

PRODOTTI DIETETICI

Chimica, Tecnologia e Impiego

Terza edizione

Dello stesso Editore:

ARIENTI – Le basi molecolari della nutrizione

ARIENTI – Microbi nel nostro intestino: fatti e miti

BEAN – Alimentazione sportiva

BUCCIANTE/BERNARDI – Scienza dell'alimentazione e nutrizione clinica

CABRAS/MARTELLI – Chimica degli alimenti

CABRAS/TUBEROSO – Analisi dei prodotti alimentari

CALABRESE/MORELLI/MOCCHETTI – Ricette di velluto

COZZANI – Alimentazione e salute

COZZANI/DAINESE – Biochimica degli alimenti e della nutrizione

EASLEY/HORNE – Ricettario erboristico moderno

FRANCHINI/CALZOLARI – L'educazione alimentare nell'età evolutiva

GENTILE/CIBIN/SACCON/SANAVIO – Patologie dell'alimentazione

KATZUNG – Farmacologia generale e clinica

MAUGINI/MALECI BINI/MARIOTTI LIPPI – Botanica farmaceutica

MAZZANTI/DELL'AGLI/IZZO – Farmacognosia e fitoterapia

NICOLAI – Curarsi con l'alimentazione

PULCINI – Una vita a strati uniti

RAIMONDI – Nutrizione e dietetica del cervello

RAIMONDI – Nutrizione e dietetica dell'anziano

RONCO – La buona cucina per la salute dei reni

SILIPRANDI/TETTAMANTI – Biochimica medica

ZANGARA/ZANGARA – La moderna alimentazione mediterranea

ZANGARA/ZANGARA/KOPRIVEC – Dietologia

Filippo Evangelisti ■ Patrizia Restani
Raffaella Boggia

PRODOTTI DIETETICI

Chimica, Tecnologia e Impiego

Terza 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.

Avvertenza

Poiché le scienze mediche sono in continua evoluzione, l'Editore non si assume alcuna responsabilità per qualsiasi lesione e/o danno dovesse venire arrecato a persone o beni per negligenza o altro, oppure uso od operazioni di qualsiasi metodo, prodotto, istruzione o idea contenuti in questo libro. L'Editore raccomanda soprattutto la verifica autonoma delle diagnosi e del dosaggio dei medicinali, attenendosi alle istruzioni per l'uso e controindicazioni contenute nei foglietti illustrativi.

Crediti delle illustrazioni in copertina (dall'alto a sinistra, in senso orario): (1) Patrizia Restani; (2) Freepick.com; (3) yanadjana - Freepick.com; (4) Freepick.com; (5) wayhomestudio - Freepik.com.

ISBN 978-88-299-3477-5

www.piccin.it

© 2024, by Piccin Nuova Libreria S.p.A., Padova

AUTORI E COLLABORATORI

Cinzia Ballabio

*Società Italiana di Scienze Applicate
alle Pianta Officinali e ai Prodotti
per la Salute (SISTE), Milano*

Barbara Beretta

*Già collaboratore presso la
Facoltà di Farmacia
Università degli Studi di Milano*

Raffaella Boggia

*Docente di Chimica degli Alimenti
e Prodotti Dietetici
Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche
Università degli Studi di Genova*

Claudio Calcagno

*Già Docente di Chimica dei Prodotti Dietetici
Facoltà di Farmacia
Università degli Studi di Genova*

Antonio Casini

*Già Professore Associato
Dipartimento di Chimica
e Tecnologie del Farmaco
Facoltà di Farmacia
Università "La Sapienza" di Roma*

Annalisa Cattaneo

*Già collaboratore presso la
Facoltà di Farmacia
Università degli Studi di Milano*

Nadia Cerioli

*Già collaboratore presso la
Facoltà di Farmacia
Università degli Studi di Milano*

Francesca Colombo

*Già collaboratore presso il
Dipartimento di Scienze Farmacologiche
e Biomolecolari
Università degli Studi di Milano*

Chiara Di Lorenzo

*Docente di Chimica degli Alimenti
e Prodotti Dietetici
Facoltà di Scienze del Farmaco
Università degli Studi di Milano*

Filippo Evangelisti

*Già Docente di Chimica degli Alimenti
e Prodotti Dietetici
Facoltà di Farmacia
Università degli Studi di Genova*

Antonella Gaiaschi

*Già collaboratore presso la
Facoltà di Farmacia
Università degli Studi di Milano*

Sara Macis

*Farmacia Ospedaliera
Ospedale San Paolo (Asl2)
Savona*

Patrizia Restani

*Docente di Chimica degli Alimenti
e Prodotti Dietetici
Facoltà di Scienze del Farmaco
Università degli Studi di Milano*

Federica Turrini

*Docente di Chimica degli Alimenti
e Prodotti Dietetici
Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche
Università degli Studi di Genova*

Paola Zunin

*Docente di Chimica degli Alimenti
e Prodotti Dietetici
Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche
Università degli Studi di Genova*

Dedichiamo questo libro a tutti i colleghi e gli studenti presenti, passati e futuri che con noi condividono l'interesse per questa disciplina scientifica

In ricordo di Alberto Ritieni

PREFAZIONE

Il continuo progredire della società umana in tutte le sue variate conoscenze ed attività ha coinvolto anche l'alimentazione; sono state proprio le sempre più corrette scelte dietetiche a giocare nel recente passato un ruolo fondamentale nel miglioramento della qualità della vita. Anche se il concetto "qualità della vita" è di difficile definizione, poiché mancano indicatori oggettivi del soddisfacimento dei bisogni irrinunciabili dell'essere umano, è però innegabile che il secolo XX e ora il XXI hanno portato, in molte parti del mondo, un aumento del benessere dovuto soprattutto al miglioramento delle condizioni igienico-sanitarie e, in particolare, ad un approccio alimentare più razionale e diversificato.

