

Collana del Dipartimento di Economia
Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara

Lolita Liberatore



**Merceologia
degli alimenti**

FrancoAngeli

Informazioni per il lettore

Questo file PDF è una versione gratuita di sole 20 pagine ed è leggibile con



La versione completa dell'e-book (a pagamento) è leggibile con Adobe Digital Editions. Per tutte le informazioni sulle condizioni dei nostri e-book (con quali dispositivi leggerli e quali funzioni sono consentite) consulta [cliccando qui](#) le nostre F.A.Q.



Il Dipartimento di Economia nasce nel gennaio 2011 dalla fusione dei Dipartimenti di Economia e Storia del Territorio (DEST) e di Scienze Aziendali, Statistiche, Tecnologiche ed Ambientali (DASTA). Successivamente riceve afferenze dai Dipartimenti di Metodi Quantitativi e Teoria Economica (DMQTE) e di Scienze, portando il numero complessivo di professori e ricercatori a 54 unità. In questa composizione il Dipartimento viene ricostituito, nel luglio 2012, a norma dello Statuto dell’Università “G. d’Annunzio” riformato in base alla Legge 240/2010.

Dalla compresenza delle aree di ricerca economica, aziendale, merceologica, storico-geografica, matematico-statistica e informatica origina uno spettro interdisciplinare ampio ed esaustivo, in continuità con gli studi caratterizzanti – nella tradizione ed evoluzione dell’università italiana – la Facoltà di Economia e Commercio (poi Economia).

La Collana si pone in continuità ideale con la precedente, intitolata al Dipartimento di Economia e Storia del Territorio, e, nell’ottica di un’aggregazione di settori scientifico-disciplinari ancora più ampia, mira parimenti ad integrare, su una solida base epistemologica, i campi di ricerca più marcatamente teorici con quelli applicativi ed operativi.

Obiettivo della Collana è diffondere il lavoro scientifico del Dipartimento di Economia, al fine di intensificare lo scambio di esperienze e di conoscenze sia all’interno che all’esterno del mondo accademico, in particolare con gli attori dell’impresa, della politica e della governance territoriale, anche a scala internazionale.

Il numeroso quanto prestigioso Comitato scientifico – totalmente esterno al Dipartimento e alla stessa Università “G. d’Annunzio” – garantisce l’obiettiva valutazione dei prodotti, con la seguente procedura:

- il “manoscritto” di ogni singolo volume proposto viene inviato, anonimo, a tutti i Componenti il Comitato;
- ne assume la responsabilità il Componente dello specifico settore disciplinare o del settore maggiormente affine (d’ora in avanti, Referente);
- il Referente individua due Revisori, che resteranno anonimi, i quali rendono i loro pareri al Referente;
- il Referente trasmette al Direttore del DEC, nella sola qualità di Coordinatore della Collana, i suddetti pareri, unitamente – ove lo ritenga opportuno – a proprie ulteriori considerazioni;
- nel caso in cui i pareri dei Revisori siano entrambi pienamente favorevoli, si procede alla pubblicazione; in casi diversi, all’adeguamento del lavoro in base alle osservazioni formulate dai Revisori ed eventualmente dal Referente, cui il lavoro stesso viene nuovamente sottoposto per una verifica finale.

Coordinatore della Collana

Prof. Piergiorgio Landini, Direttore del Dipartimento

Comitato Scientifico della Collana

Area Economica

Prof. Domenico Scalera (Ordinario SECS-P/01 - Università del Sannio)

Prof. Giovanni Anania (Ordinario SECS-P/02 - Università della Calabria)

Prof. Cesare Pozzi (Ordinario SECS-P/06 - Università di Foggia e LUISS)

Area Aziendale

Prof. Marco Tieghi (Ordinario SECS-P/07 - Università di Bologna)

Prof. Americo Cicchetti (Ordinario SECS-P/10 - Università Cattolica Roma)

Prof. Arturo Patarnello (Ordinario SECS-P/11 - Università Bicocca Milano)

Area Merceologica

Prof. Luigi Ciraolo (Ordinario SECS-P/13 – Università di Messina)

Area Storico-Economica

Prof. Franco Maria Amatori (Ordinario SECS-P/12 - Università Bocconi Milano)

Area Geografico-Economica

Prof. Cesare Emanuel (Ordinario M-GGR/02 - Università del Piemonte Orientale)

Area Statistica

Prof. Benito Vittorio Frosini (Ordinario SECS-S/01 - Università Cattolica Milano)

Area Matematica

Prof. Giandomenico Boffi (Ordinario MAT/02 - LUSPIO Roma)

Area Informatica

Prof. Maurizio Gabbrielli (Ordinario INF/01 - Università di Bologna)

Collana del Dipartimento di Economia
Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara



Lolita Liberatore

**Merceologia
degli alimenti**

FrancoAngeli

Volume stampato con il contributo dell'Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara
– Dipartimento di Economia.

