

**FONDAMENTI di NUTRIZIONE UMANA**  
**AM Costantini, C Cannella, G Tomassi**  
**Il Pensiero Scientifico Editore, Roma 1999**

**Autori e Collaboratori**

**Mariateresa Balotta**

Specialista in Scienza dell'Alimentazione, Università degli Studi «La Sapienza», Roma

**Nino Battistini**

Associato di Alimentazione e Nutrizione Umana, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Modena

**Giorgio Bedogni**

Specialista in Medicina Interna, Università degli Studi di Modena

**Diana Bellovino**

Ricercatore in Unità di Nutrizione Sperimentale, Istituto Nazionale della Nutrizione, Roma

**Furio Brighenti**

Ricercatore in Alimentazione e Nutrizione Umana, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Parma

**Carlo Cannella**

Ordinario di Scienza dell'Alimentazione

Direttore Scuola di Specializzazione in Scienza dell'Alimentazione, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi «La Sapienza», Roma

**Luciano Caprino**

Ordinario di Farmacologia, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi «La Sapienza», Roma

**Emilia Carnovale**

Direttore Unità di Chimica degli Alimenti, Istituto Nazionale della Nutrizione, Roma

**Roberta Cazzola**

Dottore di ricerca in Nutrizione Clinica e Sperimentale, Università degli Studi di Milano

**Benvenuto Cestaro**

Ordinario di Chimica Biologica e Direttore Scuola di Specializzazione in Scienza dell'Alimentazione, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Milano

**Luigi Agostino Cioffi**

Ordinario di Fisiologia Umana, Facoltà di Medicina e Chirurgia, 2a Università degli Studi di Napoli

**Franco Contaldo**

Ordinario di Nutrizione Clinica e Direttore Scuola di Specializzazione in Scienza dell'Alimentazione, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Napoli <<Federico II>>

**Amleto D'Amicis**

Direttore Unità di Statistica ed Economia Alimentare, Istituto Nazionale della Nutrizione, Roma

**Anna Ferro-Luzzi**

Direttore Unità di Nutrizione Umana, Istituto Nazionale della Nutrizione, Roma

**Sancia Gaetani**

Direttore Unità di Nutrizione Sperimentale, Istituto Nazionale della Nutrizione, Roma

**Santo Giammanco**

Ordinario di Fisiologia Generale e Direttore Scuola di Specializzazione in Scienza dell'Alimentazione, Facoltà di Farmacia, Università degli Studi di Palermo

**Maurizio La Guardia**

Ricercatore in Fisiologia Umana, Facoltà di Farmacia, Università degli Studi di Palermo

**Mariapaola Lanti**

Associazione per la Ricerca Cardiologica, Roma

**Ermanno Lanzola**

Ordinario foro di Scienza dell'Alimentazione e Direttore Scuola di Specializzazione in Scienza dell'Alimentazione, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Pavia

**Aldo Mariani Costantini**

Presidente Onorario Società Italiana di Nutrizione Umana; già Dirigente Istituto Nazionale della Nutrizione, Roma

**Alessandro Menotti**

Associazione per la Ricerca Cardiologica, Roma

**Alessandro Pinto**

Specialista in Scienza dell'Alimentazione, Università degli Studi «La Sapienza», Roma

**Angela Polito**

Ricercatore in Unità di Nutrizione Umana, Istituto Nazionale della Nutrizione, Roma

**Pierluigi Russo**

Specialista in Farmacologia, Università degli Studi «La Sapienza», Roma

**Yula Sambuy**

Ricercatore in Unità di Nutrizione Sperimentale, Istituto Nazionale della Nutrizione, Roma

**Sandro Paolo Solinas**

Associato di Clinica Biologica, Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali, Università degli Studi di Torino

**Maria Antonietta Spadoni**

Professore foro di Scienza dell'Alimentazione, Facoltà di Farmacia, Università degli Studi «La Sapienza», Roma

**Gianni Tornassi**

Ordinario di Scienza dell'Alimentazione, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Università della Tuscia, Viterbo

