

# PIANTE ALIMENTARI

Biologia ■ Composizione Chimica ■ Utilizzo

---

***Dello stesso Editore:***

ABBOTTO/PAGANI – Chimica eterociclica  
ALESCIO – Biologia dinamica  
ARIENTI – Le basi molecolari della nutrizione  
ARIENTI – Un compendio di biochimica  
ATTENA – Epidemiologia e valutazione degli interventi sanitari  
BELLI – Elementi di patologia vegetale  
BERCHIESI/SANTINI – L'acustica molecolare in chimica  
BOLOGNANI – Bioenergetica  
BOLOGNANI/VOLPI – Tavole metaboliche  
BRUNI – Farmacognosia generale e applicata  
BRUNI/NICOLETTI – Dizionario di erboristeria e di fitoterapia  
CABRAS/MARTELLI – Chimica degli alimenti  
CAIN/BOWMAN/HACKER – Ecologia  
CAO/DALLAPICCOLA/NOTARANGELO – Malattie genetiche (molecole e geni)  
CASTINO/ROLETTO – Statistica applicata  
CEVENINI – Microbiologia e microbiologia clinica  
COOPER/HAUSMAN – La cellula: un approccio molecolare  
D'ALESCIO – Il laboratorio di chimica organica  
DE CICCO/BERTOLINI/SALERNO – Patologia postraccolta dei prodotti vegetali  
D'ISCHIA – La chimica organica in laboratorio  
DURANTI/PAGANI – Enzimologia  
EVANGELISTI/RESTANI – Prodotti dietetici  
FURLANUT – Farmacologia: principi e applicazioni  
GALLI/CORSINI/MARINOVICH – Tossicologia  
GOGLIA – Anatomia umana  
INABA/COHEN – Eccitanti, depressivi e psichedelici  
JUDD/CAMPBELL/KELLOGG/STEVENS/DONOGHUE – Botanica sistematica: un approccio filogenetico  
KATZUNG – Farmacologia generale e clinica  
LEPORATTI/FODDAI/TOMASSINI – Atlante a colori di anatomia vegetale e delle piante officinali  
MAFFEI – Biochimica vegetale  
MANGIAROTTI – Biologia molecolare  
MARINELLI/LIGUORI/MONTEMARANO/D'AMORA – Igiene, medicina preventiva e sanità pubblica  
MARZONA – Chimica delle fermentazioni  
MAUGINI/MALECI BINI/MARIOTTI LIPPI – Botanica farmaceutica  
MEZZOGIORNO – Compendio di anatomia umana  
MICHELIN LAUSAROT/VAGLIO – Stechiometria per la chimica generale  
MONESI – Istologia  
NIZZOLI/PISSACROIA – Trattato completo degli abusi e delle dipendenze (in due volumi)  
PASQUA – Biologia cellulare e biotecnologie vegetali  
PASQUA/ABBATE/FORNI – Botanica generale e biodiversità vegetale  
PEDULLI – Metodi fisici in chimica organica  
PETRUCCI – Chimica generale  
PONTIERI – Patologia e fisiopatologia generale  
PONTIERI – Patologia generale  
RUBINI – Fisiologia per le lauree triennali  
SANITÀ DI TOPPI – Interazioni piante-ambiente  
SANTAGADA/CALIENDO – Peptidi e peptidomimetici  
SAVELLI/BRUNO – Analisi chimico farmaceutica  
SENATORE – Biologia e botanica farmaceutica  
SILIPRANDI/TETTAMANTI – Biochimica medica: strutturale, metabolica e funzionale  
SPANDRIO – Principi e tecniche di chimica clinica  
TAIZ/ZEIGER – Elementi di fisiologia vegetale  
TAIZ/ZEIGER – Fisiologia vegetale  
WHITTEN/DAVIS/PECK/STANLEY – Chimica generale

**CALOGERO RINALLO**

---

# **PIANTE ALIMENTARI**

**Biologia ■ Composizione Chimica ■ Utilizzo**

---

**Seconda edizione**

**PICCIN**

Opera coperta dal diritto d'autore – tutti i diritti sono riservati.

Questo testo contiene materiale, testi ed immagini, coperto da copyright e non può essere copiato, riprodotto, distribuito, trasferito, noleggiato, licenziato o trasmesso in pubblico, venduto, prestato a terzi, in tutto o in parte, o utilizzato in alcun altro modo o altrimenti diffuso, se non previa espressa autorizzazione dell'editore. Qualsiasi distribuzione o fruizione non autorizzata del presente testo, così come l'alterazione delle informazioni elettroniche, costituisce una violazione dei diritti dell'editore e dell'autore e sarà sanzionata civilmente e penalmente secondo quanto previsto dalla L. 633/1941 e ss.mm.

