghi coltivati, sono di 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per Cd e Pb: perciò, per potere fare il confronto con i dati delle tabelle, che sono riferiti alla sostanza secca, i valori dei tenori massimi vanno moltiplicati per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d’acqua.

Per quanto riguarda il contenuto di isotopi radioattivi non abbiamo dati, né nostri né dalla letteratura scientifica.

Più in generale questa specie si caratterizza, rispetto al “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”), per le relativamente più alte concentrazioni di boro (B), calcio (Ca), cromo (Cr), fosforo (P), manganese (Mn), stronzio (Sr), zinco (Zn) e più basse di cadmio (Cd), mercurio (Hg), rubidio (Rb, il che indica un ambiente di crescita basico).

Con le stesse finalità “tassonomiche” segnaliamo anche i valori relativamente bassi della deviazione standard di fosforo (P) e zolfo (S) il che indica il ruolo “fisiologico” che questi elementi sembrano avere per questa specie e per i funghi in generale. Anche lo zinco (Zn) presenta una relativamente bassa deviazione standard.

## **Conclusioni**

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata generalmente abbastanza pulita e può quindi essere consumata con relativa tranquillità tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”. In questo caso, in particolare, è consigliabile non consumare carpori raccolti in zone fortemente urbanizzate.





**Figura 2. *Morchella hortensis* Boudier p.p.**

**[Foto: Amer Montecchi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]**

Tabella 4. Tutti i campioni								Tabella 5. Genere <i>Morchella</i>								Tabella 6. <i>Morchella tridentina</i>							
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%		
Al	325	1	66	145	344	11560	183	379	21	139	347	838	6101	258	444	21	51	135	764	1884	124		
Ag	3,54	<0,05	0,20	0,90	3,45	178,40	230	1,93	<0,05	<0,05	0,10	0,45	27,00		2,99	<0,05	<0,05	0,18	1,15	27,00	248		
As	19	<1	<1	<1	<1	6310		<1	<1	<1	<1	<1	3		<1	<1	<1	<1	<1	<1			
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,8	813,1	341	3,8	0,5	2,1	3,0	9,7	46,6	207	6,4	0,8	2,1	2,7	9,7	18,8	92		
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98		0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,03	0,12		0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,12			
B	10,3	<0,2	2,0	4,1	9,1	735,9	280	7,9	0,5	4,3	8,5	16,3	28,4	91	12,3	0,9	5,3	13,1	17,8	26,6	61		
Cd	4,32	<0,05	0,48	1,20	3,51	390,70	311	0,89	0,19	0,49	0,72	1,02	5,04	102	0,76	0,19	0,46	0,60	0,76	2,41	73		
Ca	962	2	156	325	706	57000	296	1918	80	955	2000	4215	20900	199	2761	412	1104	2442	3049	9728	87		
Cs	2,1	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1	477	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,5		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	266	0,3	<0,1	0,2	0,3	0,5	5,2	263	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,4	0,9	96		
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,4	157,0	296	3,2	0,2	0,8	2,1	3,5	30,7	135	6,6	0,8	1,3	5,3	6,5	30,7	123		
Fe	333,1	5,0	83,0	158,5	332,0	12131,0	184	404,8	75,0	163,5	395,0	816,5	8459,0	307	439,0	76,0	101,0	164,0	711,0	1658,0	108		
P	7072	193	4141	5667	8792	35540	63	13368	9309	12251	13490	14776	25526	19	14041	10275	11981	13500	14839	25526	28		
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,2	<0,1	<0,1	0,2	0,5	1,1		0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,5	0,6	105		
Li	0,38	<0,01	0,07	0,16	0,38	28,90	233	0,49	0,05	0,25	0,46	1,03	8,50	264	0,60	0,05	0,31	0,45	0,90	1,81	80		
Mg	1292,7	229,0	912,0	1134,0	1476,0	15410,0	62	1179,6	734,0	994,0	1171,0	1537,0	3178,0	44	1361,9	800,0	994,3	1121,0	1476,0	3178,0	46		
Mn	34,14	1,70	11,50	19,40	34,70	2768,00	217	34,74	13,10	21,75	27,30	45,15	350,40	155	49,47	20,70	26,10	41,00	43,80	150,10	81		
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,39	1,17	221,00	307	0,10	<0,05	0,05	0,06	0,12	0,25	61	0,08	<0,05	0,05	0,05	0,09	0,23	69		
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3		0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	1,0		0,3	<0,2	0,2	0,2	0,3	1,0	83		
Ni	2,0	<0,2	0,6	1,1	1,9	88,9	198	1,6	0,4	1,2	1,8	3,1	12,2	121	2,0	0,8	0,9	1,8	2,6	4,4	60		
Pb	1,7	<0,5	0,5	0,8	1,7	74,7	202	0,9	<0,5	0,5	0,7	1,1	11,0	221	1,1	<0,5	<0,5	0,7	0,9	5,6	143		
K	39251	<500	28800	38200	48400	140700	40	32558	13300	29050	35200	39500	71700	29	33731	20900	24700	30400	39200	71700	41		
Cu	59,1	1,0	24,0	40,0	65,0	2359,0	145	51,7	11,0	34,0	52,0	75,5	131,0	54	37,5	14,0	29,0	32,0	42,0	106,0	61		
Rb	135,1	<0,5	16,0	45,0	138,0	4597,0	193	9,0	<0,5	3,0	5,0	9,0	44,0	93	4	2	2	3	5	12	68		
Sc	0,17	<0,02	0,04	0,08	0,18	26,90	292	0,15	<0,02	0,08	0,14	0,23	1,55	174	0,15	0,02	0,07	0,11	0,20	0,57	98		
Se	5	<2	2	2	4	375	269	2	<2	<2	<2	2	3		<2	<2	<2	<2	<2	2			
Na	333	<3	56	131	323	16730	224	175	43	107	179	280	1842	136	225	43	142	222	292	405	50		
Sr	3,3	<0,3	0,6	1,2	2,8	776,0	361	9,5	0,6	4,8	8,8	17,5	76,0	168	12,9	2,6	7,0	12,3	15,0	41,9	78		
Ti	8,20	<0,05	1,80	3,85	9,09	164,70	157	13,19	0,66	3,57	7,42	18,03	92,40	142	12,55	0,66	1,51	3,97	19,90	61,30	135		
V	3,6	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	562	0,8	<0,1	0,3	0,7	1,8	12,8	256	1,1	<0,1	0,2	0,4	1,7	4,3	116		
Y	0,13	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,68	220	0,15	<0,05	0,05	0,11	0,33	2,89	332	0,20	<0,05	<0,05	0,06	0,33	0,94	133		
Zn	119,3	3,0	69,0	99,0	140,0	1920,0	83	122,9	65,0	109,5	144,0	166,5	281,0	35	142,9	104,0	120,0	129,0	151,0	281,0	32		
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,10	0,21	82,40	484	0,19	0,05	0,09	0,16	0,30	0,81	108	0,21	0,05	0,07	0,11	0,30	0,70	94		
S	3479	270	1782	2633	4237	30300	76	3292	2079	2843	3475	3997	7346	29	3111	2079	2707	2844	3398	5702	29		

---

**Il Fungo N. 2 Anno 2005**  
**Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”**  
**SCHEDA 33**

*Coprinus comatus* (Müll. : Fr.) S.F. Gray

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

**Tab. 7:** Tutti i campioni (7621 campioni)

**Tab. 8:** Genere *Coprinus* (47 campioni)

**Tab. 9:** *Coprinus comatus* (17 campioni).

Questa specie, quando le condizioni ambientali lo consentono, fruttifica in grande abbondanza in ambienti ruderali (per es. lungo carraie) o in luoghi molto concimati, raggiungendo a volte dimensioni ragguardevoli. La sua commestibilità, notoriamente, è da considerare solo quando le lamelle sono ancora perfettamente bianche. Infatti questa specie (ma ciò è vero in generale per il genere *Coprinus*) ha un rapidissimo processo di putrefazione diventando presto deliquescente: le lamelle assumono presto una colorazione rosa che via via tende a diventare, in poche ore, nera con la carne del carpoforo che si “liquefa”. È la strategia riproduttiva della specie che emette in questo modo le spore in ambiente. Nessuna specie del genere *Coprinus* è contenuta negli allegati alle leggi nazionale e regionali che elencano le specie commercializzabili.

Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 7 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 9 si vede bene che *C. comatus* ha, per Cd e Pb, valori bassi, praticamente sempre inferiori ai “tenori massimi” fissati, per tali elementi per i funghi coltivati, dal Regolamento n. 466/2001 della CE. Solo in due casi questa specie “sfiora” rispetto ai limiti della CE per Cd: un esemplare raccolto lungo una carraia al Passo Scalucchia (comune di Ramiseto, alla quota di 1300 m s.l.m.) ha una concentrazione di 2,89 e un altro, raccolto nel parcheggio della piscina di Via Melato a Reggio Emilia, con una concentrazione di 7,10 (ricordiamo che l’unità di misura dei valori delle tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s., e che i tenori massimi ammissibili, secondo la CE per la commercializzazione dei funghi coltivati, sono di 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per Cd e Pb: perciò, per potere fare il confronto con i dati delle tabelle, che sono riferiti alla sostanza secca, i valori dei tenori massimi vanno moltiplicati per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d’acqua). Non c’è nessuna considerazione particolare da fare, risultando *C. comatus* generalmente pulito per questi metalli pesanti; piuttosto, per l’ennesima volta, si deve sottolineare il consiglio di non consumare funghi raccolti in ambiente urbano, lungo strade altamente trafficate, presso insediamenti industriali, ecc. Anche le concentrazioni di Hg, seppure un po’ più alte di quelle del “*reference mushroom*”, portano alle stesse considerazioni.

Per quanto riguarda il contenuto di isotopi radioattivi non abbiamo dati, né nostri né dalla letteratura scientifica.

Più in generale questa specie si caratterizza, rispetto al “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”), per le relativamente più alte concentrazioni di alluminio (Al), calcio (Ca), fosforo (P), magnesio (Mg), mercurio (Hg), molibdeno (Mo), rame (Cu), sodio (Na, in misura notevole) e più basse di cadmio (Cd) e rubidio (Rb, il che indica un ambiente di crescita basico).

Con le stesse finalità “tassonomiche” segnaliamo anche i valori relativamente bassi della deviazione standard di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), e zolfo (S) il che indica il ruolo “fisiologico” che questi elementi potrebbero avere per questa specie e per i funghi in generale. Anche rame (Cu) e zinco (Zn) presentano in questo caso una relativamente bassa deviazione standard.

---

## Conclusioni

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata generalmente abbastanza pulita e può quindi essere consumata con relativa tranquillità tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”. In questo caso, in particolare, è consigliabile non consumare carpofori raccolti in zone fortemente urbanizzate.

## *Post scriptum*

*Coprinus comatus* ci offre lo spunto per accennare ad una tematica (sulla quale torneremo prossimamente in modo più ampio) estremamente attuale che interessa direttamente il nostro lavoro. Infatti noi sosteniamo da tempo che le concentrazioni di elementi chimici devono potere avere, nella determinazione della specie e quando sono supportate da rigorosa analisi statistica, la stessa “dignità” dei criteri attualmente usati (in massima parte morfologici sia macro sia micro, talvolta “ambientali” come, per esempio, l’habitat). È però necessaria una precisazione: i criteri morfologici consentono di determinare una specie senza che sia definito il concetto di “specie morfologica”. Da qui sorge spesso una grande “confusione” che solo in parte il Codice internazionale di Nomenclatura Botanica aiuta ad eliminare. Le nostre analisi, che riguardano il metabolismo e il biochimismo dei funghi, possono portare ad una concezione diversa di specie, più vicino al concetto di “specie biologica”, in modo analogo a ciò che sta succedendo nella moderna ricerca filogenetica che si basa sulle analisi molecolari del DNA dei funghi. A tale proposito vogliamo ricordare la discussione in atto circa il genere *Coprinus*, provocata dalle analisi di ricercatori canadesi che, appunto, intendono introdurre nella tassonomia criteri di natura filogenetica. Tali analisi hanno verificato che il *typus* del genere *Coprinus*, *C. comatus*, appartiene, con *C. sterquilinus*, a un gruppo distinto dagli altri coprini, i quali risultano più vicini al genere *Psathyrella*. La discussione verte su due ipotesi: o si traduce questa separazione in generi distinti creando un nuovo genere per l’insieme dei coprini, eccetto *C. comatus* e *C. sterquilinus*, oppure si cambia il *typus* del genere *Coprinus*, attualmente *C. comatus*, con un nuovo *typus conservandus* (per es. *C. atramentarius*) e in questo caso *C. comatus* e *C. sterquilinus* dovrebbero cambiare genere (per il nuovo genere si è proposto il nome *Annularius* e il suo trasferimento nella famiglia *Agaricaceae*) con la permanenza della maggior parte dei coprini tipici nel genere *Coprinus*.



Figura 3. *Coprinus comatus* (Müll. : Fr.) S.F. Gray

[Foto: Mauro Comuzzi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]

Tabella 7. Tutti i campioni								Tabella 8. Genere <i>Coprinus</i>								Tabella 9. <i>Coprinus comatus</i>							
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%		
Al	328	1	66	147	349	11560	181	499	10	119	223	434	5233	176	503	40	128	245	523	1776	112		
Ag	3,49	<0,05	0,20	0,90	3,50	178,40	227	4,19	<0,05	0,20	0,78	1,50	92,80		1,11	0,20	0,33	1,00	1,30	5,20	110		
As	18	<1	<1	<1	<1	6310		<1	<1	<1	<1	<1	4		<1	<1	<1	<1	<1	<1			
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,8	813,1	338	6,4	0,8	1,5	2,9	5,5	53,4	166	4,4	1,0	1,6	2,8	3,8	17,5	100		
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98		0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,18		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,05			
B	10,1	<0,2	1,9	4,0	8,9	735,9	281	4,2	<0,2	1,8	2,9	6,9	17,9	92	5,1	0,6	2,1	3,2	7,6	17,9	93		
Cd	4,39	<0,05	0,48	1,22	3,56	605,00	340	1,18	0,15	0,38	0,72	1,52	7,10	113	1,55	0,17	0,47	0,97	2,06	7,10	109		
Ca	972	2	157	327	710	173810	351	1549	134	437	991	2064	8280	113	1232	186	426	848	1040	4841	102		
Cs	2,1	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1	477	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	2,6		0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	0,5			
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	265	0,5	<0,1	0,1	0,2	0,4	4,2	172	0,4	0,1	0,1	0,2	0,7	1,4	90		
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,4	157,0	293	2,5	0,2	0,5	1,4	2,6	28,6	177	2,0	0,3	0,5	1,5	3,2	5,8	88		
Fe	329,3	5,0	83,0	158,0	330,0	12131,0	183	639,3	47,0	172,0	323,5	505,8	8230,0	205	447,5	89,0	168,0	347,0	502,0	1084,0	79		
P	7149	193	4172	5727	8910	35540	62	10931	6590	9269	10352	12511	15826	24	10789	7000	9571	10374	11965	15441	24		
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,8	<0,1	0,2	0,4	0,6	7,8	187	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,3	1,2	143		
Li	0,38	<0,01	0,07	0,16	0,37	28,90	231	0,49	0,05	0,25	0,46	1,03	8,50	264	0,64	0,07	0,16	0,38	0,92	1,90	97		
Mg	1288,4	229,0	914,0	1134,5	1474,0	15410,0	61	1890,2	1085,0	1481,8	1795,0	2076,3	3660,0	30	1846,2	1095,0	1503,0	1860,0	2080,0	2875,0	24		
Mn	34,24	1,70	11,50	19,40	34,60	2768,00	221	38,71	5,00	12,03	20,65	34,90	453,00	184	26,69	8,00	14,40	21,20	36,30	61,90	56		
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,40	1,19	221,00	301	0,70	<0,05	0,16	0,35	0,72	6,62	157	0,91	0,19	0,43	0,73	1,44	1,95	66		
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3		0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	0,8		0,2	<0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	52		
Ni	1,9	<0,2	0,6	1,0	1,9	88,9	198	2,2	0,2	0,6	1,4	2,3	15,8	142	1,6	0,2	0,6	1,5	2,7	4,5	83		
Pb	1,6	<0,5	0,5	0,8	1,6	74,7	203	1,5	<0,5	0,5	0,7	1,4	21,2	219	0,7	<0,5	0,5	0,6	0,9	1,8	76		
K	39168	<500	28700	38100	48300	140700	40	62087	32100	48050	60850	72625	106000	26	53459	32100	45400	49700	61900	88100	26		
Cu	58,7	1,0	24,0	40,0	65,0	2359,0	144	60,9	20,0	41,0	59,5	79,3	116,0	42	75,5	32,0	68,0	74,0	84,0	110,0	27		
Rb	135,8	<0,5	16,0	46,0	140,0	4597,0	194	48,5	3,0	16,3	28,0	58,0	383,0	127	46	3	24	29	70	123	74		
Sc	0,17	<0,02	0,04	0,08	0,17	26,90	288	0,13	<0,02	0,05	0,08	0,15	0,51	99	0,16	0,03	0,07	0,11	0,16	0,51	99		
Se	5	<2	2	2	4	375	279	2	<2	<2	2	2	5		2	<2	<2	2	2	5			
Na	330	<3	57	131	323	16730	223	1578	132	484	763	1944	10690	134	1498	399	642	1062	2116	4650	75		
Sr	3,4	<0,3	0,6	1,2	2,8	776,0	390	9,3	0,5	1,7	3,8	9,1	103,4	190	5,7	0,5	1,6	2,8	5,4	22,2	111		
Ti	8,35	<0,05	1,84	4,00	9,34	164,70	154	13,19	0,60	3,38	5,20	12,00	112,80	163	14,87	0,60	3,37	10,10	16,20	57,20	117		
V	3,6	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	571	1,3	0,1	0,2	0,6	1,1	15,8	192	1,0	0,1	0,4	0,7	1,4	2,8	89		
Y	0,13	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,68	220	0,13	<0,05	0,05	0,07	0,16	0,54	108	0,19	0,05	0,06	0,14	0,20	0,54	98		
Zn	119,5	3,0	69,0	99,0	141,0	1920,0	82	95,4	45,0	74,0	92,5	103,8	198,0	34	83,5	45,0	73,0	88,0	98,0	114,0	22		
Zr	0,42	<0,05	0,06	0,10	0,21	103,90	577	0,16	<0,05	0,10	0,13	0,18	0,59	71	0,20	0,07	0,12	0,17	0,21	0,59	74		
S	3498	270	1793	2644	4249	30300	76	2566	1094	1873	2437	3210	4503	35	3349	1848	3022	3229	3728	4259	19		

---

**Il Fungo N. 3 Anno 2005**  
**Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”**

**SCHEDA 34**

*Hydnum repandum* L. : Fr.