Negli ultimi decenni si è avuto un notevole sviluppo della ricerca nel campo dell'alimentazione per stabilire, nel modo più accurato possibile, le necessità alimentari delle varie popolazioni. In Italia si sono definiti i livelli raccomandati dei vari nutrienti (LARN) per ogni individuo secondo l'età e il sesso, valori per altro coerenti con quanto pubblicato dall'EFSA (European Food Safety Authority).

Questi continui approfondimenti scientifici in campo dietetico hanno permesso di definire con sempre maggiore accuratezza le necessità dietetiche nelle diverse condizioni fisiologiche (infanzia, età avanzata, gravidanza, ecc.) e si sono considerate le opportune integrazioni alimentari nelle varie attività, con particolare attenzione per quella sportiva.

L'aumento del benessere, la riduzione della mortalità infantile e l'allungamento della vita media hanno portato inoltre ad identificare nuovi obiettivi strategici nel settore della ricerca scientifica, sia di base che applicata. L'identificazione del DNA ha portato a scoperte e risultati fino a pochi decenni fa impensabili e la conoscenza sempre più approfondita del genoma umano ci ha consentito di attribuire molte patologie a specifici cromosomi/geni con una conseguente capacità preventiva, diagnostica e terapeutica in alcuni casi sorprendente. Le ricerche hanno consentito di evidenziare un aspetto che va considerato rivoluzionario nel settore alimentare: l'alimentazione non va intesa come semplice soddisfacimento dei bisogni calorico-nutrizionali, ma anche come strumento di prevenzione delle patologie cronico-degenerative.

Tutte queste conoscenze di base hanno dato un grande impulso all'industria alimentare e dietetica che ha reso disponibile sul mercato un'ampia gamma di prodotti da utilizzare ogni volta che si debba integrare o correggere la norma-

le alimentazione. Il ruolo di tali industrie diventa addirittura decisivo, quando il suo prodotto rappresenta lo strumento o uno degli strumenti indispensabili ad affrontare e risolvere con successo determinate patologie. Alcune malattie avrebbero decorso molto negativo, talora fatale, se non fosse stata identificata la causa dietetica (fenilchetonuria, allergia alimentare, celiachia, ecc.), e non fossero seguiti studi dedicati per modificare opportunamente l'alimentazione.

Occorre ricordare che attualmente non si parla più di "prodotti dietetici", termine che è rimasto nel titolo del libro per indicare la continuità con le edizioni precedenti. Oggi il settore alimentare è stato ampiamente diversificato come verrà descritto in dettaglio nel Capitolo 8. Nei vari capitoli, verranno descritte le classi di prodotti in base all'attuale classificazione e legislazione; nei casi in cui si parli dei prodotti in termini generici, "dietetico" verrà sostituito da "dietoterapico" o "dietoterapeutico".

Un altro aspetto importante è anche definire la qualità dei prodotti descritti che, oltre a presentare una corretta composizione e l'assenza di contaminanti, deve anche prevedere un attento controllo di eventuali modifiche del valore nutrizionale indotte dalle tecnologie impiegate nel processo di produzione. In questo ambito sta diventando sempre più importante l'utilizzo di tecnologie a basso impatto ambientale con l'obiettivo di ottenere prodotti sempre più sostenibili e rispettosi dell'ambiente.

Anche nell'Università Italiana, la scienza dei prodotti dedicati a specifiche esigenze del consumatore ha finalmente trovato il dovuto spazio all'interno di molte Facoltà scientifiche. Sono disponibili numerosi testi di dietetica per la Facoltà di Medicina, mentre sono sempre risultati inadeguati i testi che trattano le basi della formulazione di un prodotto, aspetti importanti per corsi di laurea delle Facoltà di Agraria, Farmacia o Scienze.

Col testo "Prodotti dietetici", oggi alla terza edizione, si è cercato di colmare questa lacuna; questo volume è in particolare indirizzato a studenti di diversi corsi di laurea sia triennali che quinquennali, per fornire loro, oltre ad elementi di base chimici, biologici e medici necessari alla comprensione dei vari argomenti, la metodologia da utilizzare per la messa a punto di prodotti destinati ad un'alimentazione particolare. I curatori dell'opera sperano inoltre che questo volume possa rappresentare uno strumento di consultazione per gli studenti dei corsi post-laurea (masters e corsi di perfezionamento) e costituire un utile riferimento per docenti del settore che potranno ampliare, in base alla Facoltà scientifica di appartenenza e alle proprie competenze, gli aspetti tecnici e specialistici dei vari argomenti.

Non meno importante è pensare che questo testo possa rimanere uno strumento per i laureati che ricopriranno figure professionali nel settore dell'alimentazione o della salute.