In copertina (da sinistra a destra e dall'alto verso il basso):

*Ulva laetevirens* Areschoug (foto di G. Sartoni), *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.,  
*Chenopodium quinoa* Willd. (foto di P. Casini), *Thymus vulgaris* L., *Paullina cupana* H.B.K.  
(foto di G.L. Curotti), *Triticum dicoccum* Schrank (foto di S. Benedettelli)

ISBN 978-88-299-2888-0

Stampato in Italia

---

© 2018 by Piccin Nuova Libreria S.p.A., Padova  
www.piccin.it

---

## PREFAZIONE

---

Il libro *Botanica delle Piante Alimentari*, dopo alcuni anni, vede una seconda edizione nella quale i temi trattati sono stati riorganizzati, ampliati ed aggiornati alla luce delle attuali conoscenze scientifiche.

La nuova edizione, dal titolo *Piante alimentari - Biologia, Composizione Chimica, Utilizzo*, è rivolta sia agli studenti delle lauree triennali specialistiche (Scienze e Tecnologie Alimentari, Scienza della Nutrizione, Dietologia) sia agli studenti di Scienze Agrarie, sede tradizionale di studio delle coltivazioni e dell'alimentazione. Si tratta di una guida aggiornata, di facile consultazione che offre un panorama unitario, esauriente e insieme sintetico, degli organismi e delle piante utilizzate nell'alimentazione umana.

Il libro è strutturato con capitoli iniziali di carattere generale, con nozioni basilari di citologia, biochimica e tassonomia, indispensabili per un proficuo approccio al mondo dell'alimentazione; nei capitoli successivi si descrivono dapprima gli organismi che producono o trasformano gli alimenti, poi le piante utilizzate nell'alimentazione con relativo impiego e i loro fattori antinutrizionali, nocivi per quanti abusano nel consumo o siano affetti da allergie. Un capitolo, infine, è dedicato alle piante transgeniche e se ne discutono i rischi, i vantaggi e i problemi sociali inerenti il loro uso.

Confido che questa nuova edizione sia positivamente accolta dagli studenti e da quanti operano nel settore agro-alimentare e, perché no, anche dai curiosi appassionati di cibi ed aromi di altri ambienti che prepotentemente entrano nel nostro vivere quotidiano.

*Calogero Rinallo*



---

# INDICE GENERALE

---

## Capitolo 1

---

### ■ LE PIANTE E L'UOMO ..... 1

## Capitolo 2

---

### ■ COMPOSIZIONE CHIMICA DELL'ALIMENTO PIANTA ..... 7

Acqua, 7 ■ Carboidrati o glucidi, 7 ■ *Monosaccaridi*, 8 ■  
*Disaccaridi*, 9 ■ *Trisaccaridi*, 10 ■ *Oligosaccaridi*, 10 ■  
*Polisaccaridi*, 10 ■ Lipidi, 14 ■ Proteine, 16 ■ Vitamine, 18  
■ Acidi organici, 20 ■ Minerali, 21

## Capitolo 3

---

### ■ LE CELLULE ..... 25

Cellula procariotica, 26 ■ Cellula eucariotica, 26 ■ Nucleo, 26 ■  
Citoplasma e organuli citoplasmatici, 27 ■ Parete cellulare, 30

## Capitolo 4

---

### ■ BIODIVERSITÀ ..... 33

Cenni di tassonomia, 33 ■ Batteri, 35 ■ *Biologia*, 35 ■ *Utilizzo*, 36  
■ *Tossine batteriche*, 39 ■ Funghi, 39 ■ *Biologia*, 39 ■ *Composizione  
e utilizzo*, 41 ■ *Micotossine*, 44 ■ Alghe, 45 ■ *Biologia*, 45 ■  
*Composizione e utilizzo*, 45 ■ *Tossine*, 48