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

**Tab. 10:** Tutti i campioni (7621 campioni);

**Tab. 11:** Sottoclasse *Aphyllphoromycetidae* (705 campioni);

**Tab. 12:** *Hydnum repandum* (38 campioni).

Anche per questa specie l'autunno 2005 è stato, per le condizioni ambientali speriamo non irripetibili, un periodo straordinario di fruttificazione in grande abbondanza con esemplari non solo numerosi ma anche di notevoli dimensioni. La sua nota commestibilità è indicata per la conservazione sottolio (si consiglia di eliminare preliminarmente gli “idni” che renderebbero denso e opaco, e perciò sgradevole alla vista, l'olio di conservazione) per la particolare consistenza della carne, senza peraltro escludere l'uso normale in cucina, soprattutto nei misti.

Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 10 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 12 si vede bene che *H. repandum* ha, per Cd e Pb, valori bassi, praticamente sempre inferiori ai “tenori massimi” fissati, per tali elementi per i funghi coltivati, dal Regolamento n. 466/2001 della CE. In nessun caso questa specie supera i limiti della CE (ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s., e che i tenori massimi ammissibili, secondo la CE per la commercializzazione dei funghi coltivati, sono di 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per Cd e Pb: perciò, per potere fare il confronto con i dati delle tabelle, che sono riferiti alla sostanza secca, i valori dei tenori massimi vanno moltiplicati per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua). Non c'è nessuna considerazione particolare da fare, risultando *H. repandum* generalmente pulito per questi metalli pesanti. Ance per Hg i dati sono abbastanza tranquillizzanti anche se leggermente superiori al “fungo di riferimento”.

Per quanto riguarda il contenuto di isotopi radioattivi abbiamo dati per soli due campioni che però, così come quelli della letteratura scientifica, non danno particolari problemi.

Più in generale questa specie si caratterizza, rispetto al “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”), per le relativamente più alte concentrazioni di cesio (Cs), cromo (Cr), potassio (K), rubidio (Rb) e più basse di argento (Ag), magnesio (Mg), nichelio (Ni), rame (Cu), sodio (Na), zinco (Zn) e zolfo (S): questi valori sono ben consistenti con habitat boschivi e generalmente acidi.

Con le stesse finalità “tassonomiche” segnaliamo, ancora una volta, i valori relativamente bassi della deviazione standard di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), e zolfo (S) il che indica il ruolo “fisiologico” che questi elementi potrebbero avere per questa specie e per i funghi in generale. Anche zinco (Zn) presenta in questo caso una relativamente bassa deviazione standard.

## **Conclusioni**

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata pulita e può quindi essere consumata con tranquillità tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”.



Figura 4. *Hydnum repandum* L. : Fr.

[Foto: Mauro Comuzzi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]



Tabella 10. Tutti i campioni								Tabella 11. Sottoclasse <i>Aphylophoromycetidae</i>							Tabella 12. <i>Hydnum repandum</i>						
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	328	1	66	147	349	11560	181	290	1	64	135	330	4097	149	198	30	61	150	295	1098	101
Ag	3,49	<0,05	0,20	0,90	3,50	178,40	227	1,82	<0,05	0,10	0,40	1,20	87,50	303	0,37	<0,05	0,10	0,20	0,58	1,60	109
As	18	<1	<1	<1	<1	6310		3	<1	<1	<1	<1	213		<1	<1	<1	<1	<1	2	
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,8	813,1	338	4,5	<0,1	1,1	2,4	4,6	134,7	216	2,2	0,6	1,2	1,9	2,5	5,1	58
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,18		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	
B	10,1	<0,2	1,9	4,0	8,9	735,9	281	9,3	<0,2	2,1	4,7	10,0	135,0	157	9,2	0,2	1,7	3,0	10,0	84,3	188
Cd	4,39	<0,05	0,48	1,22	3,56	605,00	340	1,97	<0,05	0,23	0,63	2,58	32,30	155	0,24	0,05	0,14	0,21	0,27	0,70	68
Ca	972	2	157	327	710	173810	351	948	16	200	422	913	30958	200	383	80	156	259	470	2071	100
Cs	2,1	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1	477	3,2	<0,1	0,1	0,3	1,4	108,3	292	4,4	<0,1	0,2	0,6	4,0	38,5	188
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	265	0,6	<0,1	0,1	0,2	0,6	8,5	181	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	2,8	235
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,4	157,0	293	1,7	<0,1	0,3	0,7	1,8	57,3	216	1,2	0,1	0,5	1,1	1,6	5,8	88
Fe	329,3	5,0	83,0	158,0	330,0	12131,0	183	280,1	9,0	76,0	140,0	304,0	4369,0	146	237,8	66,0	105,5	168,0	242,0	1364,0	95
P	7149	193	4172	5727	8910	35540	62	4024	193	2598	4040	5114	16523	50	5157	1099	4576	5041	5650	8390	26
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,1	12,7		0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,4	117
Li	0,38	<0,01	0,07	0,16	0,37	28,90	231	0,32	<0,01	0,06	0,15	0,37	4,54	153	0,23	0,03	0,06	0,14	0,30	1,46	116
Mg	1288,4	229,0	914,0	1134,5	1474,0	15410,0	61	1194,4	265,0	820,0	1089,0	1433,0	6950,0	47	892,1	554,0	756,8	892,5	1036,3	1201,0	19
Mn	34,24	1,70	11,50	19,40	34,60	2768,00	221	32,84	1,20	10,70	21,40	41,90	581,60	117	26,19	6,70	16,13	21,50	29,75	111,80	71
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,40	1,19	221,00	301	0,62	<0,05	0,09	0,25	0,66	14,00	195	0,74	<0,05	0,48	0,66	1,06	1,91	62
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3		0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	5,6		0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	2,1	
Ni	1,9	<0,2	0,6	1,0	1,9	88,9	198	3,5	<0,2	0,5	1,1	3,3	79,1	185	0,7	0,2	0,3	0,6	1,0	2,4	67
Pb	1,6	<0,5	0,5	0,8	1,6	74,7	203	1,3	<0,5	0,5	0,8	1,5	17,5	132	0,8	<0,5	0,5	0,8	1,1	1,9	65
K	39168	<500	28700	38100	48300	140700	40	32508	735	16700	35500	47100	90300	58	45476	10700	41375	47100	50075	63800	20
Cu	58,7	1,0	24,0	40,0	65,0	2359,0	144	38,5	1,0	15,0	30,0	46,0	393,0	116	23,8	3,0	16,3	24,0	29,8	54,0	45
Rb	135,8	<0,5	16,0	46,0	140,0	4597,0	194	206,0	<0,5	13,0	63,0	227,0	2684,0	174	499	4	64	208	710	2648	133
Sc	0,17	<0,02	0,04	0,08	0,17	26,90	288	0,12	<0,02	0,03	0,07	0,15	1,70	139	0,09	<0,02	0,03	0,04	0,09	0,50	129
Se	5	<2	2	2	4	375	279	4	<2	<2	2	2	135		2	<2	<2	2	2	4	
Na	330	<3	57	131	323	16730	223	210	3	40	80	177	11220	338	226	20	54	89	156	1259	145
Sr	3,4	<0,3	0,6	1,2	2,8	776,0	390	4,3	<0,3	0,7	1,6	3,7	126,2	217	1,6	<0,3	0,5	0,9	2,1	7,4	101
Ti	8,35	<0,05	1,84	4,00	9,34	164,70	154	7,40	<0,05	1,63	3,30	7,96	85,70	143	4,11	0,60	1,61	2,96	6,26	11,90	85
V	3,6	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	571	0,6	<0,1	0,1	0,3	0,6	10,0	147	0,4	<0,1	0,1	0,3	0,6	1,8	89
Y	0,13	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,68	220	0,09	<0,05	<0,05	0,05	0,08	2,42	219	0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,07	0,16	
Zn	119,5	3,0	69,0	99,0	141,0	1920,0	82	67,4	3,0	37,0	57,0	87,0	325,0	65	38,6	11,0	33,0	39,0	45,8	62,0	28
Zr	0,42	<0,05	0,06	0,10	0,21	103,90	577	0,14	<0,05	0,05	0,09	0,18	2,36	133	0,10	<0,05	0,05	0,08	0,13	0,41	89
S	3498	270	1793	2644	4249	30300	76	1956	284	1105	1506	2388	10560	70	1179	430	953	1132	1320	1999	26

---

**Il Fungo N. 1 Anno 2006**  
**Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”**  
**SCHEDA 35**

*Flammulina velutipes* (Curt. : Fr.) P. Karsten

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

**Tab. 13:** Tutti i campioni (7621 campioni)

**Tab. 14:** Ordine *Tricholomatales* (1476 campioni)

**Tab. 15:** Famiglia *Marasmiaceae* (250 campioni)

**Tab. 16:** *Flammulina velutipes* (11 campioni).

Questa specie lignicola, tipicamente invernale, è consumata, seppur in misura molto minore rispetto alle più conosciute specie commestibili, e trova chi la apprezza. Sarà perché cresce in un periodo dell'anno in cui non si trovano altri funghi selvatici commestibili, ad eccezione di altri funghi lignicoli come *Pleurotus* spp. che tuttavia, essendo coltivati, si possono trovare tutto l'anno nei supermercati.

Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 13 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 16 si vede bene che *F. velutipes* ha, per Cd e Pb, valori bassi, praticamente sempre inferiori di circa 8-10 volte ai “tenori massimi” fissati, per tali elementi per i funghi coltivati, dal Regolamento n. 466/2001 della CE. In un caso questa specie supera i limiti della CE (ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s., e che i tenori massimi ammissibili, secondo la CE per la commercializzazione dei funghi coltivati, sono di 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per Cd e Pb: perciò, per potere fare il confronto con i dati delle tabelle, che sono riferiti alla sostanza secca, i valori dei tenori massimi vanno moltiplicati per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua): esemplari raccolti in località Pantaro, comune di Gattatico, tra la Via Emilia e l'Autostrada del Sole. Non c'è nessuna considerazione particolare da fare, risultando *F. velutipes* generalmente pulito per questi metalli pesanti. Ance per Hg i dati sono tranquillizzanti e ben inferiori al “fungo di riferimento”.

Per quanto riguarda il contenuto di isotopi radioattivi non abbiamo dati né nostri né dalla letteratura.

Più in generale questa specie si caratterizza, rispetto al “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”), per le relativamente più basse concentrazioni di tutti gli elementi che analizziamo, ad eccezione di magnesio (Mg) e sodio (Na): questo comportamento è tipico di tutti i funghi lignicoli.

Con le stesse finalità “tassonomiche” segnaliamo, ancora una volta, i valori relativamente bassi della deviazione standard di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), e zolfo (S) il che indica il ruolo “fisiologico” che questi elementi potrebbero avere per questa specie e per i funghi in generale. Anche zinco (Zn) presenta in questo caso una relativamente bassa deviazione standard.

### **Conclusioni**

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata pulita e può quindi essere consumata con tranquillità tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”. Va comunque evitato il consumo di funghi raccolti in aree urbanizzate, industrializzate e molto trafficate.



**Figura 5. *Flammulina velutipes* (Curt. : Fr.) P. Karsten**

**[Foto: Mauro Comuzzi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]**

Tabella 13. Tutti i campioni								Tabella 14. Ordine <i>Tricholomatales</i>						
EL.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	328	1	66	147	349	11560	181	279	3	67	134	289	7863	177
Ag	3,49	<0,05	0,20	0,90	3,50	178,40	227	2,4	<0,05	0,20	0,70	2,30	138,50	266
As	18	<1	<1	<1	<1	6310		2	<1	<1	<1	<1	68	
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,8	813,1	338	3,2	<0,1	1,1	2,0	3,7	69,2	132
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,32	
B	10,1	<0,2	1,9	4,0	8,9	735,9	281	15,8	<0,2	1,9	4,2	10,7	644,7	292
Cd	4,39	<0,05	0,48	1,22	3,56	605,00	340	2,64	0,01	0,55	1,23	2,69	96,20	186
Ca	972	2	157	327	710	173810	351	621	16	209	363	644	22089	197
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	265	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	7,2	173
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,4	157,0	293	1,6	<0,1	0,3	0,7	1,3	95,0	311
Fe	329,3	5,0	83,0	158,0	330,0	12131,0	183	286,4	11,0	92,0	164,0	299,0	12131,0	175
P	7149	193	4172	5727	8910	35540	62	7979	823	4795	6662	9824	28700	56
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,1	12,0	
Li	0,38	<0,01	0,07	0,16	0,37	28,90	231	0,30	<0,01	0,07	0,15	0,32	13,80	193
Mg	1288,4	229,0	914,0	1134,5	1474,0	15410,0	61	1308,8	450,0	1028,5	1224,0	1474,0	8255,0	36
Mn	34,24	1,70	11,50	19,40	34,60	2768,00	221	42,07	2,20	14,50	24,30	41,30	2768,10	255
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,40	1,19	221,00	301	1,07	<0,05	0,16	0,45	1,19	49,60	192
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3		0,3	<0,2	<0,2	0,2	0,3	3,2	
Ni	1,9	<0,2	0,6	1,0	1,9	88,9	198	1,5	<0,2	0,5	0,9	1,5	37,7	196
Pb	1,6	<0,5	0,5	0,8	1,6	74,7	203	1,5	<0,5	0,5	0,7	1,5	103,2	249
K	39168	<500	28700	38100	48300	140700	40	42373	1800	31500	40950	51800	117900	35
Cu	58,7	1,0	24,0	40,0	65,0	2359,0	144	56,0	1,0	19,0	39,0	69,0	624,0	110
Rb	135,8	<0,5	16,0	46,0	140,0	4597,0	194	136,8	<0,5	15,0	42,0	143,3	3026,0	193
Sc	0,17	<0,02	0,04	0,08	0,17	26,90	288	0,16	<0,02	0,03	0,07	0,14	26,90	574
Se	5	<2	2	2	4	375	279	2	<2	<2	2	3	35	
Na	330	<3	57	131	323	16730	223	264	5	68	132	291	5138	186
Sr	3,4	<0,3	0,6	1,2	2,8	776,0	390	2,7	<0,3	0,8	1,4	2,7	148,3	226
Ti	8,35	<0,05	1,84	4,00	9,34	164,70	154	6,83	0,10	1,80	3,65	7,75	80,00	135
V	3,6	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	571	0,6	<0,1	0,2	0,3	0,6	22,4	175
Y	0,13	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,68	220	0,09	<0,05	<0,05	0,05	0,09	4,90	233
Zn	119,5	3,0	69,0	99,0	141,0	1920,0	82	106,6	17,0	69,0	95,0	131,0	495,0	53
Zr	0,42	<0,05	0,06	0,10	0,21	103,90	577	0,16	<0,05	0,05	0,10	0,18	8,65	224
S	3498	270	1793	2644	4249	30300	76	3375	270	1896	2588	3984	22230	76