Grafica della copertina: Elena Pellegrini

Copyright © 2015 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito www.francoangeli.it.

A mia Madre

*La madre è un angelo che ci guarda
che ci insegna ad amare!
Ella riscalda le nostre dita, il nostro capo
fra le sue ginocchia, la nostra anima
nel suo cuore: ci dà il suo latte quando
siamo piccini, il suo pane quando
siamo grandi e la sua vita sempre.*

Alla mia famiglia

Indice

Prefazione	pag.	13
1. I principi nutritivi	»	17
1. Introduzione	»	17
2. Condizioni correlate all'assunzione di nutrienti	»	19
3. Razione alimentare	»	20
2. I macronutrienti	»	23
1. I glucidi	»	23
1.1. Aspetti generali	»	23
1.2. Digestione e assorbimento dei glucidi	»	28
2. I lipidi	»	28
2.1. Aspetti generali	»	28
2.2. Gli acidi grassi	»	29
2.3. Gli eicosanoidi	»	34
2.4. I fosfolipidi	»	35
2.5. Digestione e assorbimento dei lipidi	»	36
3. I protidi	»	38
3.1. Aspetti generali	»	38
3.2. La struttura delle proteine	»	41
3.3. La qualità biologica delle proteine	»	41
3.4. Digestione e assorbimento delle proteine	»	43
3.5. Le ammine biogene	»	44
3. I micronutrienti	»	46
1. Le vitamine	»	46
1.1. Aspetti generali	»	46
1.2. Le vitamine liposolubili	»	47
1.3. Le vitamine idrosolubili	»	49

2. I sali minerali	pag.	54
4. Le alterazioni alimentari	»	61
1. Introduzione	»	61
2. Le cause biologiche dell'alterazione degli alimenti	»	62
3. Le cause chimico-fisiche dell'alterazione degli alimenti	»	63
4. L'acqua negli alimenti	»	64
5. Le principali tecniche di conservazione degli alimenti	»	67
1. Introduzione	»	67
2. Metodi fisici	»	68
2.1. Impiego delle alte temperature	»	69
2.2. Tecnologia dei prodotti in scatola	»	71
2.3. Impiego delle basse temperature	»	73
2.4. Conservazione in atmosfera modificata e controllata	»	76
2.5. Disidratazione	»	77
2.6. Conservazione con le radiazioni	»	80
3. Metodi chimici e chimico-fisici	»	82
3.1. Additivi alimentari	»	82
3.2. Conservanti naturali	»	85
3.3. Conservanti artificiali	»	87
3.4. Affumicamento	»	88
4. Metodi biologici	»	89
6. Gli alimenti di origine animale	»	91
1. Introduzione	»	91
2. Il latte	»	91
2.1. Aspetti generali	»	91
2.2. Composizione	»	92
2.3. Classificazione e conservazione del latte	»	97
2.4. Latti funzionali o speciali	»	102
3. I derivati del latte	»	105
3.1. Il burro	»	105
3.2. Il formaggio	»	106
3.3. Lo yogurt	»	111
4. La carne	»	112
4.1. Introduzione	»	112
4.2. Struttura e composizione chimica	»	113

4.3. La classificazione delle carni	pag.	116
4.4. Conservazione della carne	»	117
4.5. Trasformazione delle carni: i salumi	»	118
5. Pesce e conserve ittiche	»	121
5.1. Aspetti generali	»	121
5.2. Trasformazione dei prodotti ittici	»	123
5.3. Conservazione dei prodotti ittici	»	127
6. Le uova e gli ovoprodotti	»	129
6.1. Struttura e composizione chimica	»	129
6.2. Alterazioni delle uova	»	132
7. Gli alimenti di origine vegetale, di Nicola Casolani	»	134
1. I cereali	»	134
1.1. Struttura e composizione chimico-fisica	»	134
1.2. Le farine di cereali	»	137
2. Il pane	»	140
3. La pasta alimentare	»	143
4. Il riso	»	146
5. Il mais	»	147
6. Il sorgo	»	148
7. L'orzo	»	148
8. L'avena	»	149
8. I prodotti ortofrutticoli	»	150
1. Gli ortaggi	»	150
2. La frutta	»	153
3. La qualità dei prodotti ortofrutticoli	»	155
4. I legumi	»	156
4.1. Aspetti generali	»	156
4.2. Valore nutrizionale	»	158
9. Gli oli e i grassi vegetali	»	161
1. L'olio di oliva	»	161
1.1. Tecnologia di produzione	»	162
1.2. Valore nutritivo	»	163
2. Principali oli di semi	»	166
2.1. Generalità	»	166
2.2. Olio di arachide	»	167
2.3. Olio di mais	»	167
2.4. Olio di girasole	»	167

