

# Indice

<i>Prefazione all'edizione italiana</i> .....	XIII
<i>Prefazione</i> .....	XV
<i>Introduzione</i> .....	XVII

## 1 Elementi di chimica e di fisica

Materia, massa, forza .....	2
Lavoro ed energia .....	2
Scambi di energia .....	3
Atomi e particelle elementari .....	3
Elementi e isotopi .....	4
Configurazione elettronica negli atomi .....	5
Elettricità .....	5
Legami chimici .....	6
Legami covalenti .....	6
Legami covalenti polari e non polari .....	7
Legami ionici .....	8
Legami idrogeno .....	8
Mole e concentrazione .....	9
Diffusione .....	9
Reazioni chimiche .....	11
Reazioni spontanee .....	12
Energia di attivazione .....	12
Acqua .....	13
Acqua come solvente .....	14
Osmosi e filtrazione .....	15
Correnti elettriche in soluzioni ioniche .....	17
Acidi, basi e scala del pH .....	17
Chimica organica .....	18
Molecole organiche nell'organismo .....	20
Sintesi e degradazione delle macromolecole .....	20
Carboidrati .....	21
Lipidi .....	23
Proteine .....	25
Acidi nucleici .....	30

ATP ed energia – Metabolismo cellulare .....	32
Glicolisi .....	34
Ciclo dell'acido citrico (ciclo di Krebs) .....	35
Catena di trasporto degli elettroni e fosforilazione ossidativa .....	36
Metabolismo energetico totale dell'organismo .....	38

## 2 Le cellule

Aspetti principali .....	40
Struttura e funzione delle cellule .....	41
Membrana cellulare .....	41
Citoplasma .....	43
Divisione cellulare .....	48
Mitosi .....	48
Meiosi .....	52
Trasporti attraverso la membrana cellulare .....	53
Trasporti passivi .....	53
Trasporto attivo .....	56
Esocitosi ed endocitosi .....	57
Potenziale di membrana .....	59
Diffusione degli ioni attraverso la membrana .....	59
Pompe ioniche nella membrana cellulare .....	62
Potenziale d'azione .....	63
Potenziali d'azione $\text{Na}^+$ -dipendenti .....	65
Potenziali d'azione $\text{Ca}^{2+}$ -dipendenti .....	66
Canali ionici .....	67

## 3 Dalle cellule all'organismo

Aspetti principali .....	72
Comunicazione chimica fra le cellule .....	73
Trasferimento di informazioni mediato da messaggeri liposolubili .....	75
Informazioni mediate da messaggeri idrosolubili .....	76

Tessuti .....	87
Apoptosi .....	87
Giunzioni cellulari .....	88
Classificazione dei tessuti .....	89
Matrice e liquido extracellulare .....	94
Organi e apparati .....	94

## 4 Il sistema nervoso

Aspetti principali .....	98
Tessuto nervoso .....	100
Neuroni .....	100
Cellule gliali .....	100
Conduzione dei potenziali d'azione .....	102
Conduzione degli impulsi nervosi negli assoni amielinici .....	102
Conduzione degli impulsi nervosi negli assoni mielinici .....	104
Sinapsi .....	105
Sinapsi chimiche tra neuroni .....	105
Sviluppo e struttura del sistema nervoso centrale .....	113
Maturazione dell'encefalo .....	116
Meningi craniche e spinali .....	117
Liquido cefalorachidiano e barriera ematoencefalica .....	117
Midollo spinale e nervi spinali .....	120
Divisione metamERICA del midollo spinale e dei nervi spinali .....	120
Struttura interna del midollo spinale .....	121
Nervi spinali .....	122
Riflessi .....	122
Encefalo .....	129
Tronco dell'encefalo e nervi cranici .....	129
Cervelletto .....	133
Diencefalo .....	134
Cervello .....	135
Sistema nervoso autonomo .....	148
Sistema nervoso simpatico e parasimpatico .....	149
Neurotrasmettitori e recettori nel sistema nervoso autonomo .....	153
Controllo del sistema nervoso autonomo .....	155

## 5 I sensi

Aspetti principali .....	158
Cellule sensoriali e recettori sensoriali .....	158
Trasmissione del segnale .....	159
Percezione sensoriale .....	163
Sensi del corpo .....	163
Senso del tatto e della pressione .....	164