Tabella 15. Famiglia <i>Marasmiaceae</i>								Tabella 16. <i>Flammulina velutipes</i>						
EL.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	254	3	74	143	286	2635	127	202	5	53	77	125	1389	197
Ag	2,04	<0,05	0,21	0,80	2,23	34,10	179	0,17	<0,05	0,05	0,10	0,20	0,56	110
As	<1	<1	<1	<1	<1	14		<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Ba	3,6	<0,1	1,4	2,5	4,6	24,0	95	1,6	0,3	0,6	0,7	1,0	9,2	161
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,12		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,04	
B	15,3	<0,2	1,5	3,1	6,7	560,0	334	4,3	0,6	1,2	2,0	3,6	25,6	165
Cd	2,97	0,07	0,34	0,69	3,63	48,50	187	0,86	0,07	0,17	0,28	1,16	3,20	117
Ca	557	46	216	385	674	5330	109	564	119	313	355	541	1572	88
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	2,8	118	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,6	
Cr	1,5	<0,1	0,4	0,7	1,4	53,8	268	0,7	<0,1	0,2	0,3	0,6	3,9	165
Fe	274,1	25,0	94,3	166,0	327,3	2150,0	110	215,2	45,0	87,5	94,0	139,0	1147,0	149
P	8342	1554	4710	7429	10417	24320	57	6848	5358	6036	6693	7232	9337	17
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	1,7	155	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	141
Li	0,27	<0,01	0,08	0,16	0,31	2,49	122	0,22	0,02	0,07	0,11	0,20	1,23	154
Mg	1349,7	506,0	1096,3	1313,0	1522,3	4388,0	33	1851,7	628,0	1540,5	1941,0	2268,5	2528,0	30
Mn	39,53	3,10	15,45	31,45	47,43	480,00	106	12,71	4,60	6,60	10,40	14,25	36,50	74
Hg	0,92	<0,05	0,15	0,64	1,38	5,45	108	0,13	<0,05	<0,05	0,07	0,19	0,41	108
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,3	1,4		0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	0,2	
Ni	1,5	<0,2	0,6	0,9	1,7	31,1	170	0,9	0,2	0,4	0,7	0,9	3,8	111
Pb	1,5	<0,5	0,5	0,8	1,4	37,3	216	0,7	<0,5	0,3	0,5	0,8	2,5	104
K	32481	13100	23625	30850	39150	88000	37	31273	24200	28500	30300	32400	41300	17
Cu	74,7	2,0	14,0	47,5	116,8	421,0	104	7,6	5,0	5,5	6,0	7,5	21,0	60
Rb	35,8	<0,5	10,0	19,5	42,0	938,0	200	15,9	1,0	5,0	16,0	20,0	48,0	89
Sc	0,32	<0,02	0,04	0,09	0,16	26,90	699	0,13	<0,02	0,03	0,05	0,21	0,37	119
Se	2	<2	<2	2	3	13		2	<2	<2	2	2	4	
Na	286	10	73	139	370	2468	130	292	113	145	292	372	608	59
Sr	2,3	<0,3	0,8	1,5	3,0	15,8	102	2,4	0,6	0,9	2,1	2,6	7,5	88
Ti	7,10	0,27	2,07	4,19	8,51	60,70	121	6,26	1,16	1,28	2,07	2,66	32,70	187
V	0,6	<0,1	0,2	0,4	0,7	5,8	113	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,3	2,7	184
Y	0,09	<0,05	<0,05	0,05	0,09	0,76		0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,54	
Zn	90,0	18,0	52,3	88,5	118,8	228,0	49	68,4	18,0	45,5	69,0	86,0	131,0	47
Zr	0,17	<0,05	0,06	0,11	0,19	2,72	152	0,10	<0,05	0,05	0,06	0,12	0,33	105
S	5392	852	2134	3920	7525	22230	83	1465	852	1093	1175	1513	3180	46

---

**Il Fungo N. 2 Anno 2006**  
**Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”**  
**SCHEDA 36**

*Laccaria amethystina* (Huds.) B. Cook.

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

**Tab. 17:** Tutti i campioni (7621 campioni);

**Tab. 18:** Ordine *Tricholomatales* (1476 campioni);

**Tab. 19:** *Laccaria amethystina* (Huds.) B. Cook. (35 campioni).

Questa specie commestibile non ha certamente un grande consumo perché, di solito, viene usata in piccole dosi mescolata nei misti con l'effetto di dare un colore violaceo a tutto il piatto. Perciò, viste le piccole quantità consumate, anche i contenuti relativamente elevati di alcuni elementi come arsenico (As), rame (Cu) e, talvolta, cadmio (Cd) non possono avere un impatto igienico-sanitario significativo. Noi comunque procediamo con le nostre considerazioni. I metalli pesanti più significativi cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 17 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 19 hanno in *L. amethystina* valori bassi, inferiori ai “tenori massimi” fissati, per Cd e Pb per i funghi coltivati, dal Regolamento n. 466/2001 della CE. In alcuni casi, tuttavia, questa specie supera i limiti della CE per il contenuto di Cd anche di tre - quattro volte (ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s., e che i tenori massimi ammissibili, secondo la CE per la commercializzazione dei funghi coltivati, sono di 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per Cd e Pb: perciò, per potere fare il confronto con i dati delle tabelle, che sono riferiti alla sostanza secca, i valori dei tenori massimi vanno moltiplicati per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua) in esemplari raccolti sia in zone urbane che di montagna (Febbio Rescadore). Per quanto riguarda il contenuto di isotopi radioattivi dai pochi dati che abbiamo non emergono particolari problemi, così come dalla letteratura. Più in generale questa specie si caratterizza, rispetto al “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”), per le relativamente più basse concentrazioni di argento (Ag), mercurio (Hg), sodio (Na), zolfo (S) e più alte per arsenico (As), rame (Cu, con una deviazione standard relativamente bassa), titanio (Ti). Con le stesse finalità “tassonomiche” segnaliamo, ancora una volta, i valori relativamente bassi della deviazione standard di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), e zolfo (S) il che indica il ruolo “fisiologico” che questi elementi potrebbero avere per questa specie e per i funghi in generale. Anche zinco (Zn) presenta in questo caso una relativamente bassa deviazione standard.

### **Conclusioni**

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata non proprio pulita per la relativamente alta presenza in particolare di rame (Cu) e, in casi frequenti, di cadmio (Cd) ma, viste le piccole quantità con cui in genere viene consumata si può con tranquillità continuare con le stesse modalità di consumo. Come si vede anche in questo caso trovano particolare valore i tradizionali nostri consigli: i funghi non sono mai da considerare “alimento” ma, al massimo, “condimento” e va comunque evitato il consumo di funghi raccolti in aree urbanizzate, industrializzate e molto trafficate.



**Figura 6. *Laccaria amethystina* (Huds.) B. Cook.**

**[Foto: Carmine Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca – AMB]**

Tabella 17. Tutti i campioni								Tabella 18. Ordine <i>Tricholomatales</i>								Tabella 19. <i>Laccaria amethystina</i>							
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%		
Al	328	1	66	147	349	11560	181	279	3	67	134	289	7863	177	362	35	109	235	520	1426	88		
Ag	3,49	<0,05	0,20	0,90	3,50	178,40	227	2,4	<0,05	0,20	0,70	2,30	138,50	266	1,22	<0,05	<0,05	0,18	0,63	14,60	251		
As	18	<1	<1	<1	<1	6310		2	<1	<1	<1	<1	68		20	<1	6	15	31	51	80		
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,8	813,1	338	3,2	<0,1	1,1	2,0	3,7	69,2	132	3,6	0,6	1,9	2,9	4,2	12,1	74		
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,32		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03			
B	10,1	<0,2	1,9	4,0	8,9	735,9	281	15,8	<0,2	1,9	4,2	10,7	644,7	292	3,9	0,3	1,8	3,2	4,7	13,0	80		
Cd	4,39	<0,05	0,48	1,22	3,56	605,00	340	2,64	0,01	0,55	1,23	2,69	96,20	186	2,09	0,39	0,78	1,16	1,67	11,30	126		
Ca	972	2	157	327	710	173810	351	621	16	209	363	644	22089	197	466	112	252	362	610	1420	65		
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	265	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	7,2	173	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,2	0,9	98		
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,4	157,0	293	1,6	<0,1	0,3	0,7	1,3	95,0	311	1,3	<0,1	0,6	1,0	1,7	6,8	93		
Fe	329,3	5,0	83,0	158,0	330,0	12131,0	183	286,4	11,0	92,0	164,0	299,0	12131,0	175	318,1	72,0	120,0	209,0	438,0	1280,0	90		
P	7149	193	4172	5727	8910	35540	62	7979	823	4795	6662	9824	28700	56	4592	1848	3723	4434	5219	9225	35		
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,1	12,0		0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,2	0,4			
Li	0,38	<0,01	0,07	0,16	0,37	28,90	231	0,30	<0,01	0,07	0,15	0,32	13,80	193	0,32	0,04	0,10	0,20	0,41	1,35	99		
Mg	1288,4	229,0	914,0	1134,5	1474,0	15410,0	61	1308,8	450,0	1028,5	1224,0	1474,0	8255,0	36	1154,6	714,0	1039,0	1165,0	1260,0	1500,0	14		
Mn	34,24	1,70	11,50	19,40	34,60	2768,00	221	42,07	2,20	14,50	24,30	41,30	2768,10	255	38,58	12,90	21,75	28,20	43,10	128,90	74		
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,40	1,19	221,00	301	1,07	<0,05	0,16	0,45	1,19	49,60	192	0,14	<0,05	0,06	0,08	0,13	0,98	131		
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3		0,3	<0,2	<0,2	0,2	0,3	3,2		0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	1,3			
Ni	1,9	<0,2	0,6	1,0	1,9	88,9	198	1,5	<0,2	0,5	0,9	1,5	37,7	196	1,4	0,4	1,0	1,1	1,4	8,0	91		
Pb	1,6	<0,5	0,5	0,8	1,6	74,7	203	1,5	<0,5	0,5	0,7	1,5	103,2	249	2,1	<0,5	1,1	1,8	2,5	13,4	108		
K	39168	<500	28700	38100	48300	140700	40	42373	1800	31500	40950	51800	117900	35	38151	21900	33850	38100	42450	53700	16		
Cu	58,7	1,0	24,0	40,0	65,0	2359,0	144	56,0	1,0	19,0	39,0	69,0	624,0	110	76,9	44,0	65,0	77,0	87,0	121,0	21		
Rb	135,8	<0,5	16,0	46,0	140,0	4597,0	194	136,8	<0,5	15,0	42,0	143,3	3026,0	193	143,5	8,0	44,5	71,0	179,0	607,0	109		
Sc	0,17	<0,02	0,04	0,08	0,17	26,90	288	0,16	<0,02	0,03	0,07	0,14	26,90	574	0,18	<0,02	0,04	0,09	0,19	1,36	150		
Se	5	<2	2	2	4	375	279	2	<2	<2	2	3	35		2	<2	<2	2	2	12			
Na	330	<3	57	131	323	16730	223	264	5	68	132	291	5138	186	116	10	47	84	133	882	125		
Sr	3,4	<0,3	0,6	1,2	2,8	776,0	390	2,7	<0,3	0,8	1,4	2,7	148,3	226	1,9	0,3	0,8	1,3	2,4	6,6	86		
Ti	8,35	<0,05	1,84	4,00	9,34	164,70	154	6,83	0,10	1,80	3,65	7,75	80,00	135	12,61	1,49	4,43	8,23	20,75	49,10	92		
V	3,6	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	571	0,6	<0,1	0,2	0,3	0,6	22,4	175	0,7	0,1	0,3	0,5	1,1	2,4	81		
Y	0,13	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,68	220	0,09	<0,05	<0,05	0,05	0,09	4,90	233	0,10	<0,05	0,05	0,06	0,14	0,37	90		
Zn	119,5	3,0	69,0	99,0	141,0	1920,0	82	106,6	17,0	69,0	95,0	131,0	495,0	53	102,4	43,0	75,5	101,0	123,0	198,0	36		
Zr	0,42	<0,05	0,06	0,10	0,21	103,90	577	0,16	<0,05	0,05	0,10	0,18	8,65	224	0,19	<0,05	0,10	0,16	0,20	0,73	83		
S	3498	270	1793	2644	4249	30300	76	3375	270	1896	2588	3984	22230	76	1398	443	1189	1353	1586	3181	30		



---

**Il Fungo N. 4 Anno 2006**  
**Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”**  
**SCHEDA 37**

*Cantharellus lutescens* (Pers. : Fr.) Fries

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

**Tab. 20:** Tutti i campioni (7621 campioni)

**Tab. 21:** Sottoclasse *Aphyllorphoromycetidae* (705 campioni)

**Tab. 22:** *Cantharellus lutescens* (39 campioni).

Questa specie è per noi “storica”: è infatti la specie che, nelle nostre zone, ha segnato la presenza della ricaduta radioattiva dell’incidente di Chernobyl. Già nell’autunno del 1986 (anno dell’incidente) abbiamo potuto misurare (tramite una convenzione tra il nostro Gruppo e l’allora P.M.P.) la radioattività contenuta in *C. lutescens* dei due isotopi (artificiali) del cesio (Cs)  $^{137}\text{Cs}$  e  $^{134}\text{Cs}$  e dell’isotopo (naturale) del potassio (K) 40K, seguendo in particolare (anno dopo anno fino al 1995) due zone della nostra provincia: la zona di Pietranera (comune di Canossa) e la zona del Fondovalle Viano-Carpineti (comune di Baiso). Non vogliamo qui, ovviamente, riprendere tutta la storia, peraltro già ampiamente raccontata in diverse nostre pubblicazioni (citate in bibliografia), ma ci teniamo a ricordarne le conclusioni che riteniamo di una certa importanza: “Le relazioni annuali della rete di controllo della radioattività ambientale nella Regione Emilia-Romagna hanno sempre concluso in modo tranquillizzante circa l’impatto igienico-sanitario da consumo di alimenti, in generale e di funghi in particolare, nonostante la Regione Emilia-Romagna sia stata largamente interessata dalla radiocontaminazione di Chernobyl. Ma a maggior tranquillità deve portare la verifica, che abbiamo effettuato in collaborazione con il Centro Studi Radiochimici dell’Università di Bologna, in base alla quale facendo rinvenire in acqua (come si fa di solito in cucina anche solo per lavarli) i funghi essiccati già misurati, quindi riessiccati e rimisurati, si riscontra la riduzione della radioattività nei funghi di circa il 70 %, radioattività che passa all’acqua. Il cesio è un metallo alcalino e forma sali idrosolubili: l’acqua di rinvenimento, entrando in profondità nei tessuti necrotizzati dall’essiccamento, scioglie i sali “lavando via” il cesio radioattivo, quindi, se si butta l’acqua di rinvenimento, i funghi risultano in pratica decontaminati. La stessa cosa succede all’isotopo radioattivo del potassio, 40K, che è presente nei funghi con un’attività spesso superiore a quella di  $^{134}\text{Cs}$  e  $^{137}\text{Cs}$ , ma che non viene mai considerata perché di origine naturale (anche il potassio è un metallo alcalino)”. Come si può ben capire, oggi, a maggior ragione, la radioattività in questa specie non è più un problema.

Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 20 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 22 si vede bene che *C. lutescens* ha:

1. per Cd valori bassi, praticamente sempre inferiori ai “tenori massimi” fissati, per tale elemento per i funghi coltivati, dal Regolamento n. 466/2001 della CE.
2. per Pb, invece, i valori sono maggiori di quelli del “fungo di riferimento” e, in una decina di raccolte (poco meno di un terzo del totale), maggiori anche dei limiti fissati per i funghi coltivati dal Regolamento n. 466/2001 della CE. In passato avevamo “buttato lì” l’ipotesi che, essendo le zone di crescita di *C. lutescens* fortemente battute da cacciatori, il piombo “sparato” potesse entrare nel ciclo biologico di questi funghi anche perché abbiamo trovato concentrazioni molto elevate di Pb nei terreni di queste zone.
3. per Hg i valori sono sostanzialmente simili a quelli del fungo di riferimento.

---

Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s., e che i tenori massimi ammissibili, secondo la CE per la commercializzazione dei funghi coltivati, sono di 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per Cd e Pb: perciò, per potere fare il confronto con i dati delle tabelle, che sono riferiti alla sostanza secca, i valori dei tenori massimi vanno moltiplicati per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua.

Più in generale questa specie si caratterizza, rispetto al "fungo di riferimento" ("*reference mushroom*"), per le relativamente più alte concentrazioni di calcio (Ca), litio (Li), magnesio (Mg), manganese (Mn), mercurio (Hg), nichel (Ni), zinco (Zn) e zolfo (S). Dobbiamo tuttavia segnalare un caso "anomalo": i valori massimi di Al, Cr, Fe, Mg, Ni, Ti appartengono tutti ad un'unica raccolta che, nel nostro data-base, appare effettuata in bosco misto di latifolia (nel 1994). I casi possono essere:

1. i campioni analizzati erano sporchi di terra (il terreno è ricco degli elementi indicati);
2. nella segnalazione dell'habitat è sfuggita la presenza di conifere;
3. si tratta di presenza eccezionale di *C. lutescens* in habitat senza conifere (tuttavia segnalata in letteratura);
4. è stata sbagliata la determinazione.