2.5. Olio di soia	pag.	168
2.6. Olio di colza	»	168
2.7. Olio di vinaccioli	»	169
10. Le bevande alcoliche	»	170
1. Il vino	»	170
1.1. Classificazione commerciale	»	170
1.2. Aspetti tecnologici della produzione del vino	»	171
1.3. Composizione chimica e valore nutrizionale	»	174
2. L'aceto	»	174
3. La birra	»	175
11. Gli alimenti nervini	»	178
1. Introduzione	»	178
2. Il caffè	»	178
3. Il cacao	»	181
4. Il tè	»	183
12. Gli alimenti funzionali, di Lolita Liberatore e Assia Vicentini	»	185
1. Introduzione	»	185
2. Classificazione degli alimenti funzionali	»	187
3. Il mercato degli alimenti funzionali	»	190
13. La qualità dei prodotti alimentari, di Federica Mura	»	194
1. Introduzione	»	194
2. L'evoluzione del concetto e del controllo di qualità	»	195
3. Il concetto di qualità alimentare	»	199
4. La certificazione di sistema	»	202
5. La certificazione di prodotto	»	205
6. I prodotti biologici	»	210
14. Il mercato dei prodotti agroalimentari	»	213
1. Introduzione	»	213
2. Il mercato agroalimentare	»	214
3. L'industria alimentare	»	217
4. Il mercato alla produzione	»	219
5. Il mercato all'ingrosso	»	220
6. Il mercato al dettaglio	»	220

15. L'impatto ambientale del settore agroalimentare	pag.	222
1. Introduzione	»	222
2. L'impatto ambientale della produzione primaria e della trasformazione industriale	»	223
3. La metodologia Life Cycle Assessment per la valutazione dell'impatto ambientale	»	227
4. Verso un'alimentazione sostenibile	»	230
16. Imballaggio ed etichettatura degli alimenti	»	232
1. Introduzione	»	232
2. I materiali e le loro caratteristiche	»	233
3. Materiali ricavati da fonti rinnovabili	»	235
4. Etichettatura degli alimenti	»	236
4.1. Etichettatura nutrizionale	»	238
Riferimenti bibliografici	»	239

Prefazione

Nell'era della globalizzazione cresce la ricerca di alimenti che oltre ad essere salubri siano altresì provvisti di specifiche caratteristiche merceologiche. Pertanto emerge la necessità di divulgare costantemente in ambito didattico e scientifico gli aggiornamenti nel settore della “scienza alimentare”, una materia complessa ed interdisciplinare.

Tale disciplina infatti ha per oggetto lo studio degli alimenti sotto il profilo chimico, igienico-sanitario, tecnologico, legale e merceologico. Le attività svolte dagli studiosi in questi settori comprendono la realizzazione di nuovi prodotti alimentari che soddisfino i requisiti qualitativi dal punto di vista igienico e nutrizionale e che nel contempo siano dotati di elevate caratteristiche sensoriali.

In questo testo saranno approfonditi gli aspetti di natura chimica e merceologica riferiti ai prodotti alimentari. Questi due settori sono strettamente correlati in quanto è noto che è di fondamentale importanza considerare sia l'aspetto quantitativo degli alimenti, ossia la loro capacità intrinseca di coprire il fabbisogno nutrizionale, che l'aspetto qualitativo, ovvero la ricerca di determinati prodotti con qualità specifiche variabili a seconda delle esigenze individuali.

Ma gli alimenti possiedono anche delle caratteristiche sensoriali che influenzano la qualità percepita dal consumatore e, conseguentemente, si ripercuotono sulla scelta alimentare.

I prodotti alimentari infatti non forniscono esclusivamente il nutrimento necessario al sostentamento dell'organismo, ma possiedono implicitamente anche un significato socio-culturale. L'uomo costantemente plasma le proprie scelte alimentari in base alla qualità percepita a livello sensoriale e all'evocazione simbolica individuale.