Filippo Evangelisti, Patrizia Restani, Raffaella Boggia

INDICE GENERALE

Sezione 1 ■ FONDAMENTI DI NUTRIZIONE UMANA

Introduzione.	2	2.2.1 Fabbisogno lipidico.	37
<i>Letture consigliate</i>	9	2.2.2 Fonti alimentari di lipidi.	37
<i>Siti web da consultare</i>	9	<i>Letture consigliate</i>	42
		<i>Siti web da consultare</i>	42
Capitolo 1		Capitolo 3	
I CARBOIDRATI	11	LE PROTEINE.	43
<i>Filippo Evangelisti, Raffaella Boggia</i>		<i>Filippo Evangelisti, Raffaella Boggia</i>	
1.1 Aspetto fisico e chimico	11	3.1 Aspetto fisico e chimico	43
1.1.1 I monosaccaridi.	12	3.1.1 La struttura delle proteine.	45
1.1.2 I disaccaridi.	15	3.1.2 I diversi tipi di proteine.	45
1.1.3 I polisaccaridi	17	3.1.3 La denaturazione delle proteine	47
1.2 Aspetto biologico-nutrizionale . . .	19	3.1.4 Gli amminoacidi presenti nella struttura proteica	49
1.2.1 Fonti alimentari di glucidi.	20	3.2 Aspetto biologico-nutrizionale . . .	49
1.2.2 La fibra alimentare	23	3.2.1 Gli amminoacidi essenziali.	51
<i>Letture consigliate</i>	24	3.2.2 Fattori che influiscono sull'utilizzazione proteica	56
<i>Siti web da consultare</i>	24	3.3 Il valore biologico di una proteina.	57
Capitolo 2		3.3.1 Punteggio chimico	58
I LIPIDI	25	3.3.2 Il fabbisogno proteico	59
<i>Paola Zunin, Raffaella Boggia, Federica Turrini</i>		3.3.3 L'integrazione proteica.	59
2.1 Aspetto fisico e chimico	25	3.3.4 Le fonti alimentari di proteine	60
2.1.1 Classificazione dei lipidi.	25	<i>Letture consigliate</i>	62
2.1.2 I lipidi idrolizzabili	26	<i>Siti web da consultare</i>	62
Gli acilgliceroli	26	Capitolo 4	
I fosfolipidi	29	LE VITAMINE	63
Gli sfingolipidi.	30	<i>Filippo Evangelisti, Raffaella Boggia</i>	
Le cere	30	4.1 Le vitamine idrosolubili.	64
Gli steridi.	30	4.1.1 La vitamina B ₁	64
2.1.3 I lipidi non idrolizzabili		4.1.2 La vitamina B ₂	66
di maggiore interesse alimentare.	31	4.1.3 La vitamina B ₆	68
Gli acidi grassi.	31	4.1.4 La vitamina B ₁₂	69
Gli steroidi.	31	4.1.5 La niacina	71
Gli idrocarburi terpenici e i composti terpenoidi	31		
2.2 Aspetto biologico-nutrizionale . . .	32		

4.1.6	L'acido folico	72	5.2	Gli elementi "minerali"	93
4.1.7	La biotina	74	5.2.1	Macroelementi	95
4.1.8	L'acido pantotenico	75		Calcio	95
4.1.9	La vitamina C	75		Cloro	97
4.2	Le vitamine liposolubili	78		Fosforo	97
4.2.1	La vitamina A	79		Potassio	98
4.2.2	La vitamina D	82		Sodio	99
4.2.3	La vitamina E	84		Zolfo	100
4.2.4	La vitamina K	86	5.2.2	Microelementi	100
	<i>Lecture consigliate</i>	88		Cobalto	100
	<i>Siti web da consultare</i>	88		Ferro	100
				Fluoro	102
Capitolo 5				Iodio	102
LA COMPONENTE INORGANICA . . 89				Manganese	104
<i>Paola Zunin, Federica Turrini</i>				Rame	104
5.1	L'acqua	89		Selenio	105
5.1.1	L'acqua nell'organismo umano	89		Zinco	106
5.1.2	L'acqua come bevanda: le acque potabili, minerali e di sorgente	91		<i>Lecture consigliate</i>	107
5.1.3	L'acqua negli alimenti	92		<i>Siti web da consultare</i>	107

Sezione 2 ■ CHIMICA E TECNOLOGIA DEGLI ALIMENTI PARTICOLARI

Introduzione	110	6.1.6	Impiego degli ultrasuoni	138
<i>Siti web da consultare</i>	112	6.2	Trattamenti con mezzi chimici . . 139	
Capitolo 6			6.2.1	Gli additivi alimentari
LE TECNICHE DI PRODUZIONE				Valutazione tossicologica
E DI CONSERVAZIONE 113				degli additivi
<i>Filippo Evangelisti, Raffaella Boggia</i>				I conservanti
6.1	Trattamenti con mezzi fisici 114		Gli antiossidanti	143
6.1.1	Impiego delle alte temperature	117	Gli emulsionanti	145
	La pastorizzazione	118	Gli addensanti e gelificanti	146
	La sterilizzazione	119	I regolatori dell'acidità	147
	La concentrazione per evaporazione	120	Gli esaltatori di sapidità	147
	L'essiccamento	121	I coloranti	147
6.1.2	Impiego delle basse temperature	127	6.2.2	Altre classi di sostanze
	Il congelamento ultrarapido			aggiungibili agli alimenti
	La surgelazione	128		I coadiuvanti tecnologici
6.1.3	La concentrazione			Gli aromatizzanti
	a temperatura ambiente	131		Gli enzimi alimentari
6.1.4	Impiego di radiazioni	132	6.3	Trattamenti con mezzi biologici . 150
	Impiego delle microonde	133	6.4	Sostanze indesiderate presenti
	Impiego delle radiazioni ionizzanti	135		in un prodotto dietoterapeutico.
6.1.5	Impiego delle alte pressioni	137		La contaminazione alimentare 151
			6.4.1	Contaminazione biologica

6.4.2 Contaminazione chimica.	152
Contaminanti dal contenitore	152
Contaminanti dall'ambiente esterno	152
I contaminanti chimici come interferenti endocrini nell'uomo	154
<i>Letture consigliate</i>	155
<i>Siti web da consultare</i>	155

Capitolo 7

LE MODIFICAZIONI DEI NUTRIENTI INDOTTE DAI PROCESSI DI LAVORAZIONE . . . 157

Filippo Evangelisti, Raffaella Boggia

7.1 Modificazioni della componente lipidica	158
7.1.1 L'ossidazione lipidica. Aspetto chimico.	159
Ossidazione lipidica per azione dell'ossigeno dell'aria	159
Ossidazione lipidica per azione di sostanze ossidanti presenti nell'alimento	161
Ossidazione di alcuni importanti componenti della frazione lipidica	161