Purtroppo la memoria non aiuta (sono passati dodici anni). Comunque sia, in casi come questi, non serve "buttare via" il campione, come verrebbe spontaneo: l'errore, più grave, che si commetterebbe sarebbe quello di mettersi nell'ordine di idee, assolutamente scorretto, di fare dire ai dati quello si vuole. La via d'uscita è quella di un'analisi statistica più rigorosa di quella che viene qui utilizzata, in modo che si possa dire se il campione "anomalo" è trascurabile o no. Comunque, rifacendo i calcoli senza questo campione, le deviazioni standard degli elementi che consideriamo "fisiologici" per i funghi, cioè fosforo (P), potassio (K), magnesio (Mg) e zolfo (S) tornerebbero ad essere relativamente basse. Inoltre anche zinco (Zn) presenta un basso valore della deviazione standard e il terreno di crescita del campione anomalo (che abbiamo analizzato) presenta valori elevati di Mg. Ricordiamo che queste considerazioni hanno per noi un puro significato "tassonomico".

## Conclusioni

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata pulita con prudenza e può quindi essere consumata tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare "alimento".



Figura 7. *Cantharellus lutescens* (Pers. : Fr.) Fries

[Foto: Mauro Comuzzi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]

Tabella 20. Tutti i campioni								Tabella 21. Sottoclasse <i>Aphylophoromycetidae</i>							Tabella 22. <i>Cantharellus lutescens</i>						
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	328	1	66	147	349	11560	181	290	1	64	135	330	4097	149	166	26	72	92	198	1001	113
Ag	3,49	<0,05	0,20	0,90	3,50	178,40	227	1,82	<0,05	0,10	0,40	1,20	87,50	303	0,64	<0,05	0,14	0,20	0,70	3,44	138
As	18	<1	<1	<1	<1	6310		3	<1	<1	<1	<1	213		<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,8	813,1	338	4,5	<0,1	1,1	2,4	4,6	134,7	216	2,1	0,4	1,1	1,7	2,4	9,6	81
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,18		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	
B	10,1	<0,2	1,9	4,0	8,9	735,9	281	9,3	<0,2	2,1	4,7	10,0	135,0	157	25,1	1,8	10,0	24,5	33,2	67,5	70
Cd	4,39	<0,05	0,48	1,22	3,56	605,00	340	1,97	<0,05	0,23	0,63	2,58	32,30	155	0,52	0,13	0,36	0,44	0,61	1,41	53
Ca	972	2	157	327	710	173810	351	948	16	200	422	913	30958	200	692	226	478	640	743	2560	67
Cs	2,1	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1	477	3,2	<0,1	0,1	0,3	1,4	108,3	292	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	1,9	123
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	265	0,6	<0,1	0,1	0,2	0,6	8,5	181	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,2	2,4	139
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,4	157,0	293	1,7	<0,1	0,3	0,7	1,8	57,3	216	2,3	0,1	0,2	0,4	1,3	57,3	405
Fe	329,3	5,0	83,0	158,0	330,0	12131,0	183	280,1	9,0	76,0	140,0	304,0	4369,0	146	182,0	51,0	85,5	116,0	171,5	1836,0	155
P	7149	193	4172	5727	8910	35540	62	4024	193	2598	4040	5114	16523	50	1593	520	1336	1470	1770	2874	32
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,1	12,7		0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,4	102
Li	0,38	<0,01	0,07	0,16	0,37	28,90	231	0,32	<0,01	0,06	0,15	0,37	4,54	153	0,43	0,06	0,23	0,33	0,53	1,75	83
Mg	1288,4	229,0	914,0	1134,5	1474,0	15410,0	61	1194,4	265,0	820,0	1089,0	1433,0	6950,0	47	805,2	400,0	570,0	620,0	702,0	6950,0	127
Mn	34,24	1,70	11,50	19,40	34,60	2768,00	221	32,84	1,20	10,70	21,40	41,90	581,60	117	15,54	5,10	8,30	10,50	14,40	75,30	102
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,40	1,19	221,00	301	0,62	<0,05	0,09	0,25	0,66	14,00	195	0,20	<0,05	0,07	0,12	0,25	1,21	116
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3		0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	5,6		0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	0,4	
Ni	1,9	<0,2	0,6	1,0	1,9	88,9	198	3,5	<0,2	0,5	1,1	3,3	79,1	185	1,7	0,2	0,4	0,5	0,9	28,6	67
Pb	1,6	<0,5	0,5	0,8	1,6	74,7	203	1,3	<0,5	0,5	0,8	1,5	17,5	132	2,6	1,0	2,1	2,4	3,1	5,5	39
K	39168	<500	28700	38100	48300	140700	40	32508	735	16700	35500	47100	90300	58	37197	22900	32850	36400	40250	57400	16
Cu	58,7	1,0	24,0	40,0	65,0	2359,0	144	38,5	1,0	15,0	30,0	46,0	393,0	116	35,6	19,0	31,5	34,0	37,5	74,0	25
Rb	135,8	<0,5	16,0	46,0	140,0	4597,0	194	206,0	<0,5	13,0	63,0	227,0	2684,0	174	56	15	26	34	45	397	128
Sc	0,17	<0,02	0,04	0,08	0,17	26,90	288	0,12	<0,02	0,03	0,07	0,15	1,70	139	0,07	<0,02	0,04	0,05	0,09	0,18	77
Se	5	<2	2	2	4	375	279	4	<2	<2	2	2	135		2	<2	<2	2	2	4	
Na	330	<3	57	131	323	16730	223	210	3	40	80	177	11220	338	326	98	203	264	408	781	55
Sr	3,4	<0,3	0,6	1,2	2,8	776,0	390	4,3	<0,3	0,7	1,6	3,7	126,2	217	5,2	0,9	2,6	3,8	5,7	33,2	113
Ti	8,35	<0,05	1,84	4,00	9,34	164,70	154	7,40	<0,05	1,63	3,30	7,96	85,70	143	4,47	0,51	2,09	2,82	5,42	24,90	114
V	3,6	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	571	0,6	<0,1	0,1	0,3	0,6	10,0	147	0,3	0,1	0,2	0,3	0,4	2,0	96
Y	0,13	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,68	220	0,09	<0,05	<0,05	0,05	0,08	2,42	219	0,04	<0,05	<0,05	0,05	0,05	0,10	
Zn	119,5	3,0	69,0	99,0	141,0	1920,0	82	67,4	3,0	37,0	57,0	87,0	325,0	65	66,7	49,0	60,0	65,0	72,0	92,0	15
Zr	0,42	<0,05	0,06	0,10	0,21	103,90	577	0,14	<0,05	0,05	0,09	0,18	2,36	133	0,17	0,05	0,08	0,13	0,24	0,47	72
S	3498	270	1793	2644	4249	30300	76	1956	284	1105	1506	2388	10560	70	1324	688	1121	1210	1452	2551	28

---

**Il Fungo N. 1 Anno 2007**  
**Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”**

**SCHEDA 38**

***Armillaria tabescens* (Scopoli) Emeland**

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

**Tab. 23:** Tutti i campioni (7621 campioni)

**Tab. 24:** Ordine *Tricholomatales* (1489 campioni)

**Tab. 25:** *Armillaria tabescens* (15 campioni).

Questa specie ha avuto, nell'estate-autunno dello scorso anno, una notevole fruttificazione e, probabilmente per la prima volta, molti raccoglitori di funghi l'hanno notata, raccolta e consumata scoprendo così un fungo buon commestibile, migliore, per qualità organolettiche (a parere di chi scrive), di specie ben più rinomate e ricercate. Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 23 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 25 si vede bene che *A. tabescens* ha:

1. per Cd e Pb valori bassi, praticamente sempre inferiori ai “tenori massimi” fissati, per tale elemento per i funghi coltivati, dal Regolamento n. 466/2001 della CE.
2. per Hg i valori sono più bassi rispetto a quelli del fungo di riferimento.

Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s., e che i tenori massimi ammissibili, secondo la CE per la commercializzazione dei funghi coltivati, sono di 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per Cd e Pb: perciò, per potere fare il confronto con i dati delle tabelle, che sono riferiti alla sostanza secca, i valori dei tenori massimi vanno moltiplicati per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua.

Più in generale questa specie si caratterizza, rispetto al “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”), per le relativamente più basse concentrazioni di alluminio (Al), argento (Ag), calcio (Ca), cromo (Cr), litio (Li), manganese (Mn), mercurio (Hg), nichel (Ni), piombo (Pb), rame (Cu), rubidio (Rb), stronzio (Sr), titanio (Ti), zinco (Zn) e più alte per magnesio (Mg) e sodio (Na). Senza dubbio incide su questi valori il fatto che questa specie sia lignicola e legata alla quercia (nelle nostre zone in particolare a *Q. pubescens* e *Q. cerris*): infatti anche quando cresce su legno “interrato” l'ambiente è comunque basico.

Anche in questo caso le deviazioni standard degli elementi che consideriamo “fisiologici” per i funghi, cioè fosforo (P), potassio (K), magnesio (Mg) e zolfo (S) risultano essere relativamente basse; inoltre anche zinco (Zn) presenta una relativamente bassa deviazione standard ed è interessante il dato del sodio (Na): ricordiamo comunque che queste considerazioni hanno per noi un puro significato “tassonomico”.

Per *A. tabescens* non sono mai stati segnalati, sia da dati nostri che della letteratura scientifica, casi di contaminazione radioattiva.

### **Conclusioni**

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata pulita e può quindi essere consumata con tranquillità, tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”.



**Figura 8. *Armillaria tabescens* (Scopoli) Emeland**

**[Foto: Mauro Comuzzi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]**

Tabella 23. Tutti i campioni								Tabella 24. Ordine <i>Tricholomatales</i>								Tabella 25. <i>Armillaria tabescens</i>							
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%		
Al	328	1	66	147	349	11560	181	279	3	67	133	288	7863	177	86	12	27	47	128	347	104		
Ag	3,49	<0,05	0,20	0,90	3,50	178,40	227	2,40	<0,05	0,20	0,70	2,30	138,50	271	0,87	0,10	0,20	0,53	0,80	5,90	163		
As	18	<1	<1	<1	<1	6310		2	<1	<1	<1	<1	68		<1	<1	<1	<1	<1	3			
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,8	813,1	338	3,2	<0,1	1,1	2,0	3,7	69,2	132	2,1	0,2	0,6	1,1	2,2	8,7	124		
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,32		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01			
B	10,1	<0,2	1,9	4,0	8,9	735,9	281	15,7	<0,2	1,9	4,2	10,7	644,7	293	6,2	2,4	3,7	5,4	8,6	12,5	53		
Cd	4,39	<0,05	0,48	1,22	3,56	605,00	340	2,64	<0,05	0,55	1,23	2,69	96,20	185	1,45	0,12	0,87	1,47	2,00	3,04	56		
Ca	972	2	157	327	710	173810	351	619	16	200	362	644	22089	197	277	46	63	85	152	1741	170		
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	265	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	7,2	173	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,3	98		
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,4	157,0	293	1,6	<0,1	0,3	0,6	1,3	95,0	309	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,6	1,5	104		
Fe	329,3	5,0	83,0	158,0	330,0	12131,0	183	286,1	11,0	92,0	164,0	299,0	12131,0	175	102,0	12,0	45,0	59,0	127,0	356,0	88		
P	7149	193	4172	5727	8910	35540	62	7961	823	4796	6645	9803	28700	56	5924	3313	5086	5317	6707	10250	31		
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,1	12,0		<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1			
Li	0,38	<0,01	0,07	0,16	0,37	28,90	231	0,30	<0,01	0,07	0,15	0,32	13,80	193	0,08	0,01	0,02	0,03	0,10	0,38	124		
Mg	1288,4	229,0	914,0	1134,5	1474,0	15410,0	61	1310,0	450,0	1030,0	1224,0	1474,0	8255,0	36	1586,0	1309,0	1366,5	1474,0	1803,0	2275,0	18		
Mn	34,24	1,70	11,50	19,40	34,60	2768,00	221	42,00	2,20	14,50	24,10	41,20	2768,00	255	19,01	6,90	8,70	11,80	15,65	75,90	103		
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,40	1,19	221,00	301	1,07	<0,05	0,16	0,44	1,19	49,60	192	0,26	<0,05	0,15	0,18	0,29	1,11	101		
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3		0,3	<0,2	<0,2	0,2	0,3	3,2		0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	2,1			
Ni	1,9	<0,2	0,6	1,0	1,9	88,9	198	1,5	<0,2	0,5	0,9	1,5	37,7	196	0,6	<0,2	0,2	0,4	0,8	2,8	114		
Pb	1,6	<0,5	0,5	0,8	1,6	74,7	203	1,5	<0,5	0,5	0,7	1,5	103,2	249	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	3,2			
K	39168	<500	28700	38100	48300	140700	40	42394	1800	31500	40900	51800	117900	35	40473	20000	35200	39900	43950	67400	27		
Cu	58,7	1,0	24,0	40,0	65,0	2359,0	144	56,4	1,0	19,0	39,0	69,0	972,0	116	24,2	9,0	15,0	26,0	31,5	47,0	47		
Rb	135,8	<0,5	16,0	46,0	140,0	4597,0	194	138,9	<0,5	15,0	42,0	147,0	3026,0	192	34	17	22	31	35	66	51		
Sc	0,17	<0,02	0,04	0,08	0,17	26,90	288	0,16	<0,02	0,03	0,07	0,14	26,90	561	0,08	<0,02	0,04	0,07	0,13	0,16	75		
Se	5	<2	2	2	4	375	279	2	<2	<2	2	3	35		2	<2	<2	2	2	3			
Na	330	<3	57	131	323	16730	223	266	5	68	133	293	5138	166	812	31	92	548	1095	4010	129		
Sr	3,4	<0,3	0,6	1,2	2,8	776,0	390	2,7	<0,3	0,7	1,4	2,7	148,3	226	1,1	<0,3	0,3	0,5	1,1	4,6	131		
Ti	8,35	<0,05	1,84	4,00	9,34	164,70	154	6,86	0,10	1,80	3,65	7,75	80,00	135	1,92	0,38	0,75	1,78	2,97	3,93	68		
V	3,6	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	571	0,6	<0,1	0,2	0,3	0,6	22,4	175	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,2	0,9	137		
Y	0,13	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,68	220	0,09	<0,05	<0,05	0,05	0,09	4,90	232	0,03	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,13			
Zn	119,5	3,0	69,0	99,0	141,0	1920,0	82	106,5	17,0	69,0	95,0	131,0	495,0	53	53,6	29,0	48,5	51,0	59,5	84,0	23		
Zr	0,42	<0,05	0,06	0,10	0,21	103,90	577	0,16	<0,05	0,05	0,10	0,18	8,65	228	0,07	0,05	0,05	0,08	0,08	0,12	32		
S	3498	270	1793	2644	4249	30300	76	3366	270	1894	2584	3973	22230	76	2334	1458	2138	2240	2661	3358	22		

---

**Il Fungo N. 2 Anno 2007**  
**Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”**

**SCHEDA 39**

*Fistulina hepatica* (Schaeff. : Fr.) Fries

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

**Tab. 26:** Tutti i campioni (7621 campioni)

**Tab. 27:** Ordine *Polyporales* (231 campioni)

**Tab. 28:** *Fistulina hepatica* (27 campioni).

Questa specie, tipicamente lignicola parassita di latifoglia, nelle nostre zone soprattutto di *Castanea sativa*, è abbastanza conosciuta e raccolta anche per usi culinari “atipici” (c’è chi ne fa un liquore). Inoltre è spesso citata in letteratura come ricca di vitamina C. Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 26 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 28 si vede bene che *F. hepatica* è pulita e può essere consumata con tranquillità. Infatti i valori di Cd, Pb e Hg sono molto sempre molto bassi, con l’eccezione, per Pb, di un esemplare, recuperato alla Mostra di Montecchio (RE) del 2002 e del quale non abbiamo nessuna notizia sulla provenienza, che presentava il valore massimo (5,7 mg/kg s.s.) indicato nella Tab. 28.

Ricordiamo che l’unità di misura dei valori delle tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s., e che i tenori massimi ammissibili, secondo la CE per la commercializzazione dei funghi coltivati, sono di 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per Cd e Pb: perciò, per potere fare il confronto con i dati delle tabelle, che sono riferiti alla sostanza secca, i valori dei tenori massimi vanno moltiplicati per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d’acqua.

Più in generale questa specie si caratterizza, rispetto al “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”), per le relativamente più basse concentrazioni di boro (B), fosforo (P), rame (Cu), rubidio (Rb) e zinco (Zn, anche rispetto ai dati della Tab. 27, cioè all’ordine *Polyporales*), zolfo (S) e più alte per potassio (K, anche rispetto ai dati della Tab. 27, cioè all’ordine *Polyporales*) e sodio (Na; questo elemento presenta forti oscillazioni dei valori). Senza dubbio incide su questi dati il fatto che questa specie sia lignicola e di ambiente boschivo.

Anche in questo caso le deviazioni standard degli elementi che consideriamo “fisiologici” per i funghi, cioè fosforo (P), potassio (K), magnesio (Mg) e zolfo (S) risultano essere relativamente basse; inoltre anche zinco (Zn) presenta una relativamente bassa deviazione standard e rimane problematico il comportamento del sodio (Na): ricordiamo comunque che queste considerazioni hanno per noi un puro significato “tassonomico”.