Senso della temperatura .....	165
Propriocezione .....	166
Dolore .....	166
Nocicettori e fibre dolorifiche .....	167
Diversi tipi di dolore .....	167
Vie di conduzione del dolore .....	168
Olfatto .....	170
Cellule olfattive .....	171
Percezione olfattiva .....	173
Organo vomeronasale .....	174
Gusto .....	175
Cellule del gusto .....	175
Percezione del gusto .....	177
Udito .....	177
Suono .....	177
Strutture uditive dei mammiferi .....	179
Strutture uditive degli uccelli .....	186
Ecolocalizzazione .....	187
Senso dell'equilibrio .....	187
Canali semicircolari .....	188
Organi otolitici .....	189
Elaborazione cerebrale degli input provenienti dagli organi dell'equilibrio .....	190
Magnetocezione .....	191
Vista .....	191
Luce e lenti .....	191
Occhio dei mammiferi .....	192
Occhio degli uccelli .....	205
Elaborazione dell'informazione visiva nei mammiferi .....	207

## 6 Il sistema endocrino

Aspetti principali .....	212
Ormoni .....	213
Struttura chimica, produzione e funzione .....	214
Trasporto degli ormoni .....	217
Controllo della secrezione ormonale .....	218
Metabolismo ed eliminazione degli ormoni .....	219
Ipofisi e ipotalamo .....	221
Ormoni dell'ipofisi posteriore .....	222
Ormoni dell'ipofisi anteriore .....	223
Controllo dell'ipofisi anteriore da parte dell'ipotalamo .....	224
Ormone della crescita .....	227
Prolattina .....	230
Lobo intermedio dell'ipofisi .....	230
Tiroide .....	231

Sintesi, secrezione e metabolismo degli ormoni tiroidei . . . . .	231
Regolazione della sintesi e della secrezione degli ormoni tiroidei . . . . .	234
Azione degli ormoni tiroidei . . . . .	234
Ghiandole surrenali . . . . .	235
Steroidi surrenalici . . . . .	235
Ormoni della midollare del surrene . . . . .	240
Regolazione ormonale del metabolismo del calcio . . . . .	243
Parte endocrina del pancreas . . . . .	244
Insulina . . . . .	244
Glucagone . . . . .	246
Ritmi biologici . . . . .	247
Ritmi circadiani . . . . .	247
Cambiamenti ciclici di lungo periodo . . . . .	248
Altri ormoni . . . . .	249
Vitamina D . . . . .	249
Melatonina . . . . .	249
Leptina . . . . .	249
Ormoni prodotti nel tratto digestivo . . . . .	250
Peptidi natriuretici . . . . .	250

## 7 Il tessuto osseo e il metabolismo minerale

Aspetti principali . . . . .	252
Calcio e fosfato nell'organismo . . . . .	252
Calcio . . . . .	252
Fosfato . . . . .	253
Classificazione delle ossa . . . . .	254
Fisiologia dell'osso . . . . .	254
Composizione e funzioni del tessuto osseo . . . . .	254
Formazione di tessuto osseo . . . . .	256
Tessuto osseo compatto e trabecolare (spugnoso) . . . . .	257
Riassorbimento e rimodellamento osseo . . . . .	258
Articolazioni . . . . .	260
Regolazione dell'omeostasi del calcio e del fosfato . . . . .	262
Vitamina D . . . . .	262
Calcitriolo . . . . .	263
Ghiandole paratiroidi . . . . .	264
Ormone paratiroideo . . . . .	264
Calcitonina . . . . .	267
Integrazione della regolazione ormonale del metabolismo del calcio e del fosfato . . . . .	267
Tessuti che trasportano $Ca^{2+}$ . . . . .	268
Ghiandola del guscio negli uccelli . . . . .	269
Modificazioni delle necessità di calcio e fosfato . . . . .	269

## 8 Il muscolo

Aspetti principali . . . . .	272
Muscolo scheletrico . . . . .	273
Struttura del muscolo e delle cellule muscolari scheletriche . . . . .	273
Sinapsi neuromuscolari . . . . .	276
Meccanismo della contrazione . . . . .	279
Proprietà meccaniche dei muscoli scheletrici . . . . .	283
Metabolismo energetico nei muscoli scheletrici . . . . .	286
Interazioni tra muscoli e scheletro . . . . .	292
Dal muscolo alla carne . . . . .	293
Muscolo liscio . . . . .	294
Struttura delle cellule muscolari lisce . . . . .	295
Contrazione delle cellule muscolari lisce . . . . .	295
Muscolo cardiaco . . . . .	299
Struttura delle cellule muscolari cardiache . . . . .	299
Contrazione del muscolo cardiaco . . . . .	299

