

Luca **Decandia** Rosangela **Sau**

BIOLOGIA per i **TEST** di **AMMISSIONE** **MEDICO-SANITARI**

**Manuale per la preparazione ai test
di ingresso a Medicina, Odontoiatria,
Professioni sanitarie e Veterinaria**

III Edizione

EDIZIONI
SIMONE
CONCORSI

Copyright © 2023 Simone s.r.l.
Riviera di Chiaia, n. 256
80121 Napoli
www.simone.it

Tutti i diritti riservati
È vietata la riproduzione anche parziale
e con qualsiasi mezzo senza l'autorizzazione scritta dell'Editore.

Febbraio 2023

WAU2 • Biologia per i test di ammissione medico-sanitari

Autori: *Luca Decandia, Rosangela Sau*

Illustrazioni: Vanessa Pulino

Copertina: Lascò Srl - info@lascomedia.com

Ha collaborato alla realizzazione del volume: dott. Luca Varcasia

WAUniversity ringrazia

Laura Carossino, Francesca Fiesoli, Mario Ogana, Elisabetta Serra, Elisabetta Sulas. Con l'augurio che non smettiate mai di realizzare i vostri sogni.

Lo staff WAU! che si è occupato del progetto: Antonella Sanna, Manuela Sanna, Eleonora Secchi, Dario Vacca. Il lavoro di squadra divide i compiti e moltiplica il successo.

I docenti e i collaboratori che hanno preso parte al lavoro: Simone Bidali, Domenico Delogu, Luca Nuvoli, Pierpaolo Saba, Davide Sanna, Emanuela Spanu. Con l'augurio che la vostra passione per l'insegnamento e l'amore che avete sempre dimostrato per i nostri studenti non svanisca mai, siete per loro un grande punto di riferimento.

Questo volume è stato stampato presso:

PL PRINT s.r.l.

Via Don Minzoni, n. 302 - Cercola (NA)

Suggerimenti e segnalazioni

Realizzare un libro o altro materiale didattico è un'opera complessa, che richiede numerosi contributi e controlli: sul testo, sulle immagini e sulle relazioni che si stabiliscono tra essi. L'esperienza suggerisce che è praticamente impossibile pubblicare una tale opera senza commettere qualche errore. Saremo quindi grati ai lettori che vorranno segnalarceli.

Per segnalazioni o suggerimenti relativi a quest'opera scrivere a:
info@simone.it o info@wauniversity.it

Modulo 1 La chimica dei viventi

1.1	I Bioelementi – Le molecole organiche presenti negli Organismi viventi e le rispettive funzioni.....	pag.	25
1.1.1	Carboidrati.....	»	26
	▶ Polisaccaridi di riserva.....	»	28
	▶ Polisaccaridi strutturali.....	»	29
1.1.2	Lipidi.....	»	30
	▶ Lipidi di riserva.....	»	31
	▶ Lipidi strutturali.....	»	31
1.1.3	Amminoacidi.....	»	33
1.1.4	Proteine.....	»	34
1.1.5	Acidi nucleici.....	»	36
1.2	L'importanza biologica delle interazioni deboli.....	»	37
1.3	Le proprietà dell'acqua.....	»	38
1.4	Il ruolo degli enzimi.....	»	40
	<i>Esercitazione</i>	»	43

Modulo 2 La cellula come base della vita

2.1	Teoria cellulare.....	»	47
	▶ Informazione.....	»	48
	▶ Metabolismo.....	»	48
	▶ Riproduzione.....	»	49
	▶ Sviluppo.....	»	49
	▶ Evoluzione.....	»	49
2.2	La membrana cellulare e le sue funzioni.....	»	52
	▶ Scambio di materiale tra cellule – Fenomeni di trasporto e comunicazione.....	»	55
	▶ Movimento vescicolare.....	»	59
	▶ Esocitosi.....	»	59
	▶ Endocitosi.....	»	59
	▶ Fagocitosi.....	»	60
	▶ La matrice extracellulare.....	»	61
	▶ Le giunzioni cellulari.....	»	62
2.3	Dimensioni cellulari – la cellula procariote ed eucariote.....	»	63
	▶ Microscopia ottica e microscopia elettronica.....	»	63
2.3.1	Cellula procariotica.....	»	64
	▶ Le spore: funzione e struttura.....	»	68
2.3.2	Cellula eucariotica.....	»	69
2.3.3	Cellula vegetale.....	»	70