## Capitolo 5

---

### ■ ORGANIZZAZIONE DELLE SPERMATOFITE ..... 49

Seme, 50 ■ Tessuti vegetali, 51 ■ *Tessuti meristematici*, 51 ■  
*Tessuti parenchimatici*, 52 ■ *Tessuti di protezione*, 53 ■ *Tessuti  
conduttori*, 56 ■ *Tessuti meccanici*, 57 ■ *Tessuti secretori*, 59 ■  
Radice, 60 ■ *Morfologia*, 60 ■ *Anatomia*, 60 ■ *Composizione e  
utilizzo*, 62 ■ *Assorbimento minerale*, 63 ■ Fusto, 65 ■ *Morfologia*, 65  
■ *Anatomia*, 65 ■ *Composizione e utilizzo*, 68 ■ Foglia, 69 ■  
*Morfologia*, 69 ■ *Anatomia*, 70 ■ *Composizione e utilizzo*, 71

## Capitolo 6

---

- **FOTOSINTESI** ..... 75  
Reazioni alla luce, 76 ■ Reazioni di fissazione del carbonio, 78 ■  
Fotorespirazione, 79 ■ Fotosintesi piante C<sub>4</sub>, 80 ■ Fotosintesi piante  
CAM, 81

## Capitolo 7

---

- **IL PROCESSO RIPRODUTTIVO DELLE SPERMATOFITE** ..... 83  
Ciclo vegetativo, 83 ■ Induzione alla fioritura, 84

## Capitolo 8

---

- **FIORE, FRUTTO E SEME** ..... 89  
Struttura del fiore, 89 ■ *Composizione e utilizzo*, 91 ■  
*Antesi ed impollinazione*, 92 ■ *Fecondazione e partenocarpia*, 93  
■ Frutti, 94 ■ *Frutti veri secchi indeiscenti*, 95 ■ *Frutti veri  
deiscenti*, 95 ■ *Frutti veri indeiscenti carnosì*, 96 ■ *Frutti  
multipli*, 105 ■ *Falsi frutti*, 107 ■ *Composizione e utilizzo*, 110  
■ *Fattori antinutrizionali*, 115 ■ *Maturazione ed abscissione del  
frutto*, 115 ■ Fitormoni e fruttificazione, 117 ■ *Composizione  
chimica dei semi*, 119

## Capitolo 9

---

- **GRAMINEAE E PSEUDOCEREALI** ..... 121  
Biologia, 121 ■ Cereali, 121 ■ Cereali minori, 125 ■  
Pseudocereali, 127 ■ *Composizione e utilizzo*, 129 ■  
Fattori antinutrizionali, 136

## Capitolo 10

---

- **LEGUMINOSAE** ..... 139  
Biologia, 139 ■ Caesalpinaceae, 139 ■ Fabaceae, 141 ■  
*Composizione e utilizzo*, 143 ■ Fattori antinutrizionali, 147

## Capitolo 11

---

- **PIANTE FECULIFERE** ..... 151  
Biologia, 151 ■ *Composizione e utilizzo*, 157 ■  
Fattori antinutrizionali, 159

## Capitolo 12

---

- **PIANTE SACCHARIFERE** ..... 161  
Biologia, 161 ■ *Composizione e utilizzo*, 165 ■  
Fattori antinutrizionali, 166



---

## Capitolo 13

- **PIANTE OLEAGINOSE..... 167**  
 Biologia, 167 ■ Composizione e utilizzo, 171 ■  
 Fattori antinutrizionali, 173

---

## Capitolo 14

- **PIANTE NERVINE ..... 175**  
 Biologia, 175 ■ Composizione e utilizzo, 183 ■  
 Fattori antinutrizionali, 185

---

## Capitolo 15

- **PIANTE AROMATICHE ..... 187**  
 Biologia, 187 ■ Composizione e utilizzo, 195 ■  
 Fattori antinutrizionali, 198

---

## Capitolo 16

- **PIANTE DA SPEZIE ..... 199**  
 Biologia, 199 ■ Composizione e utilizzo, 207 ■  
 Fattori antinutrizionali, 209

---

## Capitolo 17

- **PIANTE PRODUTTRICI DI ADDITIVI PER ALIMENTI..... 211**  
 Stabilizzanti, addensanti e gelificanti, 211 ■ Antiossidanti,  
 emulsionanti e cere, 214 ■ Coloranti, 214 ■ Sostanze  
 edulcoranti, 216

---

## Capitolo 18

- **PIANTE E CIBI TRANSGENICI ..... 221**

Bibliografia..... 227

Glossario..... 229

Indice analitico ..... 233

*Note*

Salvo diversamente espresso, i dati sulla Composizione chimica degli alimenti sono stati ricavati dalle tabelle dell'IRAN (Istituto Nazionale di ricerca per gli alimenti e la nutrizione) a cura di Luisa Morletta ed Emilia Carnovale, 2000.

Le foto gentilmente concesse riportano il nome dell'autore.