7.1.2 Fattori che influenzano l'ossidazione lipidica.	166
7.1.3 L'ossidazione lipidica. Aspetti nutrizionali	168
7.2 Modificazioni della componente proteica	171
7.2.1 Degradazione termica	172
7.2.2 Degradazione ossidativa	173
7.2.3 Reazioni di isomerizzazione	174
7.2.4 Reazioni con composti carbonilici	174
Reazioni con gli zuccheri riducenti. La reazione di Maillard	174
Reazioni con altri composti carbonilici	184
7.3 Modificazioni della componente glucidica	185
7.4 Modificazioni della componente vitaminica	185
7.5 Il processo di modificazione complessivo a carico delle diverse categorie di nutrienti	186
<i>Letture consigliate</i>	188
<i>Siti web da consultare</i>	188

Sezione 3 ■ PRODOTTI DESTINATI A SOGGETTI IN PARTICOLARI CONDIZIONI FISILOGICHE

Introduzione.	190
-----------------------	-----

Capitolo 8

I PRODOTTI DELLA SALUTE. CLASSIFICAZIONE 193

Patrizia Restani

8.1 Alimenti per gruppi specifici (FSG)	195
8.1.1 Alimenti a fini medici speciali (AFMS)	195
Etichettatura.	196
8.1.2 Prodotti presentati come diete totali	196
8.1.3 Alimenti per la prima infanzia	196
8.2 Alimenti senza glutine e senza lattosio	197
8.3 Nuovi alimenti	198
8.4 Alimenti addizionati di vitamine, minerali e altre sostanze	199

8.4.1 Alimenti addizionati di vitamine e minerali	199
Etichettatura.	199
8.5 Alimenti probiotici, prebiotici e simbiotici	200
8.5.1 Gli alimenti probiotici.	200
8.5.2 Gli alimenti prebiotici.	200
8.5.3 Gli alimenti simbiotici	200
8.6 Integratori alimentari	201
8.6.1 Integratori di vitamine e minerali.	201
8.6.2 Integratori di altre sostanze ad effetto nutrizionale o fisiologico.	202
8.6.3 Sostanze e preparati vegetali.	203
8.6.4 Probiotici e prebiotici	204
8.6.5 Coadiuvanti di diete ipocaloriche	204
<i>Letture consigliate</i>	205
<i>Siti web da consultare</i>	205

Capitolo 9**FABBISOGNI ENERGETICI E
DISORDINI DEL COMPORTAMENTO
ALIMENTARE. 207***Francesca Colombo, Patrizia Restani*

9.1 Il dispendio energetico.	207
9.1.1 Il metabolismo basale	207
9.1.2 La termogenesi indotta dalla dieta.	208
9.1.3 Il costo energetico per l'attività fisica	208
9.1.4 Come determinare il fabbisogno calorico	209
9.2 Definire lo stato nutrizionale. . .	211
9.2.1 L'Indice di Massa Corporea . . .	212
9.2.2 Sovrappeso e obesità.	214
9.2.3 Sottopeso e magrezza eccessiva .	214
9.3 Disordini del comportamento alimentare.	214
9.3.1 Anoressia nervosa	215
9.3.2 Bulimia nervosa	215
9.4 Prodotti destinati a soggetti obesi o con disordini del comportamento alimentare.	216
9.4.1 Terapia dietetica del sovrappeso e dell'obesità	216
Sostituti del pasto	217
Coadiuvanti di diete ipocaloriche per il controllo o la riduzione del peso corporeo.	218
9.4.2 Impiego della dieta chetogenica nella perdita di peso.	219
9.4.3 Terapia dietetica dei disordini del comportamento alimentare	220
9.4.4 Etichettatura e pubblicità	220
<i>Lecture consigliate.</i>	<i>221</i>
<i>Siti web da consultare</i>	<i>221</i>

Capitolo 10**ALIMENTI PER LATTANTI 223***Patrizia Restani*

10.1 L'allattamento al seno	223
10.2 Le basi scientifiche per la formulazione di prodotti per lattanti	226
10.2.1 Parametri antropometrici	226

10.2.2 Composizione chimica del latte materno, vaccino e caprino	233
10.2.3 Lipidi.	234
10.2.4 Proteine.	235
Sieroproteine del latte umano	239
Sieroproteine del latte vaccino e caprino	241
Caseine del latte umano.	242
Caseine del latte vaccino e caprino . .	243
10.2.5 Carboidrati	243
10.2.6 Vitamine	244
10.2.7 Minerali.	245
10.3 Prodotti per l'allattamento artificiale.	246
10.3.1 Formule destinate a lattanti sani nei primi sei mesi di vita - alimenti per lattanti	247
Apporto energetico	247
Proteine	249
Lipidi	249
Carboidrati.	250
Vitamine e minerali	250
Nucleotidi	250
Probiotici e prebiotici	251
10.3.2 Formule destinate a lattanti sani dal sesto mese di vita (formule di proseguimento)	251
Proteine	251
Minerali e vitamine	252
10.3.3 Latte di crescita.	252
10.3.4 Formule destinate a lattanti con problematiche transitorie	252
Formule per neonati con rigurgito frequente	252
Formule per neonati con disturbi gastrointestinali e coliche	253
10.3.5 Formule destinate a neonati di basso peso o pretermine	253
Energia.	259
Liquidi	259
Proteine	259
Lipidi	260
Carboidrati.	260
Vitamine	260
Minerali	261
10.4 La legislazione	261
10.4.1 Immissione sul mercato	261
10.4.2 Composizione	261

10.4.2 Etichettatura	262
10.4.3 Pubblicità	262
10.4.3 Assistenza sanitaria integrativa .	263
<i>Letture consigliate</i>	263
<i>Siti web da consultare</i>	264