▶ Differenze tra la cellula eucariotica e la cellula procariotica: facciamo il punto	pag.	71
2.3.4 Virus	»	72
2.3.5 Covid-19: il nuovo coronavirus.	»	73
▶ Facciamo il punto	»	73
▶ Il coronavirus	»	74
▶ Come si trasmette e si manifesta la malattia	»	74
▶ L'importanza di R_0	»	75
▶ Test per l'individuazione del patogeno	»	75
▶ Il vaccino	»	75
2.4 Le strutture cellulari e loro specifiche funzioni	»	76
▶ Nucleo	»	76
2.4.1 Mitocondrio	»	77
2.4.2 Plastidi	»	79
▶ Cloroplasti	»	79
▶ Cromoplasti	»	80
▶ Leucoplasti	»	80
2.5 Sistema di endomembrane degli eucarioti	»	80
▶ I lisosomi	»	81
▶ I perossisomi	»	81
▶ Apparato del Golgi	»	82
2.5.1 Citoscheletro	»	84
<i>Esercitazione 1</i>	»	87
2.6 Riproduzione cellulare	»	90
2.6.1 Mitosi	»	90
▶ Il controllo del ciclo cellulare	»	94
▶ L'apoptosi	»	95
2.6.2 Riproduzione cellulare sessuata	»	97
2.6.3 Meiosi	»	97
▶ Meiosi I	»	97
▶ Meiosi II	»	98
▶ Crossing-over	»	99
2.6.4 Corredo cromosomico	»	101
▶ Classificazione dei cromosomi	»	102
<i>Esercitazione 2</i>	»	103

Modulo 3 Bioenergetica

3.1 Le vie metaboliche	»	107
▶ ATP: moneta energetica della cellula	»	107
▶ Le reazioni di ossidoriduzione	»	108
3.2 La respirazione cellulare	»	109
3.3 La glicolisi	»	111
▶ Fermentazione lattica	»	113

▶ Fermentazione alcolica	pag. 114
▶ Gluconeogenesi	» 115
3.4 La decarbossilazione ossidativa del piruvato	» 115
3.5 Il ciclo di Krebs	» 116
▶ Regolazione del ciclo di Krebs: tappe principali	» 118
3.6 La fosforilazione ossidativa	» 119
▶ Complesso I	» 121
▶ Complesso II	» 121
▶ Complesso III	» 121
▶ Complesso IV	» 121
▶ Modello chemiosmotico e sintesi di ATP	» 122
▶ Agenti disaccoppianti	» 122
3.7 Fotosintesi	» 123
▶ Reazioni alla luce	» 125
▶ Reazioni di assimilazione (o reazioni al buio)	» 127
<i>Esercitazione</i>	» 129

Modulo 4
Riproduzione ed ereditarietà

4.1 Cicli vitali	» 133
4.2 Riproduzione sessuata e asessuata	» 133
▶ Riproduzione asessuata	» 134
▶ Riproduzione sessuata	» 135
4.3 Formazione dei gameti negli animali	» 136
▶ Spermatogenesi	» 136
▶ Oogenesi	» 136
4.4 Riproduzione nelle piante	» 137
▶ Riproduzione asessuata	» 137
▶ Riproduzione sessuata	» 138
▶ Formazione dei gameti	» 138
<i>Esercitazione</i>	» 140