Nel settore merceologico il concetto di qualità costituisce un elemento fondamentale, in particolare la merceologia degli alimenti si occupa di ana-

lizzare l'origine, la trasformazione e la qualità globale dei prodotti alimentari.

Per garantire la qualità e la sicurezza degli alimenti sono necessarie continue procedure di monitoraggio, sia durante la fase di produzione che di conservazione, nonché una costante ricerca scientifica sui temi correlati alla salute e al benessere degli organismi viventi. È quindi necessario un approccio sistematico che parta dall'analisi delle materie prime, dei processi tecnologici impiegati nelle fasi di produzione, dei materiali di confezionamento, delle tecniche di conservazione, fino ad arrivare allo studio della shelf life e dell'analisi sensoriale.

L'alimentazione, in alcuni casi, può determinare varie problematiche non solo dal punto di vista biologico, biochimico e psicologico, ma si ripercuote anche nell'area politico-sociale. Infatti tale tematica è correlata sia agli effetti che si manifestano sugli individui a livello somatico e sanitario, che alle conseguenze in ambito sociale, economico ed ambientale.

Il cambiamento dello stile di vita nei paesi industrializzati e la crescita della popolazione mondiale stanno causando un aumento della richiesta di risorse alimentari ed energetiche. L'equilibrio tra la produzione di alimenti ed il loro consumo è stato da sempre uno tra gli obiettivi più ardui delle società umane. A chi la osserva dal punto di vista della disponibilità di cibo, la storia umana è una lunga serie di carestie interrotte da rari periodi di prosperità. Tra le cause delle carestie si annoverano gli eventi climatici, gli insetti, le infezioni causate da alcuni microrganismi, ma anche, e soprattutto, le guerre, ossia il fattore umano. Come si può facilmente intuire quindi il tema dell'alimentazione interessa diverse aree e settori che sono tra loro uniti in un legame inscindibile.

Un altro aspetto da considerare è indubbiamente l'impatto ambientale dovuto alla produzione di alimenti, in quanto questo processo comporta l'utilizzo di risorse energetiche e dà luogo alla formazione di rifiuti.

In questo circolo vizioso l'unica legge vincente è quella dell'equità e dell'efficienza degli utilizzi delle risorse: un obiettivo difficile da raggiungere, ma non impossibile.

A conclusione di questo lavoro volevo porgere un ringraziamento affettuoso al Prof. Piergiorgio Landini, Direttore del Dipartimento di Economia dell'Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara, per aver accolto il testo nella collana Dipartimentale.

Un grazie di cuore alla Prof.ssa Anna Morgante, ai Professori Mario Bressan, Angelo Cichelli e Andrea Raggi per i preziosi consigli che mi hanno elargito in questi anni.

Rivolgo un pensiero speciale ai miei colleghi Federica Murmura, Nicola Casolani e Assia Vicentini che hanno condiviso con me questa esperienza, li ringrazio soprattutto per l'affetto e la disponibilità che sempre mi hanno dimostrato.

Infine ringrazio tutti coloro che mi hanno sostenuto ed incoraggiato durante la stesura del testo.

1. I principi nutritivi

1. Introduzione

La nutrizione è l'insieme dei processi fisiologici mediante i quali gli esseri viventi assumono dall'esterno gli alimenti e li trasformano, per poi utilizzarli nell'accrescimento del proprio corpo e, come fonte energetica, nello svolgimento delle diverse attività funzionali.

Ciascun alimento è formato da una un'insieme di sostanze chiamate nutrienti o principi nutritivi: essi sono sostanze chimiche definite e sono fattori essenziali della dieta.

I principi nutritivi presenti negli alimenti si dividono in due grandi categorie: i "macronutrienti", ossia i glucidi, i lipidi e i protidi, e i "micronutrienti", ovvero le vitamine e i sali minerali. La differenza principale tra queste due categorie risiede nella quantità di sostanza che deve essere assunta dall'organismo giornalmente, che è maggiore per i macronutrienti, nell'ordine dei grammi, mentre risulta inferiore per i micronutrienti, l'ordine dei milligrammi e dei microgrammi.

Un'altra classificazione divide i principi nutritivi in tre categorie:

- **energetici**, necessari al fine di fornire energia all'organismo, sono i glucidi, i lipidi, i protidi;
- **plastici**, essenziali in quanto forniscono il materiale per la crescita, per la riparazione e la sostituzione delle proteine strutturali, sono i protidi;
- **regolatori**, indispensabili per la regolazione delle reazioni metaboliche, sono l'acqua, le vitamine, i sali minerali, e in generale ogni molecola essenziale, come gli amminoacidi essenziali.