Capitolo 11

ASPETTI DIETETICI NEL PERIODO DEL DIVEZZAMENTO E DELL'ADOLESCENZA 265

Chiara Di Lorenzo, Patrizia Restani, Barbara Beretta

11.1 Moderne indicazioni temporali e dietetiche per il divezzamento . . .	266
11.1.1 Fabbisogni nutrizionali durante il divezzamento	267
11.2 Tempi ottimali per l'introduzione dei vari alimenti nel periodo del divezzamento	268
11.2.1 Aspetti generali	268
11.2.2 Divezzamento nella prevenzione delle allergie alimentari e della celiachia	271
11.3 Integrazioni dietetiche consigliabili durante il divezzamento	272
11.4 Alimenti destinati al divezzamento	273
11.4.1 Farine latte	274
11.4.2 Prodotti a base di cereali	274
Creme di cereali	274
Pastine destinate alla prima infanzia .	275
Fette biscottate e biscotti	275
11.4.3 Prodotti a base di frutta e verdura	276
Prodotti a base di frutta	276
Prodotti a base di verdura	277
11.4.4 Prodotti a base di carne	277
Omogeneizzati di carne	278
Liofilizzati di carne	278
Prodotti a base di pesce	278
11.4.5 Latte e derivati	279
11.5 Vantaggi e svantaggi delle preparazioni casalinghe	279
11.6 Alimentazione complementare a richiesta o autosvezzamento	280
11.7 La legislazione	282

11.7.1 Alimenti a base di cereali e altri alimenti destinati a lattanti . . .	282
11.7.2 Alimenti carnei per lattanti e bambini	283
11.8 Indicazioni dietetiche per soggetti adolescenti	283
11.8.1 Principi generali	283
11.8.2 Disordini alimentari nell'adolescenza (anoressia e bulimia)	286
<i>Letture consigliate</i>	287
<i>Siti web da consultare</i>	287

Capitolo 12

LA DIETA IN GRAVIDANZA E ALLATTAMENTO 289

Chiara Di Lorenzo, Barbara Beretta

12.1 La gravidanza	289
12.1.1 L'accrescimento corporeo in gravidanza. Importanza del peso iniziale e della curva di crescita ponderale	290
12.1.2 Indicazioni temporali e dietetiche per la dieta durante la gravidanza . . .	292
Energia	292
Carboidrati	292
Proteine	292
Lipidi	293
Vitamine	293
Elementi inorganici	297
12.2 L'allattamento	300
12.2.1 Indicazioni temporali e dietetiche durante l'allattamento	300
Proteine	300
Vitamine	301
Elementi inorganici	303
12.3 Integrazioni dietetiche per il periodo della gravidanza e dell'allattamento	303
12.3.1 Le integrazioni dietetiche indispensabili o consigliabili durante la gravidanza e l'allattamento	303
12.3.2 La dieta in gravidanza quando siano presenti patologie metaboliche che necessitano di terapia dietetica . .	307
Diabete	307
Fenilchetonuria	308
Ipertensione	308

12.4 Prodotti specifici per la gravidanza	309
12.4.1 Integratori vitaminici e minerali	309
12.4.2 Prodotti a fini medici speciali per donne fenilchetonuriche	309
12.4.3 Integratori con ingredienti botanici	310
<i>Lecture consigliate</i>	310
<i>Siti web da consultare</i>	310

Capitolo 13

LA DIETA NELLA TERZA ETÀ.311

Chiara Di Lorenzo, Annalisa Cattaneo

13.1 La malnutrizione nel soggetto anziano	314
13.1.1 Aspetti generali	314
13.1.2 Valutazione dello stato nutrizionale dell'anziano	315
13.2 Il fabbisogno nutrizionale dei soggetti nella terza età	316
13.2.1 Fabbisogno energetico	316
13.2.2 Fabbisogno glucidico	317
13.2.3 Fabbisogno lipidico	318
13.2.4 Fabbisogno proteico	318
13.2.5 Fabbisogno idrico	319
13.2.6 Fabbisogno vitaminico	320
13.2.7 Fabbisogno di minerali	321
13.3 Approccio dietetico per i soggetti in età avanzata	322
13.3.1 Integratori alimentari per l'anziano	326
<i>Lecture consigliate</i>	327
<i>Siti web da consultare</i>	327

Capitolo 14

LA DIETA VEGETARIANA329

Francesca Colombo, Patrizia Restani,
Nadia Cerioli

14.1 Diverse tipologie di dieta vegetariana	329
14.1.1 Latto-ovo-vegetariana	329
14.1.2 Vegetariana pura (vegana)	330
14.1.3 Altre diete vegetariane	331
14.2 Vantaggi associati a una dieta vegetariana	331
14.2.1 Aspetti generali	331

14.2.2 Linee-guida per i soggetti vegetariani	333
14.3 Svantaggi associati a una dieta vegetariana	333
14.3.1 Energia	334
14.3.2 Proteine	334
14.3.3 Lipidi	335
14.3.4 Vitamine	335
14.3.5 Oligoelementi	337
14.4 La dieta vegetariana in particolari condizioni fisiologiche	339
14.4.1 La dieta vegetariana nei bambini	339
14.4.2 Donne in gravidanza e allattamento	340
14.5 Linee-guida per salvaguardare la salute dei vegetariani	340
14.6 Integratori dietetici per soggetti vegetariani	341
14.7 Alimenti alternativi per i vegetariani	341
<i>Lecture consigliate</i>	342
<i>Siti web da consultare</i>	342

Capitolo 15

PRODOTTI DESTINATI ALLO SPORTIVO343

Chiara Di Lorenzo, Annalisa Cattaneo

15.1 Le basi scientifiche per la formulazione di prodotti destinati all'attività sportiva	343
15.1.1 Apporto di liquidi	343
15.1.2 Fonti energetiche	345
15.1.3 Fatica fisica e psichica	350
15.2 Apporti di nutrienti per l'attività sportiva	351
15.2.1 Carboidrati	352
15.2.2 Proteine	353
15.2.3 Lipidi	357
15.2.4 Vitamine	357
15.2.5 Minerali	357
15.3 Consigli dietetici per gli impegni agonistici	358
15.4 Prodotti per lo sportivo	359
15.4.1 Prodotti per la reidratazione	360
15.4.2 Integratori completi	360