Per *F. hepatica* non sono mai stati segnalati, sia da dati nostri che della letteratura scientifica, casi di contaminazione radioattiva.

### **Conclusioni**

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata pulita e può quindi essere consumata con tranquillità, tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”.





**Figura 9. *Fistulina hepatica* (Schaeff. : Fr.) Fries**

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

Tabella 26. Tutti i campioni								Tabella 27. Ordine Polyporales								Tabella 28. <i>Fistulina hepatica</i>							
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%		
Al	328	1	66	147	349	11560	181	239	1	44	89	216	4097	207	291	39	78	190	455	1094	99		
Ag	3,49	<0,05	0,20	0,90	3,50	178,40	227	1,13	<0,05	0,06	0,24	0,73	21,40	245	1,55	0,17	0,44	0,74	1,17	13,20	173		
As	18	<1	<1	<1	<1	6310		1	<1	<1	<1	<1	30		<1	<1	<1	<1	<1	7			
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,8	813,1	338	6,2	<0,1	0,9	2,3	4,8	120,0	224	7,3	0,3	1,1	2,1	3,9	120,0	312		
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,18		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,11			
B	10,1	<0,2	1,9	4,0	8,9	735,9	281	6,7	<0,2	1,5	3,2	7,9	135,0	188	2,0	<0,2	0,6	1,2	2,3	7,0	103		
Cd	4,39	<0,05	0,48	1,22	3,56	605,00	340	0,91	<0,05	0,13	0,37	1,10	10,20	150	0,14	0,01	0,09	0,11	0,18	0,35	61		
Ca	972	2	157	327	710	173810	351	1228	16	153	469	1544	9790	147	525	55	251	345	656	2625	97		
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	265	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,2	3,0	149	0,2	<0,1	0,1	0,2	0,3	0,7	87		
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,4	157,0	293	0,9	<0,1	0,2	0,4	0,9	10,1	177	1,5	0,1	0,3	0,6	1,4	9,5	163		
Fe	329,3	5,0	83,0	158,0	330,0	12131,0	183	229,9	9,0	49,0	95,0	212,0	4369,0	195	228,2	30,0	65,0	140,0	299,5	996,0	101		
P	7149	193	4172	5727	8910	35540	62	3658	193	2100	3010	4937	16523	65	2326	880	2089	2423	2896	3514	28		
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,2	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	12,7		0,7	<0,1	<0,1	0,1	0,3	12,7			
Li	0,38	<0,01	0,07	0,16	0,37	28,90	231	0,35	<0,01	0,04	0,10	0,29	10,31	261	0,30	0,02	0,09	0,17	0,39	1,02	98		
Mg	1288,4	229,0	914,0	1134,5	1474,0	15410,0	61	1260,6	265,0	804,0	1140,0	1554,5	4518,0	49	1419,3	986,0	1199,5	1373,0	1577,0	2347,0	22		
Mn	34,24	1,70	11,50	19,40	34,60	2768,00	221	24,19	1,20	7,20	12,70	25,65	581,60	185	24,39	5,10	11,95	16,50	33,70	69,30	70		
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,40	1,19	221,00	301	0,53	<0,05	0,05	0,11	0,23	14,00	321	0,16	0,05	0,05	0,08	0,17	1,23	145		
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3		0,1	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	5,6		0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	3,7			
Ni	1,9	<0,2	0,6	1,0	1,9	88,9	198	1,2	<0,2	0,5	0,7	1,3	15,5	130	1,8	0,4	1,0	1,4	2,1	7,3	80		
Pb	1,6	<0,5	0,5	0,8	1,6	74,7	203	0,9	<0,5	<0,5	0,5	1,2	17,5	170	0,9	<0,5	<0,5	0,5	1,2	5,7			
K	39168	<500	28700	38100	48300	140700	40	18100	990	5895	14600	26200	68800	81	45750	30800	41500	46900	50120	63100	15		
Cu	58,7	1,0	24,0	40,0	65,0	2359,0	144	16,0	1,0	6,0	11,0	20,0	153,0	109	19,4	6,0	12,5	18,0	23,5	42,0	52		
Rb	135,8	<0,5	16,0	46,0	140,0	4597,0	194	41,3	<0,5	4,0	10,0	41,0	548,0	179	54	13	30	42	61	176	69		
Sc	0,17	<0,02	0,04	0,08	0,17	26,90	288	0,12	<0,02	0,03	0,07	0,12	1,42	149	0,11	<0,02	0,04	0,07	0,16	0,32	93		
Se	5	<2	2	2	4	375	279	8	<2	<2	<2	2	375		<2	<2	<2	<2	<2	2			
Na	330	<3	57	131	323	16730	223	282	3	34	65	155	11220	419	1448	7	49	109	427	11220	222		
Sr	3,4	<0,3	0,6	1,2	2,8	776,0	390	5,9	<0,3	0,5	1,8	6,3	63,1	184	2,1	0,3	0,8	1,6	2,5	7,3	87		
Ti	8,35	<0,05	1,84	4,00	9,34	164,70	154	6,16	0,20	1,51	2,72	6,08	67,30	147	7,34	1,20	2,43	3,80	7,13	35,70	116		
V	3,6	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	571	0,5	<0,1	0,1	0,2	0,5	7,1	177	0,5	<0,1	0,1	0,2	0,6	2,1	117		
Y	0,13	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,68	220	0,09	<0,05	<0,05	0,05	0,07	2,42	256	0,11	<0,05	0,05	0,06	0,16	0,34	96		
Zn	119,5	3,0	69,0	99,0	141,0	1920,0	82	51,8	3,0	26,0	42,0	62,0	325,0	83	31,8	6,0	25,3	35,0	38,5	52,0	35		
Zr	0,42	<0,05	0,06	0,10	0,21	103,90	577	0,16	<0,05	0,05	0,08	0,16	2,36	170	0,24	<0,05	0,05	0,08	0,24	1,95	182		
S	3498	270	1793	2644	4249	30300	76	1670	284	978	1351	2036	7122	67	1271	389	983	1273	1520	2368	34		

---

**Il Fungo N. 4 Anno 2007**  
**Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”**  
**SCHEDA 40**

*Craterellus cornucopioides* (L. : Fr.) Persoon

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

**Tab. 29:** Tutti i campioni (7621 campioni)

**Tab. 30:** Sottoclasse *Aphyllphoromycetidae* (705 campioni)

**Tab. 31:** *Craterellus cornucopioides* (12 campioni).

Questa specie è ben conosciuta e ricercata dagli appassionati per le sue buone qualità organolettiche e nelle nostre faggete, soprattutto (ma non quest'anno), se ne possono trovare quantità considerevoli che, a volte, formano un vero e proprio tappeto nel bosco. Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 29 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 31 si vede bene che *C. cornucopioides* ha:

- per Cd valori bassi, praticamente sempre inferiori ai “tenori massimi” fissati, per tale elemento per i funghi coltivati, dal Regolamento n. 466/2001 della CE.
- per Pb, invece, i valori sono leggermente maggiori di quelli del “fungo di riferimento” e, in alcuni casi, maggiori anche dei limiti fissati per i funghi coltivati dal Regolamento n. 466/2001 della CE. La questione è di un certo interesse perché, normalmente, questa specie cresce in boschi ben lontani da zone “urbanizzate”, anche se non si può escludere l'ipotesi che il piombo “sparato” dai cacciatori possa entrare nel ciclo biologico di questi funghi. Non è la prima volta che ci capita di fare considerazioni come questa e speriamo che, nonostante le difficoltà oggettive della ricerca, prima o poi si possa capire un po' di più il metabolismo delle specie che presentano questa fenomenologia.
- per Hg i valori sono più bassi di quelli del fungo di riferimento.

Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s., e che i tenori massimi ammissibili, secondo la CE per la commercializzazione dei funghi coltivati, sono di 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per Cd e Pb: perciò, per potere fare il confronto con i dati delle tabelle, che sono riferiti alla sostanza secca, i valori dei tenori massimi vanno moltiplicati per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua.

Più in generale questa specie si caratterizza, rispetto al “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”), per le relativamente più alte concentrazioni di boro (B), piombo (Pb) e potassio (K) e più basse di argento (Ag), arsenico (As), cadmio (Cd), fosforo (P), mercurio (Hg), selenio (Se), sodio (Na) e zolfo (S). Per le nostre finalità “tassonomiche” sono, per questa specie, interessanti i bassi valori della deviazione standard di un numero di elementi più elevato del solito: cadmio (Cd), calcio (Ca), fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), rame (Cu), sodio (Na), zinco (Zn), zolfo (S). Come si può notare, oltre agli elementi da noi considerati “fisiologici” per tutti i funghi (fosforo, potassio, magnesio e zolfo), per questa specie anche altri elementi (“fisiologici” specifici ?) presentano la stessa significativa situazione.

Dai nostri dati e da quelli della letteratura scientifica per questa specie non è mai risultata una preoccupante contaminazione da isotopi radioattivi.

## Conclusioni

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata pulita e può quindi essere consumata tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”.



**Figura 10. *Craterellus cornucopioides* (L. : Fr.) Persoon**

**[Foto: Mauro Comuzzi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]**

Tabella 29. Tutti i campioni								Tabella 30. Sottoclasse <i>Aphylophoromycetidae</i>								Tabella 31. <i>Craterellus cornucopioides</i>							
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%		
Al	328	1	66	147	349	11560	181	290	1	64	135	330	4097	149	385	26	82	177	526	1237	113		
Ag	3,49	<0,05	0,20	0,90	3,50	178,40	227	1,82	<0,05	0,10	0,40	1,20	87,50	303	0,20	<0,05	<0,05	<0,05	0,20	1,48			
As	18	<1	<1	<1	<1	6310		3	<1	<1	<1	<1	213		<1	<1	<1	<1	<1	<1			
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,8	813,1	338	4,5	<0,1	1,1	2,4	4,6	134,7	216	4,0	0,5	2,4	3,0	5,3	9,1	71		
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,18		0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,03			
B	10,1	<0,2	1,9	4,0	8,9	735,9	281	9,3	<0,2	2,1	4,7	10,0	135,0	157	13,1	2,3	5,8	9,9	18,7	38,1	81		
Cd	4,39	<0,05	0,48	1,22	3,56	605,00	340	1,97	<0,05	0,23	0,63	2,58	32,30	155	0,45	0,20	0,40	0,43	0,51	0,80	35		
Ca	972	2	157	327	710	173810	351	948	16	200	422	913	30958	200	441	117	355	424	555	734	44		
Cs	2,1	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1	477	3,2	<0,1	0,1	0,3	1,4	108,3	292	0,2	<0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	72		
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	265	0,6	<0,1	0,1	0,2	0,6	8,5	181	0,4	<0,1	0,1	0,4	0,6	0,9	79		
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,4	157,0	293	1,7	<0,1	0,3	0,7	1,8	57,3	216	1,8	0,2	0,6	0,8	1,8	8,1	132		
Fe	329,3	5,0	83,0	158,0	330,0	12131,0	183	280,1	9,0	76,0	140,0	304,0	4369,0	146	355,5	81,0	124,5	209,5	368,0	1163,0	101		
P	7149	193	4172	5727	8910	35540	62	4024	193	2598	4040	5114	16523	50	3742	2756	3144	3565	4300	5180	21		
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,1	12,7		0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,4	0,7	111		
Li	0,38	<0,01	0,07	0,16	0,37	28,90	231	0,32	<0,01	0,06	0,15	0,37	4,54	153	0,34	0,04	0,09	0,20	0,41	1,28	115		
Mg	1288,4	229,0	914,0	1134,5	1474,0	15410,0	61	1194,4	265,0	820,0	1089,0	1433,0	6950,0	47	1139,0	838,0	1020,0	1070,5	1244,5	1512,0	18		
Mn	34,24	1,70	11,50	19,40	34,60	2768,00	221	32,84	1,20	10,70	21,40	41,90	581,60	117	44,11	10,20	26,28	39,60	46,10	100,10	64		
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,40	1,19	221,00	301	0,62	<0,05	0,09	0,25	0,66	14,00	195	0,14	<0,05	0,06	0,10	0,17	0,43	88		
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3		0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	5,6		0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	0,2			
Ni	1,9	<0,2	0,6	1,0	1,9	88,9	198	3,5	<0,2	0,5	1,1	3,3	79,1	185	1,8	0,4	1,1	1,4	1,8	5,7	80		
Pb	1,6	<0,5	0,5	0,8	1,6	74,7	203	1,3	<0,5	0,5	0,8	1,5	17,5	132	2,4	0,9	1,3	2,0	2,6	6,8	71		
K	39168	<500	28700	38100	48300	140700	40	32508	735	16700	35500	47100	90300	58	52092	41100	47900	50750	55975	63600	12		
Cu	58,7	1,0	24,0	40,0	65,0	2359,0	144	38,5	1,0	15,0	30,0	46,0	393,0	116	48,0	34,0	40,8	45,5	50,0	82,0	27		
Rb	135,8	<0,5	16,0	46,0	140,0	4597,0	194	206,0	<0,5	13,0	63,0	227,0	2684,0	174	73	25	41	60	100	146	57		
Sc	0,17	<0,02	0,04	0,08	0,17	26,90	288	0,12	<0,02	0,03	0,07	0,15	1,70	139	0,43	0,04	0,16	0,28	0,35	1,67	130		
Se	5	<2	2	2	4	375	279	4	<2	<2	2	2	135		<2	<2	<2	<2	2	4			
Na	330	<3	57	131	323	16730	223	210	3	40	80	177	11220	338	113	35	98	113	129	202	35		
Sr	3,4	<0,3	0,6	1,2	2,8	776,0	390	4,3	<0,3	0,7	1,6	3,7	126,2	217	1,9	0,4	1,5	2,0	2,6	2,9	45		
Ti	8,35	<0,05	1,84	4,00	9,34	164,70	154	7,40	<0,05	1,63	3,30	7,96	85,70	143	14,93	1,58	2,60	7,78	17,40	56,70	119		
V	3,6	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	571	0,6	<0,1	0,1	0,3	0,6	10,0	147	0,1	0,1	0,2	0,4	1,0	2,8	111		
Y	0,13	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,68	220	0,09	<0,05	<0,05	0,05	0,08	2,42	219	0,04	<0,05	<0,05	0,07	0,13	0,28			
Zn	119,5	3,0	69,0	99,0	141,0	1920,0	82	67,4	3,0	37,0	57,0	87,0	325,0	65	110,3	69,0	90,8	99,5	117,3	188,0	31		
Zr	0,42	<0,05	0,06	0,10	0,21	103,90	577	0,14	<0,05	0,05	0,09	0,18	2,36	133	0,22	0,05	0,08	0,09	0,30	0,67	101		
S	3498	270	1793	2644	4249	30300	76	1956	284	1105	1506	2388	10560	70	1223	1007	1093	1180	1328	1553	15		

---

**Il Fungo N. 1 Anno 2008**  
**Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”**  
**SCHEDA 41**

*Suillus granulatus* (L. : Fr.) Roussel

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

**Tab. 32:** Tutti i campioni (7621 campioni)

**Tab. 33:** Ordine *Boletales* (1508 campioni)

**Tab. 34:** Genere *Suillus* (171 campioni)

**Tab. 35:** *Suillus granulatus* (31 campioni).

Questa specie è conosciuta, alquanto ricercata e consumata. Ci risulta, tuttavia, avere provocato in soggetti probabilmente predisposti, effetti lassativi anche di una certa entità. Probabilmente, essendo questa specie simbionte obbligata di conifere, è in essa elevato il contenuto di sostanze resinoidi, molto presenti soprattutto nel glutine di cui è ricca la cuticola del cappello, sostanze che possono avere effetti irritanti sulle mucose intestinali. È soprattutto per questo motivo che si consiglia, per il consumo, di asportare la cuticola, che ben si stacca dal cappello. Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 31 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 35 si vede bene che *S. granulatus* ha, per questi metalli pesanti, valori bassi e comunque inferiori ai tenori massimi stabiliti dai regolamenti della CE

Ricordiamo che l’unità di misura dei valori delle tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s., e che i tenori massimi ammissibili, secondo la CE per la commercializzazione dei funghi coltivati, sono di 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per Cd e Pb: perciò, per potere fare il confronto con i dati delle tabelle, che sono riferiti alla sostanza secca, i valori dei tenori massimi vanno moltiplicati per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d’acqua.

Questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici sempre vicini a quelli del “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”), e si possono notare valori leggermente più alti di alluminio (Al) e rubidio (Rb) e leggermente più bassi per cadmio (Cd), mercurio (Hg), rame (Cu) e sodio (Na). Per le nostre finalità “tassonomiche” sono, per questa specie, interessanti i bassi valori della deviazione standard di arsenico (As), fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), rame (Cu), zinco (Zn), zolfo (S). Come si può notare gli elementi da noi considerati “fisiologici” per tutti i funghi (fosforo, potassio, magnesio e zolfo) sono sempre presenti con questa caratteristica

Per quanto riguarda la presenza di isotopi radioattivi, dai nostri dati e da quelli della letteratura scientifica, questa specie è risultata talvolta contaminata ma, almeno dalle nostre parti, mai con concentrazioni preoccupanti e comunque inferiori ai valori massimi stabiliti dalla CE ai fini della commercializzazione.