Modulo 5
Genetica mendeliana

5.1 Leggi fondamentali e applicazioni	» 146
▶ Prima legge – Legge della dominanza	» 147
▶ Seconda legge – Legge della segregazione	» 148
▶ Terza legge – Legge dell'assortimento indipendente	» 149
▶ Test cross	» 150
5.2 Il quadrato di Punnett	» 151
▶ Gruppi sanguigni umani	» 152
▶ Il sistema AB0	» 152
▶ Il fattore Rh	» 153
<i>Esercitazione</i>	» 154

Modulo 6
Genetica classica

6.1	Teoria cromosomica dell'ereditarietà	pag.	159
6.2	Cromosomi sessuali – mappe cromosomiche	»	162
	▶ Allestimento di un cariotipo	»	163
	▶ I bandeggi cromosomici	»	164
6.3	Genetica molecolare – DNA e geni	»	165
	▶ DNA e geni	»	165
	▶ La conferma della funzione del DNA	»	167
	▶ La struttura del DNA	»	168
	▶ Lo zucchero	»	169
	▶ Le basi azotate	»	169
	▶ I legami chimici	»	170
	▶ Proprietà fisiche	»	170
6.4	Il cromosoma degli eucarioti	»	171
	▶ Struttura del nucleosoma e livelli multipli di impacchettamento ...	»	171
	▶ Impacchettamento del DNA nella cromatina	»	173
6.5	La replicazione del DNA – il codice genetico: trascrizione e traduzione	»	174
6.5.1	Gli enzimi della replicazione	»	174
6.5.2	La natura dell'informazione genetica	»	175
6.5.3	Conversione di un gene in RNA	»	176
6.5.4	Il DNA dei procarioti	»	177
	▶ La replicazione semiconservativa	»	178
	▶ La replicazione	»	178
	▶ DNA polimerasi	»	181
	▶ La terminazione della replicazione	»	181
	▶ Le estremità dei cromosomi eucariotici	»	182
	▶ Riparazione e mutazioni	»	183
6.5.5	Meccanismi di riparazione del DNA: alcuni esempi	»	184
	▶ Riparazione degli errori di appaiamento di basi in <i>E. coli</i>	»	184
	▶ Riparazione diretta	»	184
	▶ Riparazione per escissione di basi (Base Excision Repair, o BER)	»	185
	▶ Riparazione per escissione di nucleotidi (Nucleotide Excision Repair, o NER) ..	»	185
	▶ Riparazione per ricombinazione	»	185
6.6	La trascrizione	»	185
	▶ Struttura dell'RNA polimerasi eucariotica	»	186
	▶ Promotore eucariotico	»	188
	▶ Struttura dell'RNA polimerasi procariotica	»	189
	▶ Il fattore σ	»	190
	▶ Promotore procariotico	»	190
	▶ Differenze principali tra procarioti ed eucarioti	»	191
6.7	Regolazione dell'espressione genica	»	192
	▶ L'operone lac: un modello per il funzionamento degli operoni procariotici.	»	192

▶ Il repressore Trp cambia conformazione e si lega al DNA in risposta alle condizioni ambientali.	pag. 195
<i>Esercitazione 1</i>	» 196
6.8 Un mondo ad RNA	» 198
▶ Classificazione degli RNA	» 198
▶ La struttura secondaria e terziaria dell'RNA.	» 199
▶ Maturazione dell'RNA.	» 199
▶ Splicing	» 199
▶ Modalità di <i>splicing</i>	» 200
▶ Aggiunta del cappuccio di 7-metilguanossina al 5'.	» 200
▶ Terminazione e poliadenilazione	» 200
▶ Esportazione nucleare.	» 201
▶ Lo <i>splicing</i> alternativo	» 201
▶ Regolazione dell'espressione genica a livello dell' <i>editing</i>	» 202
<i>Esercitazione 2</i>	» 203
6.9 La traduzione.	» 205
<i>Esercitazione 3</i>	» 207