15.4.3 Integratori a formulazione speciale	361	15.5.2 Concentrati proteico/ amminoacidici per il sostegno del fabbisogno azotato	364
Integratori ad alto contenuto glucidico	361	15.5.3 Prodotti destinati a reintegrare le perdite idrosaline dovute a profusa sudorazione	364
Integratori ad alto contenuto di amminoacidi ramificati	361	15.5.4 Altri prodotti specificamente adattati	365
Integratori salini	361	15.5.5 Etichettatura	365
15.4.4 Altri prodotti per l'attività sportiva	362	15.6 Il doping	365
15.5 La legislazione	363	<i>Letture consigliate</i>	366
15.5.1 Prodotti energetici	363	<i>Siti web da consultare</i>	366

Sezione 4 ■ PRODOTTI DESTINATI A SOGGETTI CON DISORDINI METABOLICI E ALTRE PATOLOGIE LEGATE ALL'ALIMENTAZIONE

Introduzione	368	16.3 Prodotti destinati a soggetti allergici al latte vaccino/caprino	388
<i>Letture consigliate</i>	373	16.3.1 Formulazioni a base di latte vaccino sottoposto a trattamenti tecnologici	388
<i>Siti web da consultare</i>	373	Latti trattati termicamente	388
Capitolo 16		Idrolisati (idrolizzati) di proteine del latte vaccino	389
PRODOTTI DESTINATI A SOGGETTI CON PATOLOGIA ALLERGICA	375	16.3.2 Formule a base di latte diverso da quello vaccino	391
<i>Patrizia Restani</i>		16.3.3 Formulazioni a base di proteine di origine vegetale	392
16.1 La patologia	375	16.3.4 Altre formulazioni	393
16.1.1 Fattori di rischio nello sviluppo delle allergie alimentari	376	16.3.5 Evoluzioni future	393
Predisposizione familiare	376	16.3.6 L'adrenalina autoiniezzabile	394
Fattori associati al tratto gastrointestinale e al sistema immunitario	376	16.4 La legislazione	394
Fattori complementari	378	16.4.1 Composizione e sicurezza	394
16.1.2 Sintomatologia clinica	379	16.4.2 Assistenza Sanitaria Integrativa	394
16.1.3 Diagnosi	380	<i>Letture consigliate</i>	395
16.1.4 Terapia	383	<i>Siti web da consultare</i>	395
16.2 Le basi molecolari per la formulazione di prodotti destinati a soggetti allergici al latte vaccino/caprino	383	Capitolo 17	
16.2.1 Gli antigeni	383	PRODOTTI DESTINATI A SOGGETTI PORTATORI DI MALATTIA CELIACA	397
16.2.2 Epitopi conformazionali e sequenziali	384	<i>Francesca Colombo, Patrizia Restani</i>	
Epitopo conformazionale	384	17.1 La patologia	397
Epitopo sequenziale o lineare	384	17.1.1 Classificazione ed epidemiologia	397
16.2.3 La cross-reattività	385	17.1.2 Diagnosi	400
16.2.4 Gli allergeni del latte vaccino e caprino	386		

17.1.3 Sintomatologia clinica	402	Prodotti per la gravidanza	429
17.1.4 Terapia	402	18.3 Tirosinemie	430
17.1.5 Prevenzione	403	18.3.1 Tirosinemia di tipo I	431
17.2 Le basi scientifiche per la		Manifestazioni cliniche e diagnosi . .	431
formulazione di prodotti destinati		Terapia	432
a soggetti celiaci	403	18.3.2 Tirosinemia di tipo II	433
17.2.1 Le proteine tossiche	403	Manifestazioni cliniche e diagnosi . .	433
17.3 Alimenti e bevande		Terapia	434
per i soggetti celiaci	407	18.3.3 Tirosinemia transitoria	
17.3.1 Le farine utilizzabili		neonatale	434
e quelle da evitare	408	18.3.4 Prodotti dietoterapeutici	
17.3.2 La garanzia di qualità per i		per le tirosinemie	434
prodotti destinati ai soggetti celiaci . .	409	18.4 Istidinemìa	435
17.3.3 I prodotti in commercio	411	18.5 Altre malattie metaboliche	
Farine commerciali	412	associate al metabolismo degli	
Pane	412	amminoacidi	436
Pasta	413	18.5.1 Prodotti dietoterapeutici per	
Altri prodotti	413	i disordini del metabolismo degli	
17.3.4 Ingredienti “innovativi”		amminoacidi non trattati	
e sviluppi futuri	413	in precedenza	437
17.4 La legislazione	414	18.6 La legislazione	441
<i>Lecture consigliate</i>	415	<i>Lecture consigliate</i>	442
<i>Siti web da consultare</i>	415	<i>Siti web da consultare</i>	442

Capitolo 18

PRODOTTI DESTINATI A SOGGETTI CON PATOLOGIE ASSOCIATE AL METABOLISMO DEGLI AMMINOACIDI 417

Francesca Colombo, Patrizia Restani,
Cinzia Ballabio

18.1 Le amminoacidopatie	417
18.2 Disordini del metabolismo	
della fenilalanina	417
18.2.1 Metabolismo della fenilalanina . .	419
18.2.2 Iperfenilalaninemie da deficit	
di fenilalanina idrossilasi (PH)	420
18.2.3 Fenilchetonuria classica (PKU)	
e iperfenilalaninemia persistente . . .	421
18.2.4 Iperfenilalaninemia materna . .	424
18.2.5 Iperfenilalaninemie da deficit	
di tetraidrobiopterina (BH ₄)	425
18.2.6 Terapia farmacologica	426
18.2.7 Prodotti dietoterapeutici per	
i soggetti con iperfenilalaninemia . .	426
Prodotti per l’allattamento	426
Prodotti per il divezzamento	
e l’età adulta	427