### **Conclusioni**

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata pulita e può quindi essere consumata tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”. In questo caso tale consiglio è rafforzato dalla probabilità che questa specie possa provocare effetti lassativi.



Figura 11. *Suillus granulatus* (L. : Fr.) Roussel

[Foto: Gian Luigi Parrettini - © - Archivio Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB]

Tabella 32. Tutti i campioni								Tabella 33. Ordine <i>Boletales</i>						
EL.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	328	1	66	147	349	11560	181	236	2	50	109	240	5010	182
Ag	3,49	<0,05	0,20	0,90	3,50	178,40	227	3,25	<0,05	0,56	1,81	4,23	131,70	175
As	18	<1	<1	<1	<1	6310		2	<1	<1	<1	<1	1521	
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,8	813,1	338	2,3	<0,1	0,7	1,3	2,4	251,6	312
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,00	
B	10,1	<0,2	1,9	4,0	8,9	735,9	281	9,1	<0,2	1,8	3,7	8,2	464,8	270
Cd	4,39	<0,05	0,48	1,22	3,56	605,00	340	1,60	<0,05	0,22	0,66	2,01	36,80	153
Ca	972	2	157	327	710	173810	351	302	14	93	159	291	13857	223
Cs	2,1	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1	477	1,0	<0,1	0,1	0,3	0,7	98,2	442
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	265	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	9,7	195
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,4	157,0	293	1,0	<0,1	0,2	0,5	1,0	65,7	279
Fe	329,3	5,0	83,0	158,0	330,0	12131,0	183	250,7	5,0	57,0	107,0	223,0	6625,0	210
P	7149	193	4172	5727	8910	35540	62	5832	1038	4231	5573	7140	15520	38
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,3	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	127,1	
Li	0,38	<0,01	0,07	0,16	0,37	28,90	231	0,23	<0,01	0,04	0,10	0,21	28,00	375
Mg	1288,4	229,0	914,0	1134,5	1474,0	15410,0	61	941,9	261,0	777,0	905,0	1066,0	5734,0	33
Mn	34,24	1,70	11,50	19,40	34,60	2768,00	221	21,79	1,70	8,80	13,70	23,63	629,50	155
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,40	1,19	221,00	301	1,36	<0,05	0,22	0,56	1,50	37,50	172
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3		0,1	<0,2	<0,2	0,2	0,2	2,6	
Ni	1,9	<0,2	0,6	1,0	1,9	88,9	198	1,6	<0,2	0,6	1,1	1,8	65,8	207
Pb	1,6	<0,5	0,5	0,8	1,6	74,7	203	0,9	<0,5	<0,5	0,5	0,9	22,4	182
K	39168	<500	28700	38100	48300	140700	40	31142	6400	24400	30500	37148	77600	31
Cu	58,7	1,0	24,0	40,0	65,0	2359,0	144	39,1	2,0	18,0	29,0	48,0	1410,0	126
Rb	135,8	<0,5	16,0	46,0	140,0	4597,0	194	140,7	1,0	40,0	93,0	180,3	1378,0	106
Sc	0,17	<0,02	0,04	0,08	0,17	26,90	288	0,16	<0,02	0,03	0,06	0,13	20,77	461
Se	5	<2	2	2	4	375	279	14	<2	2	4	15	270	187
Na	330	<3	57	131	323	16730	223	250	<3	47	104	273	6420	178
Sr	3,4	<0,3	0,6	1,2	2,8	776,0	390	1,3	<0,3	0,4	0,7	1,2	63,7	234
Ti	8,35	<0,05	1,84	4,00	9,34	164,70	154	6,69	0,09	1,50	3,18	7,25	164,70	167
V	3,6	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	571	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	15,3	206
Y	0,13	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,68	220	0,12	<0,05	<0,05	0,05	0,08	30,42	
Zn	119,5	3,0	69,0	99,0	141,0	1920,0	82	129,2	14,0	73,0	106,7	153,0	1170,0	78
Zr	0,42	<0,05	0,06	0,10	0,21	103,90	577	0,13	<0,05	0,05	0,08	0,15	2,50	129
S	3498	270	1793	2644	4249	30300	76	5544	579	2449	4313	8215	30300	68



Tabella 34. Genere <i>Suillus</i>								Tabella 35. <i>Suillus granulatus</i>						
EL.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	276	9	56	117	296	3518	172	417	14	80	210	351	3518	170
Ag	1,70	<0,05	0,23	0,60	1,20	62,80	338	3,86	<0,05	0,60	1,10	1,55	62,80	299
As	<1	<1	<1	<1	<1	10		<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Ba	2,7	<0,1	0,8	1,5	3,3	31,0	150	4,8	0,3	0,9	2,0	5,3	31,0	159
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,18		0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,03	0,10	
B	8,4	<0,2	2,4	4,8	8,8	73,9	129	9,8	1,3	2,7	3,4	6,3	73,9	169
Cd	0,85	<0,05	0,12	0,32	0,84	12,10	171	0,90	0,08	0,31	0,41	0,74	12,10	233
Ca	487	34	182	285	507	6095	150	666	75	203	328	673	4020	143
Cs	2,5	<0,1	0,2	0,9	2,1	86,4	322	1,2	<0,1	0,4	0,7	1,5	4,9	103
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,5	4,2	137	0,5	<0,1	0,1	0,4	0,6	4,2	151
Cr	0,9	<0,1	0,2	0,3	0,8	41,6	357	2,2	<0,1	0,3	0,5	1,6	41,6	335
Fe	484,9	11,0	66,3	171,5	455,5	5140,0	155	527,8	26,0	106,0	246,5	534,0	5140,0	184
P	5576	1584	4481	5499	6677	10990	30	5910	3166	4768	5883	6946	9250	28
La	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	5,1		0,6	<0,1	<0,1	0,1	0,4	5,1	
Li	0,26	<0,01	0,04	0,09	0,25	5,57	219	0,47	<0,01	0,08	0,14	0,27	5,57	229
Mg	1114,4	540,0	886,5	1096,0	1246,5	4275,0	33	1271,4	658,0	951,0	1130,0	1371,0	4275,0	51
Mn	23,73	2,40	7,15	12,90	26,55	153,30	112	37,37	4,90	9,75	21,60	48,30	153,30	103
Hg	0,30	<0,05	0,10	0,20	0,33	5,73	181	0,47	<0,05	0,15	0,24	0,39	5,73	212
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	3,1		0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	0,5	
Ni	1,2	<0,2	0,3	0,5	1,2	41,1	286	2,5	0,2	0,6	1,0	1,7	41,1	287
Pb	1,0	<0,5	<0,5	0,6	1,1	10,8		1,8	<0,5	<0,5	0,9	1,3	10,8	164
K	33346	14400	26200	33400	39359	62980	26	32462	20100	27000	30600	37300	45600	23
Cu	24,2	4,0	12,9	21,0	31,0	77,0	63	25,8	9,0	19,4	25,0	30,5	59,0	42
Rb	189,0	7,8	46,5	133,0	250,1	951,0	98	154,9	23	60,0	152,0	216,5	520,2	70
Sc	0,29	<0,02	0,02	0,05	0,13	8,43	355	0,39	<0,02	0,02	0,07	0,13	2,61	203
Se	2	<2	<2	2	3	10		3	<2	2	2	4	10	76
Na	145	12	35	67	154	1285	138	120	13	28	55	87	848	172
Sr	2,1	<0,3	0,7	1,2	2,0	31,2	185	3,9	0,3	0,9	1,5	2,8	31,2	194
Ti	7,8	0,10	1,36	3,09	9,86	73,10	154	8,85	0,20	1,51	2,71	9,46	37,20	135
V	0,5	<0,1	0,1	0,2	0,5	8,4	192	1,0	<0,1	0,2	0,4	1,1	8,4	180
Y	0,28	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,71		0,70	<0,05	0,05	0,07	0,29	5,71	231
Zn	86,9	28,0	58,0	78,0	100,2	386,0	52	118,0	42,0	88,5	97,0	143,5	256,0	43
Zr	0,34	<0,05	0,05	0,08	0,13	15,90	462	0,58	<0,05	0,05	0,10	0,38	5,68	256
S	2182	714	1660	2113	2649	4199	32	2570	1366	1940	2733	2978	4199	29

---

**Il Fungo N. 2 Anno 2008**  
**Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”**  
**SCHEDA 42**

*Amanita vaginata* (Bull. : Fr.) Vittadini

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

**Tab. 36:** Tutti i campioni (9395 campioni)

**Tab. 37:** Genere *Amanita* (555 campioni)

**Tab. 38:** Sezione *Vaginatae* (65 campioni)

**Tab. 39:** *Amanita vaginata* (22 campioni).

La sezione *Vaginatae* comprende le specie del genere *Amanita* che sono prive di anello e che erano ascritte in precedenza al genere *Amanitopsis*. Si tratta di specie tutte buone commestibili ben cotte. Considerando tutti gli elementi che abbiamo analizzato si vede che *Amanita vaginata*, che è la specie più significativa della sezione *Vaginatae*, non si differenzia in modo significativo dalla sezione e quindi le conclusioni che tireremo per questa specie si possono conservare valide per tutte le *Vaginatae*. Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 36 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 39, si hanno, per questi metalli pesanti, valori bassi e comunque inferiori ai tenori massimi stabiliti dai regolamenti della CE. A questo proposito dobbiamo comunicare una novità recentissima: fino ad ora noi abbiamo fatto riferimento al Regolamento (CE) N. 466/2001 che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati. Ma ora la Comunità Europea, con il Reg. N. 629/2008, ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. In pratica per Pb non cambia nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Per Hg non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici)

Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua.

Questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici spesso vicini a quelli del “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”), e si possono notare valori più alti di argento (Ag), cloro (Cl), potassio (K), rame (Cu), rubidio (Rb) e più bassi per arsenico (As), calcio (Ca) e sodio (Na). Per le nostre finalità “tassonomiche” sono, anche per questa specie e per la sezione *Vaginatae*, interessanti i bassi valori della deviazione standard fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K) e zolfo (S): anche in questo caso si conferma la caratteristica, sempre segnalata, che ci permette di considerare tali elementi come “fisiologici” per tutti i funghi.

Per quanto riguarda la presenza di isotopi radioattivi, dai nostri dati e da quelli della letteratura scientifica, questa specie non è mai risultata contaminata in modo significativo.

### Conclusioni

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata pulita e può quindi essere consumata (ben cotta) tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”.



**Figura 12. *Amanita vaginata* (Bull. : Fr.) Vittadini**

**[Foto: Mauro Comuzzi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]**

Tabella 36. Tutti i campioni								Tabella 37. Genere Amanita						
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	346	1	68	153	363	11560	186	395	13	100	209	423	4947	157
Ag	3,46	<0,05	0,20	0,82	3,30	178,40	240	3,95	<0,05	0,60	1,70	4,21	45,20	156
As	15	<1	<1	<1	<1	6310		<1	<1	<1	<1	<1	7	
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	312	3,2	0,1	1,1	1,9	3,7	49,5	134
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,20	
B	9,6	<0,2	1,7	3,7	8,6	769,7	289	6,0	<0,2	1,4	3,2	6,5	237,5	212
Cd	4,15	<0,05	0,46	1,17	3,40	605,00	337	6,30	0,09	1,13	4,07	10,30	33,40	99
Ca	904	2	157	320	676	173810	358	370	20	111	201	364	22150	310
Cs	2,3	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1		0,7	<0,1	<0,1	0,2	0,4	65,7	
Cl	3662	95	530	1290	4195	35000	152	13526	240	7175	12865	18875	35000	58
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	263	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	4,4	146
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	303	1,8	<0,1	0,4	0,7	1,5	36,7	209
Fe	329,3	5,0	82,0	156,0	325,8	12131,0	186	349,8	25,0	110,0	189,0	364,0	7140,0	160
P	7166	193	4220	5802	8939	50499	62	6629	1429	5028	6149	7460	24900	50
La	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,4	<0,1	<0,1	0,1	0,2	14,9	
Li	0,37	<0,01	0,07	0,15	0,36	28,90	230	0,37	<0,01	0,09	0,19	0,38	8,91	176
Mg	1302,1	205,5	930,0	1158,0	1493,0	15410,0	57	1137,4	229,0	882,0	1058,5	1326,3	3263,0	38
Mn	34,58	1,20	11,40	19,10	34,00	2768,00	241	28,35	3,98	12,33	19,25	32,00	380,10	105
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,38	1,17	221,00	349	0,95	<0,05	0,26	0,52	0,95	24,30	159
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		0,1	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	1,1	
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,8	107,0	215	1,2	<0,2	0,5	0,7	1,3	29,6	163
Pb	1,6	<0,5	0,5	0,7	1,5	253,9	316	1,1	<0,5	<0,5	0,7	1,2	64,3	
K	39372	<500	28900	38300	48600	146500	40	46433	4300	38600	46800	56050	87200	32
Cu	58,4	0,9	23,0	39,0	64,0	7132,0	204	48,6	2,6	25,0	34,0	48,0	740,0	131
Rb	139,4	<0,5	17,0	48,0	146,0	4597,0	188	156,0	<0,5	39,0	89,0	193,2	1278,0	126
Sc	0,27	<0,02	0,04	0,09	0,19	26,90	336	0,24	<0,02	0,03	0,07	0,16	8,71	299
Se	4	<2	<2	2	4	375		4	<2	2	3	5	22	81
Na	325	<3	58	134	332	16730	213	329	3	58	123	281	7210	204
Sr	3,2	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	388	1,7	<0,3	0,5	0,8	1,5	78,5	297
Ti	10,05	<0,05	2,10	4,93	11,20	472,70	179	12,39	0,20	3,02	6,48	13,40	292,10	184
V	3,2	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	594	43,3	<0,1	0,3	1,0	80,8	411,4	152
Y	0,20	<0,05	<0,05	0,05	0,13	30,42		0,25	<0,05	<0,05	0,05	0,09	10,87	
Zn	117,4	2,0	67,0	96,2	138,0	1920,0	84	124,5	20,0	91,0	118,0	150,8	517,0	44
Zr	0,42	<0,05	0,06	0,11	0,23	103,90	521	3,53	<0,05	0,13	0,81	4,32	103,90	227
S	3471	270	1792	2650	4212	30300	75	3040	471	2213	2761	3571	13315	52

Tabella 38. Sezione <i>Vaginatae</i>								Tabella 39. <i>Amanita vaginata</i>						
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	419	53	163	286	481	3410	120	493	83	233	336	548	1738	88
Ag	9,37	0,10	2,91	7,80	12,20	45,20	90	9,17	1,67	3,48	9,80	11,83	23,30	62
As	<1	<1	<1	<1	<1	7		<1	<1	<1	<1	<1	3	
Ba	4,0	1,0	1,3	2,8	4,7	35,1	120	4,1	1,0	1,6	2,9	4,7	12,0	79
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,10		0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,10	
B	7,8	0,2	2,8	5,4	7,3	72,7	149	7,3	1,8	4,4	5,9	9,0	17,8	65
Cd	4,24	0,14	1,36	2,63	4,97	19,40	104	3,72	0,42	1,03	1,83	3,85	17,10	132
Ca	655	41	138	232	415	22150	416	353	52	153	281	472	1128	73
Cs	3,6	<0,1	0,2	0,7	3,0	65,7	273	2,6	<0,1	0,3	0,5	3,1	13,0	146
Cl	8588	2810	6100	8610	11200	14000	42	9590	6100	7633	9205	11415	14000	30
Co	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	2,3	130	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	1,0	80
Cr	2,0	0,1	0,4	1,0	1,7	22,5	177	1,9	0,2	0,9	1,3	1,8	10,8	119
Fe	382,7	31,0	125,0	237,0	422,0	3260,0	124	460,1	85,0	244,8	335,0	478,0	1348,0	79
P	6539	3978	5288	6244	7726	11195	25	6424	4093	5126	6415	7388	11100	26
La	0,6	<0,1	<0,1	0,1	0,3	10,8		0,3	<0,1	0,1	0,2	0,4	1,1	99
Li	0,38	0,03	0,13	0,20	0,47	4,03	140	0,42	0,05	0,17	0,34	0,61	1,22	75
Mg	1381,5	891,0	1201,0	1380,0	1563,0	2103,0	21	1443,1	938,0	1268,3	1425,0	1561,9	2103,0	20
Mn	25,35	4,97	10,05	18,10	35,90	86,60	84	35,29	9,20	15,15	23,50	45,81	86,60	72
Hg	0,44	0,05	0,16	0,26	0,43	3,56	136	0,40	0,05	0,15	0,26	0,44	1,84	110
Mo	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,9		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,3	
Ni	1,3	0,2	0,5	0,7	1,4	10,1	126	1,4	0,2	0,7	1,0	1,4	6,4	107
Pb	2,4	<0,5	0,5	0,8	1,4	64,3	347	1,2	<0,5	0,6	1,1	1,4	3,4	65
K	55669	27800	48500	54600	64700	77700	19	58530	45800	53475	57050	64668	74040	14
Cu	83,9	27,6	57,0	81,2	107,0	248,0	44	70,6	27,6	50,3	62,0	89,8	136,0	40
Rb	323,7	8,0	91,6	190,8	432,0	1278,0	103	260,5	8,0	83,0	177,5	419,3	785,0	84
Sc	0,35	<0,02	0,05	0,10	0,20	3,73	225	0,11	0,03	0,09	0,10	0,14	0,18	52
Se	2	<2	<2	2	2	22		2	<2	<2	2	2	7	
Na	128	11	58	81	151	616	102	118	11	55	85	126	541	101
Sr	2,7	0,3	0,7	1,0	1,9	78,5	363	1,8	0,3	0,9	1,5	2,1	5,8	71
Ti	13,20	0,54	3,41	7,00	13,09	158,40	172	17,61	1,20	5,90	8,53	14,10	158,40	189
V	0,8	<0,1	0,2	0,5	0,8	8,1	148	0,9	0,2	0,4	0,7	1,0	3,6	98
Y	0,43	<0,05	0,05	0,07	0,10	6,02	289	0,10	<0,05	0,05	0,10	0,15	0,18	74
Zn	143,6	54,2	104,0	127,0	161,0	517,0	47	130,3	54,2	93,8	124,0	172,3	213,0	35
Zr	0,20	<0,05	0,06	0,12	0,18	1,52	158	0,38	<0,05	0,07	0,15	0,53	1,31	122
S	3840	2039	3138	3687	4161	7611	28	3610	2039	2828	3454	3998	6331	30

---

## Il Fungo N. 4 Anno 2008

### Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”

#### SCHEMA 43

#### *Armillaria mellea* (Vahl : Fr.) Kummel (*sensu lato*)

Le successive tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia. Vogliamo subito chiarire, per correttezza, che i nostri dati (chimiche dei primi campioni risalgono al 1992) vanno riferiti ad *A. mellea* intesa come un gruppo di specie e pertanto è molto probabile che tra i campioni da noi analizzati siano presenti, ad esempio, *A. gallica*, *A. cepistipes*, *A. ostoyae*.