Modulo 7 Genetica umana

7.1 Trasmissione delle malattie ereditarie	» 211
▶ Malattie genetiche ereditarie autosomiche	» 211
▶ Malattie autosomiche dominanti	» 212
▶ Malattie autosomiche recessive	» 213
7.2 Malattie genetiche ereditarie legate al sesso (X-linked)	» 216
<i>Esercitazione.</i>	» 218

Modulo 8 Ereditarietà e ambiente

Modulo 8	
8.1 Mutazioni	» 223
▶ Le mutazioni geniche.	» 224
▶ Le mutazioni cromosomiche	» 224
▶ Aneuploidie degli autosomi nella popolazione umana	» 227
▶ Aneuploidie dei cromosomi sessuali nella popolazione umana	» 227
▶ Siti fragili e sindrome dell'X fragile	» 228
8.2 Teorie evolutive – selezione naturale.	» 228
▶ Lamarck	» 230
▶ Darwin	» 231
▶ Il concetto di fitness.	» 233
▶ La selezione agisce in modi differenti	» 233
▶ Il concetto di specie	» 234
▶ La speciazione	» 234

8.3	Le basi genetiche dell'evoluzione	pag.	235
▶	Mutazioni	»	235
▶	La deriva genetica.....	»	235
▶	La migrazione	»	236
▶	La selezione naturale.....	»	236
8.3.1	Il principio di Hardy-Weinberg (1908).....	»	236
<i>Esercitazione</i>		»	238

Modulo 9 I tessuti

9.1	Tessuto epiteliale	»	243
9.1.1	Epiteli di rivestimento	»	243
9.1.2	Epitelio pavimentoso (o squamoso)	»	245
▶	Semplice o monostratificato	»	245
▶	Epitelio composto o pluristratificato	»	245
9.1.3	Epitelio cubico (o isoprismatico).....	»	245
9.1.4	Epitelio di transizione (urotelio)	»	245
9.1.5	Epitelio cilindrico o batiprismatico.....	»	245
9.1.6	Epiteli ghiandolari.....	»	246
9.2	Tessuto connettivo.....	»	247
9.2.1	Connettivi propriamente detti: tessuto connettivo lasso e denso ...	»	249
9.2.2	Tessuto connettivo specializzato: tessuto adiposo	»	250
9.2.3	Tessuto connettivo specializzato: tessuto cartilagineo.....	»	250
9.2.4	Tessuto connettivo specializzato: tessuto osseo	»	250
▶	Cellule ossee	»	251
9.2.5	Tessuto connettivo specializzato: tessuto ematico	»	252
9.3	Tessuto muscolare	»	254
9.4	Tessuto nervoso	»	256
▶	Nevroglia o glia	»	257
<i>Esercitazione</i>		»	260

Modulo 10 Anatomia e Fisiologia

10.1	Apparato cardiovascolare: cuore e sistema circolatorio	»	265
▶	La circolazione in sistemi aperti o chiusi.....	»	265
▶	Concetti fondamentali del sistema cardiovascolare	»	267
▶	Anatomia esterna	»	268
▶	Vasi del cuore:	»	269
▶	Flusso sanguigno	»	270
▶	Il Ciclo Cardiaco.....	»	271
▶	Fenomeni meccanici alla base del ciclo cardiaco	»	272
▶	L'elettrocardiogramma	»	274