Capitolo 19

PRODOTTI DESTINATI A SOGGETTI CON PATOLOGIE ASSOCIATE AL METABOLISMO DEI CARBOIDRATI 443

Patrizia Restani, Antonella Gaiaschi,
Cinzia Ballabio

19.1 Galattosemia	443
19.1.1 Classificazione	444
19.1.2 Diagnosi	446
19.1.3 Terapia	447
19.1.4 Complicanze	447
19.1.5 I prodotti dietoterapici	447
Le formule a base di soia	449
Formule specifiche	449
19.1.6 Legislazione	449
19.2 Disordini del metabolismo	
del fruttosio	450
19.2.1 Fruttosemia	451
19.2.2 Intolleranza ereditaria	
al fruttosio	452
Sintomatologia	452
Diagnosi	452
Terapia	453

19.2.3 Carenza di fruttosio	
1,6-difosfatasi	454
19.2.4 Formulazioni specifiche	454
19.3 Deficit di lattasi	455
19.3.1 Classificazione	456
19.3.2 Prevalenza	456
19.3.3 Diagnosi e sintomatologia	
clinica	458
19.3.4 Terapia	459
19.3.5 Prodotti per intolleranti	
al lattosio	460
19.3.6 Etichettatura	461
<i>Letture consigliate</i>	461
<i>Siti web da consultare</i>	462

Capitolo 20

PRODOTTI DESTINATI A SOGGETTI CON PATOLOGIE ASSOCIATE ALLA COMPONENTE LIPIDICA

Patrizia Restani, Antonella Giaschi

20.1 Le lipoproteine plasmatiche	464
20.1.2 Classificazione	464
20.2 Disordini del quadro lipidico	465
20.2.1 Classificazione	
delle dislipidemie	465
20.3 Disordini dei trigliceridi	467
20.3.1 L'ipertrigliceridemia familiare	467
Diagnosi	468
Terapia	468
Gli acidi grassi della serie $\omega 3$ (o n-3)	469
20.4 Disordini del colesterolo	471
20.4.1 Ipercolesterolemia familiare	
primaria o di tipo IIA	472
Diagnosi	472
Terapia dietetica	474
20.4.2 Ipercolesterolemia moderata	474
20.4.3 Approcci nutrizionali per la modulazione della colesterolemia	474
20.4.3.1 La soia	475
Prodotti a base di soia	476
20.4.3.2 I fitosteroli/fitostanoli	476
Prodotti contenenti fitosteroli/ fitostanoli	477
20.4.3.3 Il riso rosso fermentato	477
Prodotti contenenti riso rosso fermentato	480
20.4.3.4 Altre molecole con proprietà ipocolesterolemizzanti	481

Beta-glucani	482
Probiotici	482
Berberina	482
<i>Letture consigliate</i>	482
<i>Siti web da consultare</i>	483

Capitolo 21

PRODOTTI UTILIZZABILI NELLA DIETOTERAPIA DEI SOGGETTI DIABETICI

Francesca Colombo, Cinzia Ballabio

21.1 La patologia	485
21.1.1 Il quadro diagnostico	485
21.1.2 Classificazione del diabete	
mellito	486
Diabete mellito insulino- dipendente (tipo I)	486
Diabete mellito non insulino- dipendente (tipo II)	487
Diabete mellito gestazionale (GDM)	488
Diabete mellito secondario	489
21.2 Intervento dietetico nel diabete mellito	489
21.2.1 Distribuzione dei principi nutritivi	489
21.2.2 Indirizzi dietetici per i due tipi principali di diabete mellito	492
21.3 Il contributo dei singoli nutrienti alla dieta del diabetico	493
21.3.1 Apporto proteico	493
21.3.2 Apporto lipidico	493
21.3.3 Apporto glucidico	494
Indice glicemico	494
Indice glicemico e dieta per il diabetico	496
21.3.4 Fibra alimentare e frutta	498
21.3.5 Bevande consentite	498
Acqua	498
Tè e caffè	500
Bibite comuni	500
Bevande alcoliche	500
21.4 Prodotti idonei alla dieta dei diabetici	500
21.4.1 Alimenti per diabetici	500
21.4.2 Edulcoranti	501
<i>Letture consigliate</i>	504
<i>Siti web da consultare</i>	504

Sezione 5 ■ LA NUTRIZIONE ARTIFICIALE

- Introduzione. 506
- Capitolo 22**
PRODOTTI DESTINATI
ALLA NUTRIZIONE ENTERALE . . 507
Federica Turrini, Antonio Casini, Sara Macis
- 22.1 Definizione e campi di applicazione 507**
- 22.2 Alternative dietetiche per la nutrizione enterale 510**
- 22.2.1 Preparazioni artigianali estemporanee 510**
- 22.2.2 Omogeneizzati, liofilizzati e sfarinati 511**
- 22.2.3 Formulazioni specifiche per la nutrizione enterale 511**
- Miscele monomeriche/
oligomomeriche. 512
Miscele polimeriche 513
Miscele modulari 513
- 22.3 Miscele per la nutrizione enterale, idonee alle diverse esigenze nutrizionali 514**
- 22.3.1 Miscele standard isocaloriche o normocaloriche (100 kcal/100 mL) 514**
- 22.3.2 Miscele ipercaloriche (almeno 150 kcal/100 mL) 515**
- 22.3.3 Miscele ipercaloriche e iperproteiche 516**
- 22.3.4 Miscele ipocaloriche (50-75 kcal/100 mL) 517**
- 22.3.5 Miscele ad alto residuo 517**
- 22.3.6 Miscele per patologie specifiche 518**
- Miscele per pazienti diabetici 518
Miscele per pazienti nefropatici 518
Miscele per pazienti con insufficienza respiratoria 519
Miscele per pazienti epatopatici 520
- Miscele per pazienti con malattie infiammatorie dell'intestino (colite ulcerosa, morbo di Crohn e fibrosi cistica) 521
- Miscele per pazienti immunocompromessi 521
Miscele per pazienti con neoplasie 522
- 22.4 La legislazione 523**
Letture consigliate 523
Siti web da consultare 524
- Capitolo 23**
PRODOTTI DESTINATI ALLA
NUTRIZIONE PARENTERALE . . . 525
Federica Turrini, Antonio Casini, Sara Macis
- 23.1 Definizione e campi di applicazione 525**
- 23.2 Aspetti metabolici e nutrizionali 527**
- 23.3 Nutrienti utilizzati e relativi aspetti nutrizionali e tecnologici. . . 529**
- 23.3.1 Problemi associati all'utilizzo di soluzioni glucidiche semplici per periodi prolungati 529**
- 23.3.2 Vantaggi e svantaggi delle soluzioni contenenti lipidi. . . . 530**
- 23.3.3 Miscele contenenti amminoacidi 530**
- 23.3.4 Problematiche associate ai micronutrienti 531**
- 23.4 Tipologie di prodotti per la nutrizione parenterale 532**
- 23.4.1 Miscele di amminoacidi 532**
- 23.4.2 Miscele gluco-amminoacidiche . 533**
- 23.4.3 Soluzioni di glucidi. 533**
- 23.4.4 Emulsioni lipidiche 533**
- 23.4.5 Sacche uniche e sacche a più comparti 533**
Letture consigliate 534
Siti web da consultare 534