## INDICE

Presentazione, *A. Mariani Costantini, C. Cannella, G. Tornassi*

### PARTE PRIMA. QUESTIONI GENERALI E PROCESSI ESSENZIALI

#### 1. Alimentazione e nutrizione: interrelazioni sistemiche

*Aldo Mariani Costantini*

Uso e significato operativo dei termini  
Differenziamento e rete interdisciplinare fra alimentazione e nutrizione  
Aree di distinto e/o comune interesse nel Sistema Alimentazione/Nutrizione (SAN)  
Radici naturali e culturali del SAN  
Risorse ambientali ed evoluzione fisica e culturale  
Compatibilità ambientale e adattamento di comportamenti alimentari  
Dal mondo antico alle moderne rivoluzioni alimentari  
Basi costitutive della moderna scienza degli alimenti e della nutrizione  
Il SAN nella sfida per il 2000  
Recupero della dieta mediterranea  
Lotta alla fame nei Paesi in via di sviluppo  
Priorità di ricerca e politica nel SAN

#### 2. Nutrizione e genoma: interazioni e regolazione

*Sancia Gaetani, Diana Bellovino*

Introduzione  
Cenni sulla struttura e sulla funzione della cellula eucariotica  
Modelli di studio  
La coltura di organo  
La coltura di tessuto  
La coltura di cellule  
Interazione genoma-nutrienti  
    Regolazione dell'espressione genica da nutrienti  
Regolazione a livello trascrizionale  
    Metalli pesanti e sintesi della metalloioneina  
Regolazione a livello post-trascrizionale  
    Regolazione *dell'editing* dell'mRNA di Apo-B nel fegato  
    Regolazione da ferro  
Influenza della dieta sull'espressione di geni aberranti  
Diabete mellito non insulino-dipendente (NIDDM)  
Favismo  
Leptina e obesità  
Ipercolesterolemia e aterosclerosi  
    Controllo della sintesi del recettore per le LDL e della sintesi endogena di colesterolo  
    Possibili meccanismi di formazione delle placche ateromatose  
Considerazioni finali

#### 3. Scelta di alimenti e nutrizione: approccio psico-fisiologico

*Luigi Agostino Cioffi*

Introduzione  
La scelta di alimenti: quanta libertà?  
Aspetto della interazione uomo-ambiente  
Momento del processo alimentare  
Approccio scientifico  
Fattori della scelta di alimenti

Fattori individuali  
Fattori ambientali  
Effetti della scelta di alimenti  
Effetti sulle funzioni del cervello  
Effetti sulle funzioni del corpo

## **PARTE SECONDA. BISOGNI MATERIALI E FUNZIONALI**

### **4. Dagli alimenti ai nutrienti**

*Emilia Carnovale, Yula Sambuy*

Introduzione: alimenti e nutrienti

Gli alimenti

Cereali e derivati

Legumi

Verdure e ortaggi

Frutta

Carne e derivati

Prodotti della pesca

Latte e derivati

Uova

Oli e grassi

Dolci

Bevande alcoliche

Nuovi alimenti

Quadro sinottico di alimenti e nutrienti

Biodisponibilità dei nutrienti

Generalità sui processi digestivi degli alimenti e sui meccanismi di assorbimento dei nutrienti

La digestione

Meccanismi di assorbimento dei nutrienti attraverso la mucosa intestinale Proteine: digestione e assorbimento

Carboidrati: digestione e assorbimento

Lipidi: digestione e assorbimento

Assorbimento delle vitamine

Biodisponibilità di minerali ed oligoelementi

Adattamento nutrizionale dei processi di assorbimento

Regolazione dell'assorbimento dei nutrienti in relazione alla composizione della dieta

Conclusioni

### **5. Alimenti e tecnologia: nuovi prodotti alimentari o tecno-mutanti**

*Carlo Cannella, Alessandro Pinto*

Introduzione

Alimenti naturali, biologici ed alimenti integrali

Alimenti leggeri (*light*)

Alimenti fortificati

Alimenti funzionali

Alimenti innovativi (*novelfood*)