▶ Trasporto dell'ossigeno	pag. 275
▶ Effetto di Bohr e effetto di Haldane	» 277
<i>Esercitazione 1</i>	» 278
10.2 Sistema linfatico	» 280
<i>Esercitazione 2</i>	» 283
10.3 Apparato respiratorio	» 284
▶ La respirazione	» 286
▶ Atto respiratorio	» 287
▶ La ventilazione.....	» 289
▶ Pneumotorace.....	» 290
▶ Spirometria	» 290
▶ Capacità respiratorie dinamiche.....	» 291
▶ Drenaggio linfatico	» 291
<i>Esercitazione 3</i>	» 292
10.4 Apparato digerente	» 294
▶ Le fasi del processo digestivo	» 295
▶ Funzioni dell'apparato digerente	» 295
10.4.1 La cavità orale (o bocca)	» 295
10.4.2 L'esofago e la motilità esofagea.....	» 297
▶ Peritoneo	» 297
10.4.3 Lo stomaco	» 297
▶ Morfologia interna dello stomaco.....	» 297
▶ Morfologia esterna dello stomaco	» 299
▶ Vasi e sistema linfonodale.....	» 299
▶ Fisiologia dello stomaco	» 299
▶ La digestione nello stomaco	» 300
10.4.4 L'intestino tenue	» 300
▶ Duodeno	» 300
▶ Morfologia esterna del duodeno.....	» 300
▶ Morfologia interna del duodeno	» 301
▶ Digiuno	» 301
▶ Ileo	» 301
▶ Conformazione interna dell'intestino tenue.....	» 301
▶ Motilità dell'intestino tenue	» 302
10.4.5 L'intestino crasso	» 302
▶ Morfologia esterna del crasso	» 302
▶ Cieco e appendice vermiforme	» 302
▶ Colon	» 303
▶ Sigma e retto	» 303
▶ Morfologia interna del crasso	» 304
▶ Assorbimento e defecazione	» 304
10.4.6 Il pancreas	» 304
▶ Morfologia esterna del pancreas.....	» 305
▶ Morfologia interna del pancreas	» 305

10.4.7	Il fegato	pag.	306
▶	Morfologia esterna del fegato	»	306
▶	Morfologia interna del fegato	»	306
▶	Fisiologia del fegato	»	308
<i>Esercitazione 4</i>	»	310
10.5	Sistema endocrino	»	312
▶	Azione degli ormoni	»	313
10.5.1	Chimica degli ormoni: classificazione	»	314
▶	Ormoni peptidici e proteici	»	314
▶	Ormoni steroidei	»	315
▶	Ormoni derivati da aminoacidi	»	315
▶	Ormoni derivati da acidi grassi polinsaturi	»	315
▶	Trasporto degli ormoni	»	316
▶	Recettori ormonali	»	316
▶	Sistema di feedback o di regolazione retrograda	»	317
10.5.2	Strutturazione del sistema endocrino	»	318
10.5.3	Ipotalamo	»	318
▶	I principali fattori di rilascio o inibenti	»	319
10.5.4	Ipofisi (o ghiandola pituitaria)	»	319
▶	Adenoipofisi	»	321
▶	Neuroipofisi	»	321
10.5.5	Tiroide	»	322
10.5.6	Ghiandole paratiroidi	»	323
10.5.7	Pancreas	»	324
10.5.8	Ghiandole surrenali	»	325
10.5.9	Epifisi (o ghiandola pineale)	»	327
<i>Esercitazione 5</i>	»	328
10.6	Apparato urinario	»	330
▶	Anatomia macroscopica renale	»	331
10.6.1	Nefrone	»	331
10.6.2	Glomerulo	»	334
10.6.3	Capsula di Bowman	»	334
10.6.4	Componenti del filtro glomerulare	»	335
▶	Endotelio capillare	»	335
▶	Membrana basale glomerulare	»	335
▶	Strato dei podociti	»	335
▶	Parametri di ultrafiltrazione	»	335
▶	Velocità di filtrazione glomerulare	»	336
▶	Clearance (= depurazione) renale	»	336
▶	Riassorbimento dell'ultrafiltrato	»	337
▶	Meccanismo di azione dell'aldosterone	»	338
▶	I meccanismi tampone dell'organismo	»	338
▶	Introduzione di un carico acido	»	339
▶	Introduzione di un carico alcalino	»	340
▶	Equilibrio acido-base	»	341