**Tab. 40:** Tutti i campioni (9422 campioni)

**Tab. 41:** Famiglia *Tricholomataceae* (1452 campioni)

**Tab. 42:** *Armillaria mellea* s.l. (35 campioni).

Prima di entrare nel merito delle questioni trattate da questa rubrica vogliamo fare due considerazioni, di natura diversa tra loro ma, riteniamo, interessanti, almeno per noi:

1. *Armillaria mellea* s.l. è un gruppo di specie conosciutissime, ricercatissime e largamente consumate in tutta l'Italia ma, stando ai dati forniti da diversi Ispettorati Micologici, sono anche le specie che provocano il maggior numero di intossicazioni. La questione fu largamente discussa nel corso del 3° Convegno Internazionale di Micotossicologia, svoltosi a Reggio Emilia il 6-7 dicembre 2004, con il confronto tra due posizioni: chi proponeva (soprattutto Ispettori Micologici) di togliere *A. mellea* s.l. dagli elenchi “ufficiali” dei funghi commestibili e commercializzabili e chi, invece, soprattutto esponenti dei Gruppi Micologici, sosteneva che tale misura sarebbe stata inutile e inefficace, data la larghissima diffusione del consumo e considerando che, in proporzione alle quantità consumate, tutto sommato i casi di intossicazione, considerati in termini relativi e non assoluti, erano ridotti. Probabilmente, come spesso succede, la via di uscita per questa discussione sta nell'aumentare l'informazione ai consumatori sul corretto uso in cucina di *A. mellea* s.l., perché questo gruppo di specie è velenoso da crudo e non va quindi, per es., cucinato alla griglia, soprattutto se si hanno cappelli carnosi, perché, come ben si sa, cuocendo ai ferri, i cibi restano all'interno spesso poco cotti o quasi crudi (i gambi sono notoriamente non consumabili per la loro fibrosità); inoltre sarebbe importante capire se sia possibile separare i casi di intossicazione vera e propria da eventuali casi di intolleranza alimentare.
2. I dati della Tab. 41 riguardano la Famiglia *Tricholomataceae*, non più l'Ordine *Tricholomatales*, come era nella scheda N. 38 di *Armillaria tabescens* (pubblicata nel N. 1/2007 de “Il Fungo”). Abbiamo infatti deciso di cambiare la sistematica di riferimento per il nostro archivio, passando da quella assunta in origine e proposta nel libro “Guide des Champignons de France et d'Europe” di R. Courtecuisse e B. Duhem (edizioni Delachaux et Niestlé) e integrata da quella presentata in “Atlante fotografico dei Funghi d'Italia” di G. Consiglio, C. Papetti & G. Simonini (edizioni AMB, Vol 1° e 2°) a quella proposta nel libro, di recentissima pubblicazione, “Funghi d'Italia” di F. Boccardo, M. Traverso, A. Vizzini, M. Zotti (edizioni Zanichelli), sistematica che accorpa vari Ordini, tra cui *Tricholomatales*, in un solo grande Ordine *Agaricales*. Riteniamo che la sistematica proposta in “Funghi d'Italia”, in quanto tiene conto delle analisi del DNA dei funghi, faccia riferimento (di fatto e con le tutte le necessarie cautele) a paradigmi di taxa che vanno oltre quelli unicamente morfologici (macro e micro) finora considerati e, pertanto, ad un “concetto” di specie (è ancora molto presto per parlare di “definizione” di specie) più vicino a criteri biologici e filogenetici: anche noi stiamo lavorando nella stessa direzione, perché studiando la possibilità che le concentrazioni di elementi chimici nei funghi abbiano un ruolo sistematico e tassonomico facciamo di fatto riferimento ad un concetto di specie biologico, piuttosto che soltanto morfologico. Per noi si apre, da questo punto di vista, un'ampissima possibilità di lavoro per verificare a quale “sistematica” è più vicina la nostra, che potremmo definire “biochimica”.

---

Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 40 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 42, si hanno, per questi metalli pesanti, valori bassi e comunque inferiori ai tenori massimi stabiliti dai regolamenti della CE. A questo proposito dobbiamo comunicare una novità recentissima: fino ad ora abbiamo fatto riferimento al Regolamento (CE) N. 466/2001 che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati. Ma recentemente la Comunità Europea, con il Reg. N. 629/2008, ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. In pratica per Pb non cambia nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Per Hg non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici)

Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua.

Questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici spesso vicini a quelli del “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”), e si possono notare valori più alti di boro (B), potassio (K), sodio (Na), e più bassi per argento (Ag), calcio (Ca), rame (Cu), rubidio (Rb), selenio (Se) e zinco (Zn). Per le nostre finalità “tassonomiche” sono, anche per questa specie e per la sezione *Vaginatae*, interessanti i bassi valori della deviazione standard fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K) e zolfo (S): anche in questo caso si conferma la caratteristica, sempre segnalata, che ci permette di considerare tali elementi come “fisiologici” per tutti i funghi.

Per quanto riguarda la presenza di isotopi radioattivi, dai nostri dati e da quelli della letteratura scientifica, questa specie non è mai risultata contaminata in modo significativo.

## **Conclusioni**

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata pulita e può quindi essere consumata (ben cotta) tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”.



**Figura 13. *Armillaria mellea* (Vahl : Fr.) Kummel**

**[Foto: Gian Luigi Parrettini - © - Archivio Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB]**



Tabella 40. Tutti i campioni								Tabella 41. Famiglia <i>Tricholomataceae</i>								Tabella 42. <i>Armillaria mellea</i>							
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%		
Al	346	1	68	153	363	11560	186	297	3	71	143	316	65127	163	344	3	35	144	556	1472	121		
Ag	3,46	<0,05	0,20	0,83	3,30	178,40	240	2,47	<0,05	0,20	0,70	2,31	138,50	289	1,15	<0,05	0,10	0,30	0,75	12,47	212		
As	15	<1	<1	<1	<1	6310		1	<1	<1	<1	<1	68		<1	<1	<1	<1	<1	<1			
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	312	3,0	<0,1	1,1	2,0	3,6	44,8	118	4,0	0,2	0,5	1,2	4,5	23,1	154		
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,20		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,060			
B	9,6	<0,2	1,7	3,7	8,6	769,7	289	15,3	<0,2	1,7	4,1	11,3	769,7	306	9,3	1,1	3,5	8,9	13,5	25,5	69		
Cd	4,17	<0,05	0,46	1,17	3,40	605,00	337	2,82	<0,05	0,62	1,33	2,95	96,20	184	2,43	0,47	1,25	1,77	2,71	9,45	84		
Ca	903	2	157	320	676	173810	358	563	16	206	355	622	20367	176	916	39	107	189	400	9531	217		
Cs	2,3	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1		3,7	<0,1	<0,1	0,3	2,2	203,7		0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,2			
Cl	3662	95	530	1290	4195	35000	152	1282	140	520	800	1580	7850	103	8588	2810	6100	8610	11200	14000	42		
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	263	0,3	<0,1	0,1	0,1	0,3	5,5	171	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,3	1,5	159		
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	303	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,2	95,0	318	1,3	0,1	0,2	0,5	1,2	8,3	167		
Fe	329,3	5,0	82,0	156,0	325,0	12131,0	186	273,6	11,0	88,0	163,0	296,0	4284,0	142	355,8	37,0	80,0	157,0	362,0	1620,0	135		
P	7169	193	4220	5804	8947	50499	62	8127	1290	4965	6787	9942	32030	55	7538	3034	5911	7384	8613	15943	37		
La	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,3	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	22,6		0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	0,9			
Li	0,37	<0,01	0,07	0,15	0,36	28,90	230	0,29	<0,01	0,07	0,14	0,32	5,67	164	0,47	<0,01	0,06	0,16	0,45	2,55	155		
Mg	1302,6	206,5	930,0	1159,0	1494,0	15410,0	57	1311,4	358,0	1026,0	1218,0	1474,3	8255,0	37	1435,7	901,0	1147,5	1275,0	1680,0	2657,0	28		
Mn	34,55	1,20	11,40	19,02	33,97	2768,00	241	42,18	2,20	14,19	22,70	38,93	2768,0	315	35,28	3,50	9,88	17,10	29,55	201,80	127		
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,38	1,17	221,00	348	1,16	<0,05	0,20	0,53	1,26	49,60	184	0,174	<0,05	0,08	0,13	0,20	1,18	117		
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		0,3	<0,2	<0,2	0,2	0,3	8,7		0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	1,3			
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,7	107,0	215	1,4	<0,2	0,5	0,8	1,3	37,7	206	1,3	0,2	0,3	0,6	1,2	8,5	148		
Pb	1,6	<0,5	0,5	0,7	1,5	253,9	316	1,3	<0,5	<0,5	0,7	1,4	24,3		0,8	<0,5	<0,5	0,3	0,8	9,1	204		
K	39364	<500	28900	38300	48550	146500	40	45007	12900	33200	44300	54878	117900	34	47999	29800	38915	47400	54650	75800	25		
Cu	58,5	0,9	23,0	39,0	64,0	7132,0	204	52,1	1,0	21,6	38,6	62,0	972,0	115	24,5	8,0	13,5	21,0	28,5	68,0	624		
Rb	139,2	<0,5	16,8	48,0	146,0	4597,0	188	167,4	<0,5	18,0	55,7	192,3	3026,0	173	27,8	3,0	12,0	15,0	26,0	225,0	143		
Sc	0,27	<0,02	0,04	0,09	0,19	26,90	336	0,24	<0,02	0,03	0,07	0,16	8,71	299	0,20	<0,02	0,02	0,05	0,23	0,87	135		
Se	4	<2	<2	2	4	375		<2	<2	<2	<2	<2	10		<2	<2	<2	<2	2	3			
Na	325	<3	58	134	332	16730	212	231	4	66	134	281	5138	150	1009	12	124	328	18181	3820	116		
Sr	3,2	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	388	2,3	<0,3	0,8	1,4	2,6	79,1	163	4,8	0,3	0,5	0,8	1,6	31,9	201		
Ti	10,16	<0,05	2,10	4,96	11,30	472,70	178	9,23	0,10	2,21	5,04	10,83	136,70	135	7,72	0,11	1,43	5,04	12,35	23,65	100		
V	3,2	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	595	0,6	<0,1	0,2	0,3	0,7	22,4	167	0,6	<0,1	0,1	0,3	0,7	2,8	131		
Y	0,20	<0,05	<0,05	0,05	0,13	30,42		0,15	<0,05	<0,05	0,05	0,10	11,39		0,16	<0,05	<0,05	0,06	0,13	0,85			
Zn	117,4	2,4	67,0	96,0	138,0	1920,0	84	110,4	17,0	71,0	99,0	134,0	691,0	54	72,0	40,8	51,7	58,0	74,0	369,0	77		
Zr	0,42	<0,05	0,06	0,11	0,23	103,90	522	0,21	<0,05	0,05	0,10	0,21	15,40	323	0,220	<0,05	0,06	0,10	0,26	1,47	153		
S	3472	270	1793	2653	4212	30300	75	3168	270	2019	2636	3833	19600	58	2423	430	1893	2581	2805	4213	36		

---

**Il Fungo N. 1 Anno 2009**  
**Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”**

**SCHEDA 44**

***Russula virescens* (Schaeffer) Fries**

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

**Tab. 43:** Tutti i campioni (9422 campioni)

**Tab. 44:** Genere *Russula* (612 campioni)

**Tab. 45:** *Russula virescens* (18 campioni).

Questa bellissima *Russula* è diffusamente conosciuta, raccolta e apprezzata in cucina. Cresce già all’inizio dell’estate fino all’autunno. Purtroppo viene presto invasa da larve, per cui consigliamo di non raccogliere esemplari troppo maturi. Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd) e piombo (Pb), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 43 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 45, si hanno, per questi metalli pesanti, valori bassi e comunque inferiori ai tenori massimi stabiliti dai regolamenti della CE. Come abbiamo già segnalato nella scheda precedente il Regolamento (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati è ora abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. In pratica per Pb non cambia nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici), ma per questa specie dobbiamo segnalare concentrazioni di Hg, all’interno del genere *Russula*, mediamente più elevate. Ricordiamo che l’unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d’acqua.

Questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici praticamente sempre vicini a quelli del “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”) con valori più bassi per rubidio (Rb, il che significa, in generale, crescita su terreni non acidi) e sodio (Na); tali notazioni, con quella fatta appena sopra per Hg, hanno per noi unicamente finalità tassonomiche che riguardano, anche per questa specie, i bassi valori della deviazione standard fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K) e zolfo (S): anche in questo caso si conferma la caratteristica, sempre segnalata, che ci permette di considerare tali elementi come “fisiologici” per tutti i funghi. Per quanto riguarda la presenza di isotopi radioattivi, dai nostri dati e da quelli della letteratura scientifica, questa specie non è mai risultata contaminata in modo significativo.

### **Conclusioni**

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata pulita e può quindi essere consumata (noi consigliamo sempre la cottura anche se ci risulta che tale specie, beninteso quando non è invasa da larve, viene talvolta consumata cruda) tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”.