### **6. Energia: misura e bisogni**

*Angela Polito, Anna Ferro-Luzzi*

Introduzione

Bioenergetica

Principi teorici

Il dispendio energetico

- Misura del dispendio energetico
- Calorimetria diretta
- Calorimetria indiretta
- Metodi non-calorimetrici
- Fattori che influenzano il dispendio energetico
- Valutazione del fabbisogno di energia
- Fabbisogno energetico nell'adulto
- Fabbisogno energetico nell'anziano
- Fabbisogno energetico nei bambini e adolescenti
- Fabbisogno energetico in gravidanza e allattamento
- Conclusioni

## **7. Proteine e aminoacidi**

*Maria Antonietta Spadoni*

- Metabolismo generale delle proteine
- Il turnover proteico: significato e caratteristiche
- Meccanismi potenziali di regolazione del turnover proteico
- Problemi nella misura della velocità di turnover
- Misura della velocità di degradazione attraverso determinazione di molecole specifiche
- Gli aminoacidi
  - D-aminoacidi
  - Funzione fisiologica degli aminoacidi
- Fabbisogno in proteine
- Aspetti quantitativi
- Aspetti qualitativi
- Aspetti particolari del bisogno in aminoacidi
- Il valore nutrizionale delle proteine
- Metodi biologici
- Metodi chimici
- Il problema della scelta del pattern di riferimento
- La digeribilità
- Il riciclo dell'azoto ureico
- La biodisponibilità
- Le proteine non svolgono esclusivamente il ruolo di fornire aminoacidi
- Raccomandazioni pratiche sulle assunzioni alimentari di proteine
- Adulti
- Gravidanza
- Allattamento
- Accrescimento
- Malnutrizione proteico-energetica

## **8. Carboidrati e fibra**

*Furia Brighenti*

- Introduzione
- Struttura chimica
- Classificazione fisiologica
- Digestione dei carboidrati
- Assorbimento dei carboidrati disponibili
- Valore energetico
- Ruolo dei carboidrati disponibili nella dieta
- Regolazione metabolica dell'utilizzazione dei carboidrati
- Caratteristiche dei carboidrati in grado di influenzare i loro effetti fisiologici
- Conseguenze fisiologiche legate alle caratteristiche chimico-fisiche dei carboidrati
- Riflessi sulla salute
- Obesità
- Diabete e malattie cardiovascolari
- Tumori al colon-retto

Livelli di introduzione di carboidrati disponibili  
Livelli di introduzione di fibra alimentare

## **9. Grassi (o lipidi)**

*Gianni Tornassi*

Generalità: definizione e composizione chimica  
I grassi alimentari nell'organismo  
Digestione  
Assorbimento e trasporto  
    Metabolismo a livello degli organi  
Essenzialità dei grassi alimentari (acidi grassi essenziali)  
I grassi alimentari in rapporto alla salute  
Influenza sulle malattie cardiovascolari  
Lipidi e cancro  
Lipidi ed obesità  
Lipidi e sazietà  
Lipidi e funzione immunitaria  
Effetti dei trattamenti sul valore nutritivo e sulla sicurezza d'uso dei grassi  
Raffinazione  
Idrogenazione ed interesterificazione  
Riscaldamento a temperatura elevata (frittura)  
Conseguenze nutrizionali dei vari trattamenti  
Perossidazione lipidica, difesa antiossidativa e prevenzione di malattie  
Specie reattive dell'ossigeno  
Perossidazione lipidica  
Ruolo dei metalli di transizione nella perossidazione lipidica  
Antiossidanti  
Antiossidanti nella prevenzione di malattie  
Raccomandazioni e livelli ottimali nella dieta

## **10. Bevande alcoliche e nervine**

*Luciano Caprino, Pierluigi Russo*

Bevande alcoliche  
Composizione delle bevande alcoliche  
I processi di assorbimento, distribuzione, biotrasformazione ed eliminazione dell'alcol etilico  
Effetti delle bevande alcoliche  
Quantità di alcol ammessa nella dieta  
Effetti tossici da abuso di bevande alcoliche  
Alcolismo cronico e abuso  
Bevande nervine  
Composizione e preparazione delle bevande nervine  
Processi di assorbimento, distribuzione e biotrasformazione della caffeina  
Effetti farmacologici delle bevande nervine