## 9 Il sangue e le sue funzioni

Aspetti principali . . . . .	302
Composizione e proprietà del sangue . . . . .	302
Ematocrito . . . . .	302
Velocità di eritrosedimentazione (VES) . . . . .	303
Eritrociti . . . . .	305
Emoglobina . . . . .	306
Produzione degli eritrociti . . . . .	307
Regolazione dell'eritropoiesi . . . . .	311
Distruzione degli eritrociti invecchiati . . . . .	312
Leucociti . . . . .	313
Tipi di leucociti . . . . .	314
Produzione dei leucociti . . . . .	315
Leucociti polimorfonucleati (granulociti) . . . . .	315
Monociti . . . . .	317
Linfociti . . . . .	317
Trombociti . . . . .	317
Emostasi . . . . .	318
Contrazione dei vasi sanguigni . . . . .	318
Formazione del trombo piastrinico . . . . .	318
Coagulazione del sangue . . . . .	321
Variabilità specie-specifica dei meccanismi emostatici . . . . .	324

## 10 Immunologia

Aspetti principali . . . . .	326
Microrganismi . . . . .	327

Meccanismi di difesa innati . . . . .	327
Elementi esterni della difesa innata . . . . .	328
Elementi interni della difesa innata . . . . .	328
Infiammazione . . . . .	332
Meccanismi di difesa acquisiti . . . . .	334
Immunità mediata da anticorpi . . . . .	337
Immunità adattativa cellulare (difesa da parte delle cellule T) . . . . .	339
Trasferimento degli anticorpi materni al feto e al neonato . . . . .	345
Gruppi sanguigni . . . . .	346

## 11 Il sistema cardiovascolare

Aspetti principali . . . . .	348
Cuore . . . . .	351
Pericardio . . . . .	351
Anatomia macroscopica del cuore . . . . .	352
Struttura e funzione del miocardio . . . . .	355
Sistema di conduzione . . . . .	356
Elettrocardiografia . . . . .	362
Derivazioni bipolari . . . . .	364
Derivazioni unipolari . . . . .	369
Asse elettrico del cuore . . . . .	370
Uso diagnostico dell'ECG . . . . .	370
Cuore come pompa . . . . .	374
Fasi del ciclo cardiaco . . . . .	374
Toni cardiaci . . . . .	377
Gittata cardiaca . . . . .	377
Regolazione della frequenza cardiaca . . . . .	378
Regolazione della gittata sistolica . . . . .	379
Interazione tra la regolazione di VTD e VTS . . . . .	383
Lavoro cardiaco . . . . .	383
Pressione arteriosa e gittata sistolica . . . . .	384
Vasi sanguigni e pressione del sangue . . . . .	385
Leggi fisiche che regolano il flusso dei fluidi nei vasi . . . . .	385
Relazione tra pressione, flusso e resistenza vascolare nella circolazione sistemica . . . . .	387
Arterie e pressione arteriosa . . . . .	388
Arteriole e regolazione del diametro arteriolare . . . . .	393
Capillari . . . . .	397
Sistema linfatico . . . . .	401
Vene . . . . .	403
Regolazione della pressione arteriosa . . . . .	404
Circolazione fetale . . . . .	410

Caratteristiche principali della circolazione fetale . . . . .	410
Cambiamenti circolatori alla nascita . . . . .	410
Circolazione coronarica . . . . .	411
Circolazione polmonare . . . . .	412
Relazione tra gittata cardiaca e circolazione polmonare . . . . .	413
Differenze di specie nella pressione polmonare . . . . .	414
Circolazione cerebrale . . . . .	414
Barriera ematoencefalica . . . . .	415

## 12 L'apparato respiratorio

Aspetti principali . . . . .	418
Vie aeree . . . . .	419
Alveoli . . . . .	422
Cavità toracica, polmoni e pleura . . . . .	423
Ventilazione . . . . .	424
Meccanica respiratoria . . . . .	424
Pressioni nelle vie aeree e nel torace . . . . .	427
Fattori che influenzano la ventilazione . . . . .	428
Volumi e capacità polmonari . . . . .	432
Ventilazione alveolare . . . . .	433
Scambio dei gas . . . . .	433
Proprietà fisiche dei gas . . . . .	434
Pressione dei gas nell'aria alveolare . . . . .	435
Scambio dei gas nei polmoni . . . . .	436
Scambio dei gas nei tessuti . . . . .	439
Trasporto dell'O <sub>2</sub> nel sangue . . . . .	439
Legame dell'O <sub>2</sub> all'emoglobina . . . . .	440
Trasporto della CO <sub>2</sub> nel sangue . . . . .	444
Regolazione della respirazione . . . . .	445
Centri respiratori del tronco encefalico . . . . .	446
Riflesso di Hering-Breuer . . . . .	446
Effetti della pCO <sub>2</sub> , dell'H <sup>+</sup> e della pO <sub>2</sub> sulla ventilazione . . . . .	447
Regolazione della respirazione durante l'attività fisica . . . . .	449
Trasferimento placentare dei gas respiratori . . . . .	451
Respirazione negli uccelli . . . . .	452
Struttura del sistema respiratorio degli uccelli . . . . .	452
Ventilazione . . . . .	453
Scambio di gas contro-corrente . . . . .	454
Respirazione nelle uova . . . . .	455