Dalla precisa conoscenza dei principi nutritivi discendono adeguati elementi per un'equa valutazione commerciale degli alimenti in base al valore

energetico, plastico e biodinamico e alla considerazione della loro diversa importanza ai fini degli effetti nutritivi¹.

Per una corretta alimentazione è fondamentale che la dieta sia il più possibile variata o mista, con razioni o pasti composti sia da cibi di origine vegetale che da cibi animali, solo così si può ottenere da essi il massimo valore nutritivo. Ciò comporta un vantaggio fisiologico ed economico di chi se ne nutre e senza inutile spreco di alimenti.

In base al nutriente presente in maggior quantità, gli alimenti vengono suddivisi in cinque gruppi alimentari (tab. 1).

Tab. 1 - Gruppi fondamentali alimentari in relazione ai nutrienti

Gruppo	Alimenti	Principali nutrienti
I	Cereali, loro derivati e tuberi	Amido e fibra, proteine a basso valore biologico, vitamine del gruppo B
II	Frutta e ortaggi, legumi freschi	Fibra, β carotene, vitamina C, sali minerali, antiossidanti
III	Latte e derivati	Proteine ad alto valore biologico, calcio, vitamine del gruppo B ed A
IV	Carne, pesce, uova, legumi secchi	Proteine ad alto valore biologico (carne, pesce, uova), proteine a medio valore biologico (legumi), vitamine del gruppo B, oligoelementi
V	Grassi da condimento	Acidi grassi essenziali, vitamine liposolubili

Si può definire un alimento “completo” se contiene i principi nutritivi distribuiti armonicamente secondo i fabbisogni nutrizionali individuali. Un

¹ Ciusa W., Giaccio M. (1988), *Merceologia. Tecnologia dei cicli produttivi*, Zanichelli, Bologna.

esempio di alimento completo è il latte, che non a caso è il primo ed unico nutrimento per l'organismo umano nel neonato in fase di accrescimento.

Secondo la Food and Agriculture Organization (FAO)², il fabbisogno calorico o fabbisogno energetico giornaliero viene definito come l'apporto di energia di origine alimentare necessaria a compensare il dispendio energetico di un individuo che abbia dimensione e composizione corporee compatibili con un buono stato di salute (tab. 2). L'unità di misura utilizzata nello studio del bilancio energetico nei sistemi biologici è la Kilocaloria (Kcal). Il fabbisogno energetico totale comprende diversi fabbisogni parziali, ovvero quello per il metabolismo basale³, per l'accrescimento, per l'attività fisica, per l'azione dinamico-specifica degli alimenti⁴ ed infine quello legato alla perdita di escreti. L'entità del fabbisogno energetico varia da individuo ad individuo, in relazione al sesso, altezza, peso ed attività svolta.

Tab. 2 - L'apporto dei nutrienti nella dieta di un individuo sano

Nutrienti		Calorie totali giornaliere (%)
Glucidi	4 kcal/g	55-60%
Lipidi	9 kcal/g	25-30%
Proteine	4 kcal/g	10-15%

2. Condizioni correlate all'assunzione di nutrienti

Per condurre una vita sana e attiva, dobbiamo disporre di alimenti in quantità, qualità e varietà sufficiente a soddisfare i nostri bisogni energetici e nutritivi. Senza una nutrizione adeguata, i bambini non possono sviluppare pienamente il loro potenziale di crescita e gli adulti avranno difficoltà nel mantenere o accrescere il loro. Non tutti hanno un accesso sufficiente agli alimenti necessari e questo, su vasta scala, ha portato fame e malnutrizione nel mondo. La FAO distingue la sottoalimentazione o fame dalla malnutrizione⁵. La *sottoalimentazione* è la condizione delle persone alle quali l'assorbimento del cibo fornisce meno del minimo del loro fabbisogno energetico.

² FAO-Food and Agriculture Organization (2001), *Human energy requirements*, Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation, 17-24 ottobre, Roma.

³ Consumo di un soggetto a riposo, a digiuno da 14 ore, in condizioni di neutralità termica.

⁴ Si riferisce alle proprietà metaboliche dei prodotti di trasformazione degli alimenti.

⁵ Ciralo L., Giaccio M., Morgante A., Riganti V. (1998), *Merceologia*, Monduzzi Editore, Bologna.