## **11. Vitamine: generalità e fattori idrosolubili**

*Carlo Cannella, Sandra Paolo Solinas*

Definizione e generalità  
Classificazione  
Provitamine  
    Fabbisogno di vitamine  
    Metodi per il dosaggio delle vitamine  
Antivitamina  
    Vitamine e farmaci  
    Farmaci che interferiscono con l'assorbimento delle vitamine  
    Farmaci che interferiscono con il metabolismo delle vitamine  
Fattori vitaminici idrosolubili

Tiamina (vitamina B1 o aneurina)  
Riboflavina (vitamina B2 o lattoflavina)  
Vitamina PP o vitamina B3 (acido nicotinico o niacina; nicotinamide o niacinamide)  
Acido pantotenico  
Piridossina (vitamina B6 o adermina)  
Biotina (vitamina H)  
Acido folico (acido pteroil-glutamico o folacina)  
Vitamina B12 (ciano-cobalamina e cobalamina)  
Vitamina C (acido ascorbico)

## **12. Vitamine liposolubili**

*Benvenuto Cestaro, Roberta Cazzola*

Vitamina A

Nomenclatura e struttura chimica Assorbimento e metabolismo Ruolo biologico Valutazione dello stato di nutrizione Carenza e tossicità Fonti alimentari Biodisponibilità Livelli di assunzione raccomandati Effetti farmacologici

Vitamina D

Struttura chimica Assorbimento e metabolismo Ruolo biologico Valutazione dello stato di nutrizione Carenza e tossicità Fonti alimentari Biodisponibilità Livelli di assunzione raccomandati

Vitamina E

Struttura chimica Assorbimento, trasporto e metabolismo Ruolo biologico Valutazione dello stato di nutrizione Carenza e tossicità Fonti alimentari Biodisponibilità Livelli di assunzione raccomandati

Vitamina K

Struttura chimica Assorbimento, trasporto e metabolismo Ruolo biologico Valutazione dello stato di nutrizione Carenza e tossicità Fonti alimentari Biodisponibilità Livelli di assunzione raccomandati

## **13. Acqua**

*Carlo Cannella, Mariateresa Balotta*

Acqua come nutriente

Bilancio dell'acqua nell'organismo

Alterazioni dell'equilibrio idrico

Acqua come alimento

Le acque minerali

## **14. Minerali macro**

*Santo Giammanco, Maurizio La Guardia*

Introduzione

Sodio e potassio

Contenuto corporeo, Funzioni Fonti alimentari Livelli di assunzione alimentare Carenza Tossicità Livelli di assunzione raccomandati Biodisponibilità, assorbimento e metabolismo

Calcio, fosforo e magnesio

Contenuto e funzioni nell'organismo Fonti e livelli di assunzione Carenza Eccesso alimentare Livelli di assunzione raccomandati Assorbimento e biodisponibilità Vie di eliminazione e bilancio Regolazione del metabolismo

## **15. Oligoelementi o elementi traccia**

*Ermanno Lanzola*

Premessa

Ferro

Ruolo fisiologico Fabbisogno Fonti alimentari Assunzioni raccomandate Malnutrizione da carenza di ferro

Zinco

Ruolo fisiologico Fabbisogno Tossicità Fonti alimentari Assunzioni raccomandate

Rame

Ruolo fisiologico Malnutrizione per difetto Tossicità Malattie ereditarie del metabolismo del rame Fonti alimentari Assunzioni raccomandate

Manganese

Ruolo fisiologico Malnutrizione per difetto Tossicità Fonti alimentari Assunzioni raccomandate

Molibdeno

Ruolo fisiologico Tossicità Fonti alimentari Assunzioni raccomandate

Iodio

Ruolo fisiologico Fabbisogno Malnutrizione per difetto Tossicità Fonti alimentari Assunzioni raccomandate

Fluoro

Ruolo fisiologico Malnutrizione per difetto Tossicità Fonti alimentari Assunzioni raccomandate

Cromo

Ruolo fisiologico Malnutrizione per difetto Tossicità Fonti alimentari Fabbisogno e assunzioni raccomandate

Selenio

Ruolo fisiologico Malnutrizione per difetto Tossicità Fonti alimentari Assunzioni raccomandate