## 13 I reni e le vie urinarie

Aspetti principali . . . . .	458
Funzioni renali fondamentali . . . . .	459
Urina . . . . .	460

Reni .....	460
Struttura del nefrone .....	461
Flusso ematico e pressione idrostatica nei vasi renali .....	463
Funzioni del glomerulo .....	464
Velocità di filtrazione glomerulare .....	465
Fattori che influenzano la filtrazione .....	466
Regolazione della velocità di filtrazione glomerulare .....	466
Pressione ematica e VFG .....	468
Funzione tubulare .....	472
Riassorbimento tubulare .....	473
Relazioni tra morfologia e funzioni delle cellule tubulari .....	473
Meccanismi di riassorbimento .....	474
Secrezione .....	477
Manipolazione tubulare di sostanze importanti .....	478
Acqua .....	483
Ormone antidiuretico (ADH) .....	484
Produzione di urine concentrate o diluite .....	484
Regolazione del volume e dell'osmolarità dei liquidi corporei .....	491
Regolazione del volume del liquido extracellulare .....	492
Regolazione dell'osmolarità del liquido extracellulare .....	496
Volume urinario .....	499
Vie urinarie .....	500
Bilancio idrico complessivo .....	501
Acquisizione e perdita di acqua .....	501
Differenze di specie .....	502
Minzione .....	504
Funzioni renali nell'invecchiamento .....	506
Funzioni renali nei neonati .....	506
Funzioni renali negli uccelli .....	507

## 14 Regolazione acido-base

Aspetti principali .....	510
Scala del pH .....	510
pH dei liquidi corporei .....	510
Formazione di H <sup>+</sup> .....	511
Anidride carbonica come fonte indiretta di H <sup>+</sup> ..	511
Acidi non volatili come sorgenti di H <sup>+</sup> .....	511
Basi provenienti dalla dieta .....	512
Differenze di specie nella produzione di acidi non volatili e assunzione di basi con la dieta ..	512
Tamponi .....	514
Tamponamento di acidi non volatili .....	515

Alterazioni nell'equilibrio acido-base .....	515
Alterazioni acido-base di tipo respiratorio .....	516
Disturbi acido-base metabolici (non respiratori) .....	516
Produzione di HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> nei reni .....	519
Tamponamento di H <sup>+</sup> nei tubuli .....	520
Regolazione della secrezione renale di H <sup>+</sup> .....	522
Correlazione tra K <sup>+</sup> ed equilibrio acido-base ..	524

## 15 L'apparato digerente

Aspetti principali .....	526
Differenze di base nei processi nutritivi e digestivi fra le varie specie .....	526
Aspetti generali del processo digestivo .....	528
Parete del tubo gastroenterico .....	529
Regolazione delle funzioni dell'apparato gastroenterico .....	531
Regolazione nervosa .....	532
Regolazione ormonale .....	534
Fasi della regolazione .....	535
Regolazione dell'appetito .....	536
Cavità orale .....	538
Prensione .....	538
Masticazione .....	539
Secrezione salivare .....	540
Faringe ed esofago .....	543
Deglutizione .....	543
Trasporto dell'alimento attraverso l'esofago ..	544
Prestomaci dei ruminanti .....	545
Sviluppo dei prestomaci .....	545
Rumine .....	546
Reticolo .....	546
Solco reticolare .....	546
Omaso .....	547
Parete dei prestomaci .....	548
Fluidi, particelle e gas nei prestomaci .....	549
Contrazioni del reticolo e del rumine .....	551
Regolazione delle contrazioni dei prestomaci .....	554
Considerazioni quantitative sulla digestione ruminale .....	556
Osmolarità .....	557
Microrganismi ruminanti .....	557
Modificazioni nel reticolo-rumene dopo il pasto .....	561
Metabolismo dei carboidrati, delle proteine e dei lipidi .....	561
Modificazione microbica dei lipidi della dieta .....	563