Sezione 6 ■ PRODOTTI ALIMENTARI CON VALENZA SALUTISTICA

<p>Introduzione. 536</p> <p>Capitolo 24</p> <p>GLI ALIMENTI FUNZIONALI. . . . 539</p> <p><i>Patrizia Restani, Cinzia Ballabio</i></p> <hr/> <p>24.1 Nutrizione. Nuovi orizzonti. . . . 539</p> <p>24.2 Gli alimenti funzionali. 540</p> <p>24.2.1 Definizione 540</p> <p>24.3 Alimenti con probiotici 542</p> <p>24.3.1 Il microbiota intestinale 542</p> <p style="padding-left: 20px;">Impatto del microbiota sull'intestino: effetti positivi e negativi 544</p> <p>24.3.2 Microrganismi probiotici 545</p> <p style="padding-left: 20px;">Meccanismi di azione dei microrganismi probiotici 547</p> <p>24.3.3 Tipologia di alimenti con probiotici in commercio 549</p> <p style="padding-left: 20px;">Effetti dei probiotici sul transito intestinale. 550</p> <p style="padding-left: 20px;">Effetti dei probiotici sulla riduzione del colesterolo 550</p> <p>24.4 Alimenti con prebiotici 551</p> <p>24.4.1 La fibra alimentare 551</p> <p style="padding-left: 20px;">Fibra insolubile 551</p> <p style="padding-left: 20px;">Fibra solubile 553</p> <p>24.4.2 Le fibre solubili prebiotiche . . . 554</p> <p>24.4.3 Tipologia di alimenti con prebiotici in commercio 557</p> <p>24.5 Alimenti simbiotici. 559</p> <p>24.6 Alimenti funzionali per il controllo del profilo lipidico nel plasma. 559</p> <p>24.6.1 Alimenti arricchiti con fitosteroli/fitostanoli 559</p> <p>24.6.2 Alimenti arricchiti con acidi grassi omega-3 560</p> <p>24.7 La legislazione 561</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Lecture consigliate. 562</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Siti web da consultare 562</i></p>	<p>Capitolo 25</p> <p>INTEGRATORI ALIMENTARI CONTENENTI INGREDIENTI ERBORISTICI (BOTANICALS) E PRODOTTI DELL'ALVEARE 563</p> <p><i>Raffaella Boggia, Patrizia Restani, Federica Turrini, Claudio Calcagno</i></p> <hr/> <p>25.1 Gli integratori alimentari con ingredienti botanici. 563</p> <p>25.1.1 Aspetti legislativi 564</p> <p>25.2 Le principali piante utilizzate quali ingredienti degli integratori alimentari 567</p> <p>25.2.1 Aglio 567</p> <p>25.2.2 Aloe. 569</p> <p>25.2.3 Angelica cinese. 570</p> <p>25.2.4 Arancio amaro. 570</p> <p>25.2.5 Echinacea 572</p> <p>25.2.6 Garcinia. 573</p> <p>25.2.7 Ginkgo. 574</p> <p>25.2.8 Ginseng. 575</p> <p>25.2.9 Iperico 577</p> <p>25.2.10 Mirtillo 579</p> <p>25.2.11 Tè verde 579</p> <p>25.2.12 Alghe. 581</p> <p>25.2.13 Problemi connessi all'utilizzo degli integratori con ingredienti botanici 584</p> <p>25.3 Gli integratori di fibra. 586</p> <p>25.3.1 Le gomme e le mucillagini . . . 587</p> <p style="padding-left: 20px;">Gomme 588</p> <p style="padding-left: 20px;">Mucillagini 588</p> <p>25.3.2 Il glucomannano (konjac) 589</p> <p>25.3.3 Le pectine 590</p> <p>25.3.4 L'inulina e i frutto-oligosaccaridi 590</p> <p>25.3.5 Il chitosano 591</p> <p>25.4 I prodotti derivati dalla soia . . . 593</p> <p>25.4.1 Composizione della soia 593</p> <p>25.4.2 Alimenti tradizionali ottenuti dalla soia. 594</p> <p>25.4.3 Produzione ed impiego dei derivati della soia. 595</p>
--	---

25.4.4	Proprietà nutrizionali della soia .	597	La composizione della propoli	609
25.5	Prodotti dell'alveare	599	L'utilizzazione della propoli	610
25.5.1	Il miele	599	25.5.4 La pappa reale	611
	La composizione del miele	600	La composizione della pappa reale . .	612
	La qualità del miele	602	Le proprietà e gli impieghi	
	Le proprietà del miele	604	della pappa reale	613
25.5.2	Il polline	605	<i>Lecture consigliate</i>	613
	La composizione del polline	606	<i>Siti web da consultare</i>	615
	Il polline nell'alimentazione umana . .	607		
25.5.3	La propoli	608	Indice analitico	617