Cobalto

## **PARTE TERZA. NUTRIZIONE E SALUTE**

### **16. Valutazione dello stato di nutrizione**

*Amleto D'Amicis*

Premessa

Scopi degli studi

Elementi di valutazione: variabile, indice e indicatore

Metodi di valutazione

Metodi diretti

Metodi biochimici

Metodi antropometrici

Metodi clinici

Metodi indiretti

Scelta delle informazioni

Variabilità nel tempo

Misura della variabilità della dieta

Conclusioni

### **17. Composizione corporea: modelli analitici di misurazione**

*Nino Battistini, Giorgio Bedogni*

Introduzione

Composizione corporea, stato di nutrizione e stato di salute Modelli bicompartimentali

Idrometria

Densitometria

Misurazione del potassio -40 (40K)

Modelli multicompartimentali

Il modello a 5 compartimenti

Acqua totale corporea

Massa proteica

Massa minerale

Glicogeno

Effetto di età, sesso e attività fisica sulla composizione corporea

Età e sesso

Attività fisica

Effetto della malattia sulla composizione corporea

Altri modelli



Modello atomico  
Modello cellulare  
Verso una nuova definizione di «massa metabolicamente attiva»  
Modello tessutale (comprende anche organi e sistemi)  
Modello corporeo  
Valutazione della composizione corporea nella pratica clinica  
    Considerazioni generali sulle tecniche indirette per la valutazione dei compartimenti corporei  
    Antropometria e plicometria  
Altre tecniche  
Analisi dell'impedenza bioelettrica  
Assorbiometria a doppio raggio-x  
Tecniche per immagine  
Sinossi

## **18. Epidemiologia del so-vraconsumo e degli squilibri alimentari**

*Mariapaola Lanti, Alessandro Menotti*

Introduzione  
    Malnutrizione: patologia da troppo benessere?  
Premessa metodologica  
    La natura della ricerca sulla relazione tra i due fenomeni (dieta e patologia)  
Dieta e patologie associate  
    Malattie cardiovascolari  
    Tumori  
    Obesità  
Diabete non insulino-dipendente  
Malattie non tumorali dell'intestino  
Colelitiasi  
Carie dentale  
Osteoporosi  
Cirrosi epatica  
Nutrienti e patologia. Dati complementari  
Grassi alimentari  
Carboidrati e zuccheri  
Fibra  
Alcol  
Energia totale  
Proteine  
Sale  
Trend secolari  
Nord America (Stati Uniti)  
Europa  
America Latina e Caraibi  
Africa  
Paesi dell'Asia del Sud e del Sud-Est Cina  
Medio Oriente

## **19. La dieta nella malnutrizione e patologie associate**

*Franco Contaldo*

Introduzione  
Indicazioni dietetiche per la prevenzione e cenni sulla terapia dietetica dell'obesità  
    Prevenzione dell'obesità e dieta di «mantenimento»  
    La dieta nella prevenzione del diabete mellito  
    Razionale della terapia dietetica nel diabete  
    Indice glicemico  
Dislipidemie  
    Classificazione delle iperlipidemie  
    Indirizzi delle principali forme di iperlipidemie

La dieta nella ipertensione arteriosa

Il sodio

Il potassio

Prevenzione delle malattie neoplastiche Disturbi del comportamento alimentare (DCA)

Classificazione

Malnutrizione da DCA

Prevenzione e dieta nei DCA

Sindrome da rialimentazione

Conclusioni

Considerazioni finali

## **20. Standard nutrizionali e linee-guida alimentari**

*Gianni Tornassi, Aldo Mariani Costantini*

Introduzione

Standard nutrizionali

Valori per l'etichettatura nutrizionale

Linee-guida alimentari

Linee-guida alimentari per gli americani

Indicazioni alimentari nel Regno Unito

Esempi di linee-guida in altri Paesi

Ruolo della comunità scientifica nella elaborazione di linee-guida alimentari

La situazione italiana e la relativa opportunità di linee-guida alimentari

Strumenti aggiuntivi per l'applicazione di una dieta equilibrata

Conclusioni

## **PARTE QUARTA. APPENDICE**

### **21. Quiz per l'autovalutazione dell'apprendimento**

*Aldo Mariani Costantini, Carlo Cannella, Gianni Tornassi*