Digestione microbica delle proteine.....	564
Assorbimento a livello dei prestomaci.....	567
Metabolismo delle tossine nel rumine.....	569
Omaso.....	569
<b>Stomaco</b> .....	570
Funzioni dello stomaco.....	570
Anatomia.....	570
Contrazioni della muscolatura dello stomaco...	572
Secrezione del succo gastrico.....	575
<b>Abomaso</b> .....	579
<b>Pancreas</b> .....	579
Anatomia.....	580
Composizione ionica del succo pancreatico.....	581
Differenze di specie nella secrezione pancreatica.....	583
<b>Fegato, dotti biliari e cistifellea</b> .....	584
Anatomia.....	584
Funzioni del fegato.....	585
Produzione della bile.....	586
Regolazione della secrezione biliare.....	587
<b>Digestione nel piccolo intestino</b> .....	588
Motilità del piccolo intestino.....	589
Svuotamento del piccolo intestino.....	590
Secrezione nel piccolo intestino.....	591
<b>Degradazione e assorbimento dei nutrienti nel piccolo intestino</b> .....	591
Aspetti generali dell'assorbimento.....	591
Idrolisi.....	592
Meccanismi assorbitivi.....	592
Degradazione e assorbimento dei carboidrati.....	594
Digestione e assorbimento dei lipidi.....	599
Assorbimento dell'acqua.....	601
Assorbimento del ferro e del calcio.....	601
<b>Grosso intestino</b> .....	603
Anatomia.....	603
Aspetti generali della digestione nel grosso intestino.....	604
Digestione nel grosso intestino negli erbivori monogastrici.....	605
Motilità del grosso intestino.....	606
Regolazione delle contrazioni del grosso intestino.....	607
Svuotamento del retto.....	608
<b>Digestione negli uccelli</b> .....	609
Assunzione dell'alimento e digestione meccanica.....	609
Digestione enzimatica e assorbimento dei nutrienti.....	610
Funzioni della cloaca.....	610

## 16 Utilizzazione dei nutrienti organici

Aspetti principali del metabolismo energetico.....	612
Fase di assorbimento e di postassorbimento ..	613
Fase di assorbimento.....	614
Fase di postassorbimento.....	619
Regolazione del metabolismo dei nutrienti organici.....	625
Insulina.....	626
Glucagone.....	628
Epinefrina (adrenalina) e sistema nervoso simpatico.....	629
Glucocorticoidi.....	630

## 17 La cute

Aspetti principali.....	632
<b>Anatomia</b> .....	633
Epidermide.....	633
Derma.....	635
Ipoderma.....	635
Superficie corporea.....	635
Pigmentazione.....	636
Regolazione della sintesi del pigmento.....	638
<b>Pelo, penne e piume</b> .....	638
Cambio del mantello (muta).....	639
Piloerezione.....	640
Pigmentazione del pelo.....	640
Formazione delle penne e delle piume.....	641
<b>Ghiandole</b> .....	643
Ghiandole sebacee.....	643
Ghiandole sudoripare.....	644
<b>Strutture corneificate dell'epidermide</b> .....	645
Zoccolo.....	645
Unghie e becchi.....	647
Corni e palchi.....	647

## 18 Regolazione della temperatura corporea

Aspetti principali.....	650
Temperatura corporea fisiologica nei mammiferi e negli uccelli.....	651
Temperatura interna.....	651
Temperatura della cute.....	653
Equilibrio tra produzione e perdita di calore.....	653
Produzione di calore.....	655
Perdita di calore.....	656
Zona di termoneutralità.....	663

Regolazione della temperatura corporea . . . . .	664
Processi regolatori . . . . .	665
Termoregolazione all'interno della zona di termoneutralità . . . . .	666
Regolazione della temperatura al di sotto della temperatura critica inferiore . . . . .	668
Regolazione della temperatura al di sopra della temperatura critica superiore. . . . .	669
Adattamento al caldo. . . . .	670
Febbre . . . . .	670
Caratteristiche anatomiche importanti per la regolazione termica . . . . .	671