▶ Riassorbimento renale del bicarbonato	pag. 341
▶ Regolazione della concentrazione osmolare dei liquidi corporei	» 342
10.6.5 L'urina	» 344
▶ Costituenti fisiologici dell'urina	» 344
▶ Costituenti dell'urina in condizioni patologiche	» 345
<i>Esercitazione 6</i>	» 347
10.7 Apparato genitale maschile	» 349
10.7.1 Testicoli	» 349
▶ Struttura degli spermatozoi	» 351
10.7.2 Vie spermatiche	» 352
▶ Tubuli retti e <i>rete testis</i>	» 352
▶ Epididimo	» 352
▶ Canali deferenti	» 352
▶ Funicolo spermatico	» 353
▶ Condotti eiaculatori	» 353
10.7.3 Apparato ghiandolare annesso alle vie spermatiche	» 353
▶ Vescichette seminali	» 353
▶ Prostata	» 354
▶ Ghiandole bulbouretrali di Cowper	» 354
10.7.4 Pene	» 354
▶ Erezione ed eiaculazione	» 356
▶ Funzione endocrina del testicolo	» 356
10.8 Apparato genitale femminile	» 357
10.8.1 Genitali interni	» 357
▶ Ovaie	» 357
▶ Struttura dell'ovaia	» 358
▶ Il ciclo ovarico	» 359
▶ Tube uterine	» 359
▶ Struttura delle tube uterine	» 360
▶ Utero	» 361
▶ Le tonache dell'utero	» 362
▶ Modificazioni dell'endometrio in base al ciclo mestruale	» 362
▶ Vagina	» 364
▶ Le tonache della vagina	» 364
10.8.2 Genitali esterni	» 365
▶ Monte del Pube o di Venere	» 365
▶ Grandi Labbra	» 365
▶ Piccole Labbra o Ninfee	» 365
▶ Vestibolo della Vagina	» 365
▶ Clitoride	» 366
▶ Bulbi del Vestibolo	» 366
▶ Ghiandole Vestibolari Maggiori	» 366
▶ Perineo	» 366
10.8.3 Fecondazione e sviluppo embrionale	» 367
▶ Impianto	» 368

▶ La placenta	pag. 368
▶ Sviluppo embrionale	» 369
<i>Esercitazione 7</i>	» 370
10.9 Apparato locomotore	» 372
10.9.1 Sistema scheletrico	» 372
▶ Le articolazioni	» 375
▶ Scheletro assile	» 376
▶ Scheletro appendicolare	» 378
▶ Anatomia microscopica: struttura dell'osso	» 378
▶ Struttura del midollo osseo	» 379
10.9.2 Apparato muscolare	» 379
▶ Organizzazione del muscolo scheletrico	» 381
▶ Muscolatura striata e liscia	» 382
▶ La placca motrice	» 383
▶ La contrazione muscolare	» 384
▶ Il meccanismo della contrazione	» 384
▶ Il ruolo del calcio nella contrazione muscolare	» 386
<i>Esercitazione 8</i>	» 387
10.10 Il sistema nervoso	» 389
▶ L'encefalo	» 391
10.10.1 Il sistema nervoso centrale: encefalo	» 392
▶ Il cervello	» 392
▶ Il tronco encefalico	» 394
▶ Il cervelletto	» 395
10.10.2 Il sistema nervoso centrale: midollo spinale	» 395
▶ Meningi	» 396
▶ Corpo calloso	» 396
▶ Talamo	» 396
▶ Ipotalamo	» 397
▶ Nuclei della base	» 397
▶ Ventricoli e liquor	» 397
▶ Vascolarizzazione: arterie cerebrali (poligono di Willis)	» 397
10.10.3 Il sistema nervoso periferico	» 398
▶ Tipi di fibre nervose	» 398
▶ Vie sensitive	» 398
▶ Vie motorie	» 399
▶ Il sistema piramidale	» 399
▶ Il sistema extrapiramidale	» 399
▶ La contrazione muscolare: fisiologia della placca motrice	» 400
▶ Cervelletto e nuclei della base	» 400
10.10.4 Il sistema nervoso autonomo	» 401
<i>Esercitazione 9</i>	» 402
10.11 Sistema immunitario	» 404
10.11.1 Immunità innata	» 404
10.11.2 Componenti dell'immunità innata	» 405