**Figura 14. *Russula virescens* (Schaeffer) Fries**

**[Foto: Mauro Comuzzi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]**

Tabella 43. Tutti i campioni								Tabella 44. Genere <i>Russula</i>								Tabella 45. <i>Russula virescens</i>							
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%		
Al	346	1	68	153	363	11560	186	319	5	87	177	406	6894	141	328	66	131	207	557	812	76		
Ag	3,46	<0,05	0,20	0,83	3,30	178,40	240	1,48	<0,05	0,10	0,35	1,00	62,40	307	1,5	0,05	0,14	0,43	1,00	11,41	204		
As	15	<1	<1	<1	<1	6310		<1	<1	<1	<1	<1	99		<1	<1	<1	<1	<1	1,7			
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	312	3,5	0,2	1,2	2,2	3,9	209,1	260	2,1	0,6	0,9	1,4	2,2	8,0	88		
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,18		0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,03			
B	9,6	<0,2	1,7	3,7	8,6	769,7	289	10,5	<0,2	2,9	6,3	12,5	142,2	131	6,3	1,5	2,0	4,5	7,4	27,0	102		
Cd	4,17	<0,05	0,46	1,17	3,40	605,00	337	3,03	0,05	0,55	1,18	3,18	26,05	145	1,52	0,52	0,86	1,37	2,01	3,85	55		
Ca	903	2	157	320	676	173810	358	368	19	134	235	408	6970	142	120	49	74	107	142	292	52		
Cs	2,3	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1		0,5	<0,1	<0,1	0,1	0,3	29,6		0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,6			
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	263	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	3,7	118	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	0,8	85		
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	303	1,1	<0,1	0,3	0,6	1,2	20,8	150	0,9	0,1	0,3	0,7	1,3	2,9	95		
Fe	329,3	5,0	82,0	156,0	325,0	12131,0	186	269,9	10,0	78,0	152,5	333,1	3402,0	125	263,0	45,0	92,8	166,5	458,5	616,0	80		
P	7169	193	4220	5804	8947	50499	62	4554	1065	3592	4308	5341	10787	30	6153	4551	5225	6014	6891	9028	20		
La	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,4	<0,1	<0,1	0,1	0,2	8,6		0,4	<0,1	<0,1	0,1	0,4	2,2			
Li	0,37	<0,01	0,07	0,15	0,36	28,90	230	0,28	<0,01	0,08	0,15	0,36	4,69	138	0,21	0,02	0,06	0,12	0,34	0,58	96		
Mg	1302,6	206,5	930,0	1159,0	1494,0	15410,0	57	958,4	451,1	797,5	931,5	1080,8	2070,0	25	1008,5	810,0	920,8	992,2	1059,9	1250,0	12		
Mn	34,55	1,20	11,40	19,02	33,97	2768,00	241	31,96	4,20	16,18	24,30	36,40	387,0	91	23,10	8,78	15,95	21,05	26,75	52,40	46		
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,38	1,17	221,00	348	0,47	<0,05	0,11	0,22	0,57	4,06	131	1,51	0,47	0,93	1,30	1,77	3,24	54		
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	2,4		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,3			
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,7	107,0	215	1,6	<0,2	0,6	1,0	1,9	17,4	121	3,6	1,4	2,2	3,5	4,5	8,8	51		
Pb	1,6	<0,5	0,5	0,7	1,5	253,9	316	1,8	<0,5	0,5	1,0	2,0	113,3	286	0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,8	2,0	100		
K	39364	<500	28900	38300	48550	146500	40	36603	4072	31350	36050	41346	61700	21	36915	4072	33650	37684	42472	51100	27		
Cu	58,5	0,9	23,0	39,0	64,0	7132,0	204	52,9	10,0	36,0	49,0	62,3	189,0	46	49,7	15,0	47,3	52,0	56,0	69,5	25		
Rb	139,2	<0,5	16,8	48,0	146,0	4597,0	188	83,7	<0,5	21,0	42,0	90,0	1332,0	159	58,8	12,2	22,2	42,0	71,0	239,4	95		
Se	4	<2	<2	2	3	375		<2	<2	<2	2	2	7		2	<2	2	2	3	4	56		
Na	325	<3	58	134	332	16730	212	291	<3	44	112	383	3760	149	28	8	16	27	37	57	52		
Sr	3,2	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	388	1,6	<0,3	0,6	1,0	1,8	22,2	135	0,6	<0,3	0,4	0,6	0,8	1,4	53		
Ti	10,16	<0,05	2,10	4,96	11,30	472,70	178	9,03	0,14	2,461	5,59	11,503	63,30	112	9,41	1,50	3,37	6,25	12,48	42,15	109		
V	3,2	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	595	0,6	<0,1	0,2	0,3	0,7	13,14	157	0,5	<0,1	0,2	0,4	0,8	1,8	92		
Zn	117,4	2,4	67,0	96,0	138,0	1920,0	84	98,1	21,0	61,0	79,0	109,3	1142,5	100	92,7	34,0	79,0	93,5	112,1	120,5	23		
Zr	0,42	<0,05	0,06	0,11	0,23	103,90	522	0,19	<0,05	0,06	0,11	0,19	8,25	244	0,39	<0,05	0,09	0,17	0,26	2,33	170		
S	3472	270	1793	2653	4212	30300	75	2161	670	1340	1787	2559	11208	61	3894	2725	3089	3735	4420	6078	24		

---

**Il Fungo N. 2 Anno 2009**  
**Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”**  
**SCHEDA 45**

***Russula cyanoxantha* (Schaeffer) Fries**

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

**Tab. 46:** Tutti i campioni (9422 campioni)

**Tab. 47:** Genere *Russula* (612 campioni)

**Tab. 48:** *Russula cyanoxantha* (39 campioni).

Come *Russula virescens*, il fungo della scheda precedente, anche *Russula cyanoxantha*, anch'essa bellissima, è diffusamente conosciuta, raccolta e apprezzata in cucina. Questa specie, che cresce già dalla tarda primavera-inizio estate fino all'autunno, in molte faggete (in particolare, ma anche nei castagneti un po' più in basso) del crinale dell'appennino reggiano e toscano è quest'anno “esplosa”. Anche questa *Russula* (purtroppo per chi la vuol mangiare), viene presto invasa da larve, per cui consigliamo di non raccogliere esemplari troppo maturi. Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd) e piombo (Pb), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 46 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 48, si hanno, per questi metalli pesanti, valori bassi e comunque inferiori ai tenori massimi stabiliti dai regolamenti della CE. Come abbiamo già segnalato nella scheda precedente il Regolamento (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati è ora abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. In pratica per Pb non cambia nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici), ma per questa specie dobbiamo segnalare concentrazioni di Hg, all'interno del genere *Russula*, mediamente più elevate. Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua. Questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici praticamente sempre vicini a quelli del “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”) con valori un po' più alti per rubidio (Rb, il che significa, in generale, crescita su terreni acidi) e sodio (Na); tali notazioni, con quella fatta appena sopra per Hg, hanno per noi unicamente finalità tassonomiche che riguardano, anche per questa specie, i bassi valori della deviazione standard fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K) e zolfo (S): anche in questo caso si conferma la caratteristica, sempre segnalata, che ci permette di considerare tali elementi come “fisiologici” per tutti i funghi. Per quanto riguarda la presenza di isotopi radioattivi, dai nostri dati e da quelli della letteratura scientifica, questa specie non è mai risultata contaminata in modo significativo.

### **Conclusioni**

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata pulita e può quindi essere consumata cotta tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”.



Figura 15. *Russula cyanoxantha* (Schaeffer) Fries

[Foto: Mauro Comuzzi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]

Tabella 46. Tutti i campioni								Tabella 47. Genere <i>Russula</i>							Tabella 48. <i>Russula cyanoxantha</i>						
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	346	1	68	153	363	11560	186	319	5	87	177	406	6894	141	306	17	108	198	405	1274	91
Ag	3,46	<0,05	0,20	0,83	3,30	178,40	240	1,48	<0,05	0,10	0,35	1,00	62,40	307	2,8	<0,05	0,45	0,80	1,35	33,80	248
As	15	<1	<1	<1	<1	6310		<1	<1	<1	<1	<1	99		<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	312	3,5	0,2	1,2	2,2	3,9	209,1	260	3,4	0,9	1,7	2,6	4,9	8,1	63
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,18		0,03	<0,01	<0,01	0,02	0,03	0,18	
B	9,6	<0,2	1,7	3,7	8,6	769,7	289	10,5	<0,2	2,9	6,3	12,5	142,2	131	11,6	1,1	3,4	8,4	12,2	54,5	109
Cd	4,17	<0,05	0,46	1,17	3,40	605,00	337	3,03	0,05	0,55	1,18	3,18	26,05	145	1,36	0,26	0,73	1,29	1,66	3,72	63
Ca	903	2	157	320	676	173810	358	368	19	134	235	408	6970	142	274	66	150	233	322	893	63
Cs	2,3	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1		0,5	<0,1	<0,1	0,1	0,3	29,6		0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	3,4	160
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	263	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	3,7	118	0,4	0,1	0,1	0,3	0,5	1,5	88
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	303	1,1	<0,1	0,3	0,6	1,2	20,8	150	1,1	0,1	0,4	0,8	1,6	4,4	85
Fe	329,3	5,0	82,0	156,0	325,0	12131,0	186	269,9	10,0	78,0	152,5	333,1	3402,0	125	299,7	20,0	118,0	192,2	381,0	1054,0	92
P	7169	193	4220	5804	8947	50499	62	4554	1065	3592	4308	5341	10787	30	4763	2029	4225	4582	5146	7987	22
La	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,4	<0,1	<0,1	0,1	0,2	8,6		0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	4,9	
Li	0,37	<0,01	0,07	0,15	0,36	28,90	230	0,28	<0,01	0,08	0,15	0,36	4,69	138	0,29	0,01	0,11	0,18	0,40	1,08	89
Mg	1302,6	206,5	930,0	1159,0	1494,0	15410,0	57	958,4	451,1	797,5	931,5	1080,8	2070,0	25	946,5	451,1	843,0	958,0	1036,5	1350,0	18
Mn	34,55	1,20	11,40	19,02	33,97	2768,00	241	31,96	4,20	16,18	24,30	36,40	387,0	91	37,78	14,20	26,80	32,40	43,05	93,70	49
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,38	1,17	221,00	348	0,47	<0,05	0,11	0,22	0,57	4,06	131	1,43	<0,05	0,74	1,42	1,91	4,06	67
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	2,4		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,7	107,0	215	1,6	<0,2	0,6	1,0	1,9	17,4	121	1,7	0,3	0,9	1,3	2,0	7,7	80
Pb	1,6	<0,5	0,5	0,7	1,5	253,9	316	1,8	<0,5	0,5	1,0	2,0	113,3	286	1,2	<0,5	0,7	0,9	1,6	6,6	90
K	39364	<500	28900	38300	48550	146500	40	36603	4072	31350	36050	41346	61700	21	34986	20670	29200	35700	40800	46600	20
Cu	58,5	0,9	23,0	39,0	64,0	7132,0	204	52,9	10,0	36,0	49,0	62,3	189,0	46	47,3	14,0	38,0	47,0	57,5	71,0	30
Rb	139,2	<0,5	16,8	48,0	146,0	4597,0	188	83,7	<0,5	21,0	42,0	90,0	1332,0	159	108,6	18,0	30,5	78,0	176,0	358,8	90
Se	4	<2	<2	2	3	375		<2	<2	<2	2	2	7		2	<2	2	2	2	6	45
Na	325	<3	58	134	332	16730	212	291	<3	44	112	383	3760	149	647	88	271	438	891	2380	86
Sr	3,2	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	388	1,6	<0,3	0,6	1,0	1,8	22,2	135	1,4	0,4	0,9	1,2	1,7	3,4	56
Ti	10,16	<0,05	2,10	4,96	11,30	472,70	178	9,03	0,14	2,461	5,59	11,503	63,30	112	7,22	0,14	2,50	5,34	8,00	41,30	110
V	3,2	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	595	0,6	<0,1	0,2	0,3	0,7	13,14	157	0,5	<0,1	0,2	0,4	0,6	1,8	85
Zn	117,4	2,4	67,0	96,0	138,0	1920,0	84	98,1	21,0	61,0	79,0	109,3	1142,5	100	65,8	29,0	53,5	64,0	75,0	119,2	28
Zr	0,42	<0,05	0,06	0,11	0,23	103,90	522	0,19	<0,05	0,06	0,11	0,19	8,25	244	0,79	<0,05	<0,05	0,07	0,23	8,25	
S	3472	270	1793	2653	4212	30300	75	2161	670	1340	1787	2559	11208	61	2027	1081	1709	1935	2265	4102	25

---

## BIBLIOGRAFIA

- Boccardo F., M. Traverso, A. Vizzini & M. Zotti – 2008:** *Funghi d'Italia*. Edizioni Zanichelli. Bologna (I).
- Cappelli A. – 1984:** *Agaricus L. : Fr.* Libreria Editrice Biella Giovanna. Saronno (VA).
- Cenci R.M., L. Cocchi, O. Petrini, F. Sena, C. Siniscalco & L. Vescovi – 2010:** *Elementi chimici nei funghi superiori. I funghi di riferimento come strumento di lavoro per la bioindicazione e la biodiversità*. EUR 24415 IT 2010. JRC Scientific and Technical Reports. European Commission.
- Cocchi L., G. Consiglio, E. Gattavecchia & D. Tonelli – 1993:** *I funghi come biosensori di inquinamento radioattivo. Uno studio sulle specie *Cantharellus lutescens* e *Rozites caperatus**, in *Supplemento agli Annali dei Musei Civici di Rovereto*. Vol. 8 (1992): 285-291.
- Cocchi L. & L. Vescovi – 1996:** *Considerazioni sulle concentrazioni di elementi chimici in funghi dell'Ordine Boletales*. Numero speciale de "Il Fungo" contenente gli Atti del 7° Seminario Internazionale di Studio e Ricerca sui Funghi Epigei "Russulales e Boletales" - Marola (RE): 42-60.
- Cocchi L. & L. Vescovi – 1997:** *Considerazioni sul contenuto di elementi chimici nei funghi. Argento, cadmio, mercurio e piombo nel genere *Agaricus**, in *Rivista di Micologia* N. 1: 53-72.
- Cocchi L. & L. Vescovi – 1998:** *I funghi, questi sconosciuti*, in *Le Scienze* N. 362: 82-90.
- Cocchi L. & L. Vescovi – 1997/2012:** tutte le schede pubblicate sui precedenti numeri di codesto bollettino.
- Cocchi L. & L. Vescovi – 2000:** *I funghi come bioindicatori di inquinamento*. Atti del Seminario "Micologia e Ambiente" – Viterbo.
- Cocchi L. – 2001:** *I funghi: un mondo di sorprese*, in "Il Micologo" n. 100 anno XXXIII - A.M.B.A. "Cumino" – Boves (CN).
- Cocchi L., O. Petrini & L. Vescovi – 2002:** *Metalli pesanti e isotopi radioattivi nei funghi: aspetti igienico-sanitari*, Atti del 2° Convegno Internazionale di Micotossicologia (VT - 2001). *Pagine di Micologia* 17: 73-91.
- Cocchi L., L. Vescovi, L.E. Petrini & O. Petrini – 2006:** *Heavy metals in edible mushrooms in Italy*, in *Food Chemistry* 98 (2006): 277-284.
- Cocchi L., O. Petrini & L. Vescovi – 2006:** *Il "fungo di riferimento": un nuovo strumento di analisi micologica*. Atti del 3° Convegno Internazionale di Micotossicologia (RE - 2004). *Pagine di Micologia* 25: 51-66.
- Consiglio G., C. Papetti & G. Simonini – 1999/2011:** *Atlante fotografico dei Funghi d'Italia*. Vol 1°, 2°, 3°. Edizioni AMB. Trento (I).
- Courtecuisse R. & B. Duhem – 1994:** *Guide des Champignons de France et d'Europe*. Edizioni Delachaux et Niestlé. Losanna (CH).
- Derache R. – 1988:** *Tossicologia e sicurezza degli alimenti*. Tecniche Nuove – Milano.
- Dojmi Di Delupis G. & F. Dojmi Di Delupis – 1996:** *Contaminazione di funghi commestibili con mercurio, cadmio e piombo*. Rapporto ISTISAN 96/36 Istituto Superiore di Sanità Roma.
- Ferrarese G.G., G. Simonini, L. Cocchi & L. Vescovi – 1999:** *Leccinum duriusculum e Leccinum duriusculum f. robustum: un'indagine sulla delimitazione*, in *Micologia e Vegetazione Mediterranea* N.1 Vol. XIV: 41-58.
- Giacomoni L. - 2007:** *La pollution des champignons dans le contexte écologique*, in *Bulletin de l'A.E.M.B.A.* N. 47: 17-21.
- Medardi G. – 2006:** *Atlante fotografico degli Ascomiceti d'Italia*. Edizioni AMB. Trento (I).
- Petrini O., L. Cocchi, L. Vescovi & L. Petrini – 2009:** *Chemical elements in mushroom: their potential taxonomic significance*, in *Mycological Progress* Vol. 8 N. 2 (2009). German Mycological Society and Springer-Verlag.
- Stijve T., T. Noorloos, A.R. Byrne, Z. Slejkovec & W. Goessler – 1998:** *High Selenium Levels in Edible *Albatrellus* Mushrooms*. *Deutsche Lebensm. Rundschau* 94: 275 - 279.
- Stijve T. - 2007:** *Zware metalen in eetbare Bovisten*, in *AMK Medelingen* 15 september 2007 – Antwerpen.



---

## SITOGRAFIA

Ptable

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera - <https://ptable.com/?lang=it#Writeup/Wikipedia>

Dmitrij Ivanovič Mendeleev.

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera - [https://it.wikipedia.org/wiki/Dmitrij\\_Ivanovi%C4%8D\\_Mendeleev](https://it.wikipedia.org/wiki/Dmitrij_Ivanovi%C4%8D_Mendeleev)

---

*Molto tempo fa la pioggia cadde sul fango  
ed esso divenne roccia, intrappolando i resti degli esseri viventi presenti tra i suoi strati.  
Tra questi vi erano anche i funghi, che stanno aspettando da circa mezzo miliardo di anni  
di raccontarci la loro storia ed i loro segreti più nascosti.*

[Manuale 162/2017]

*È certo che i funghi popolino gli ecosistemi terrestri di questo pianeta  
da oltre cinquecento milioni di anni.  
I loro ruoli e le loro funzioni di indispensabili e insostituibili costruttori e regolatori ecosistemici  
sono scritti nelle catene geniche ormai senza tempo.*

[Manuale 165/2017]

*Sappiamo che l'Homo sapiens popola gli ecosistemi terrestri di questo pianeta  
da circa duecentomila anni.  
I ruoli e le funzioni degli esseri umani sono testimoniati solo ed esclusivamente  
dai resti dello sfruttamento, degrado e desertificazione degli habitat terrestri frequentati.*

[Manuale 166/2017]

di Carmine Siniscalco