## 19 La riproduzione

Aspetti principali . . . . .	676
Sistema riproduttivo. . . . .	676
Maschio . . . . .	677
Femmina . . . . .	677
Controllo endocrino della riproduzione. . . . .	678
Gravidanza. . . . .	678
Controllo endocrino dell'attività gonadale. . . . .	678
Sviluppo dei caratteri sessuali. . . . .	679
Inattivazione del centro della secrezione fasica nel maschio . . . . .	680
Pubertà . . . . .	681
Fisiologia della riproduzione maschile . . . . .	682
Struttura dell'apparato riproduttore maschile . . . . .	682
Produzione degli spermatozoi. . . . .	686
Controllo endocrino della riproduzione nel maschio . . . . .	690
Fisiologia della riproduzione femminile. . . . .	693
Struttura dell'apparato riproduttore femminile . . . . .	693
Ciclicità ovarica . . . . .	696
Maturazione della cellula uovo . . . . .	700
Ormoni sessuali nella femmina. . . . .	705
Comportamento sessuale negli animali domestici. . . . .	708
Comportamento sessuale in animali monogami e poligami . . . . .	708
Stagionalità riproduttiva . . . . .	711
Trasporto degli spermatozoi, capacitazione e fecondazione . . . . .	712
Trasporto degli spermatozoi . . . . .	712
Capacitazione . . . . .	713
Fecondazione . . . . .	713
Gravidanza . . . . .	714
Invogli fetali. . . . .	715
Riconoscimento materno di gravidanza e mantenimento del corpo luteo . . . . .	715

Impianto e sviluppo della placenta . . . . .	716
Trasferimento di ossigeno, nutrienti, cataboliti e calore attraverso la placenta. . . . .	718
Produzione di ormoni durante la gravidanza . . . . .	718
Parto e puerperio . . . . .	719
Endocrinologia del parto . . . . .	719
Fasi del parto. . . . .	720
Involuzione uterina. . . . .	721
Tecnologie riproduttive negli animali domestici. . . . .	721
Raccolta e conservazione del seme. . . . .	721
Trasferimento embrionale e clonazione. . . . .	722
Riproduzione negli uccelli . . . . .	722
Organi riproduttivi della femmina . . . . .	722
Organi riproduttivi del maschio . . . . .	725

## 20 La lattazione

Aspetti principali . . . . .	728
Mammella . . . . .	729
Ghiandole mammarie . . . . .	729
Mammella della vacca . . . . .	730
Ghiandole mammarie toracoaddominali. . . . .	732
Sviluppo e crescita della ghiandola mammaria . . . . .	733
Sviluppo durante la vita fetale. . . . .	733
Sviluppo dalla nascita fino all'età adulta . . . . .	733
Sviluppo durante la gravidanza e la lattazione . . . . .	733
Modificazioni del tessuto mammario durante la lattazione. . . . .	734
Involuzione del tessuto mammario allo svezzamento. . . . .	735
Controllo ormonale della secrezione di latte. . . . .	735
Mantenimento della produzione di latte. . . . .	736
Composizione del latte in diverse specie . . . . .	737
Latte normale . . . . .	739
Sintesi dei componenti del latte . . . . .	740
Cellule epiteliali mammarie. . . . .	740
Lattosio . . . . .	741
Grasso del latte . . . . .	742
Proteine . . . . .	744
Ioni nel latte. . . . .	746
Substrati per la sintesi del latte . . . . .	746
Rimozione del latte . . . . .	747
Riflesso di eiezione del latte . . . . .	747
Altri fattori che influenzano lo svuotamento della mammella. . . . .	750
Curve di lattazione. . . . .	750
Variazioni della produzione di latte indotte dall'ormone della crescita . . . . .	751
Metabolismo durante la lattazione. . . . .	751

## 21 Bioenergetica e sviluppo

Aspetti principali .....	754	Incremento del calore dovuto ai processi digestivi .....	760
Assorbimento dei substrati energetici .....	755	Capacità metabolica aerobica .....	761
Metabolismo basale .....	756	Utilizzo dell'energia presente nell'alimento .....	761
Indice metabolico basale .....	756	Conservazione dell'energia nel corpo .....	762
Indice metabolico a digiuno .....	756	Crescita corporea e rigenerazione .....	763
Indice metabolico di mantenimento .....	757	Rigenerazione cellulare .....	763
Indice metabolico di campo .....	757	Curve di crescita .....	763
Relazione tra massa corporea e indice metabolico .....	757	Invecchiamento negli animali .....	764
Calcolo dell'energia. Necessità energetiche degli animali .....	759	Unità di misura .....	765
Misurazione del metabolismo energetico .....	759	Illustratori e fonti delle figure .....	766
Quoziente respiratorio .....	760	Indice analitico .....	767