▶ Barriere epiteliali	pag. 405
▶ Fagociti e risposte infiammatorie	» 406
▶ Immunità Adattativa	» 407
10.11.3 Componenti cellulari del sistema immunitario adattativo	» 407
10.11.4 Immunoglobuline	» 409
▶ Struttura delle immunoglobuline	» 410
▶ Le catene pesanti	» 411
▶ Le catene leggere	» 411
▶ Regioni variabili	» 411
▶ Regioni costanti	» 411
▶ Le classi anticorpali	» 411
▶ Gli antigeni	» 412
▶ Complesso maggiore di istocompatibilità	» 413
▶ Citochine	» 413
10.11.5 Il sistema del complemento	» 413
▶ La via classica	» 413
▶ La via alternativa	» 414
▶ La via della lectina legante il mannosio	» 414
▶ Il taglio enzimatico di C3	» 415
▶ La formazione del complesso di attacco alla membrana	» 415
▶ Altri meccanismi legati al complemento	» 415
<i>Esercitazione 10</i>	» 416

Modulo 11 Ecologia

11.1 L'ecologia odierna	» 421
11.2 Ecologia delle popolazioni	» 421
11.3 Ecologia delle comunità	» 424
11.3.1 Interazioni biotiche nella comunità	» 425
11.4 Ecologia degli ecosistemi	» 427
11.4.1 Il flusso energetico attraverso gli ecosistemi e le catene alimentari ..	» 428
11.4.2 Il riciclaggio chimico attraverso gli ecosistemi	» 431
11.5 Ecologia dei biomi	» 432
11.5.1 Gli ecosistemi terrestri	» 432
11.5.2 Gli ecosistemi acquatici	» 434
11.6 Ecologia della biosfera	» 434
<i>Esercitazione</i>	» 436

Premessa

L'impegno richiesto agli studenti per superare i test di accesso ai corsi di laurea a numero programmato dell'area medico-sanitaria è notevole, sia per assiduità e continuità nello studio che per determinazione e forza di volontà.

Per il raggiungimento dell'obiettivo, quindi, si rende necessaria un'adeguata preparazione e l'acquisizione di un bagaglio strumentale di contenuti ed esperienze.

Tra le varie materie richieste per l'accesso a Medicina, Odontoiatria e Veterinaria la **Biologia**, pur essendo estremamente affascinante, risulta talvolta sconfinata e complessa. In questo senso, il nostro obiettivo è stato quello di realizzare un **Manuale di Biologia** *comprensibile, interattivo e pratico*, per dotare gli studenti di uno strumento utile per affrontare le prove di ammissione alle facoltà universitarie dell'area medico-sanitaria.

Gli argomenti trattati e i contenuti sono stati scrupolosamente selezionati e adeguatamente approfonditi per garantire una facile accessibilità alle informazioni, grazie anche all'utilizzo di esempi pratici, specifici e trasversali.

Un sintetico elenco delle macroaree e degli argomenti trattati in questo Manuale comprende:

- La chimica dei viventi e la cellula.
- Bioenergetica.
- Riproduzione ed ereditarietà.
- DNA, geni e sintesi proteica.
- La genetica mendeliana, umana e le nuove frontiere della genetica.
- Anatomia e fisiologia dell'uomo.
- Ecologia (argomento nuovo inserito dal D.M. 1107/2022 sui nuovi TOLC MED e VET).

Ciascun argomento è sviluppato basandosi sull'analisi delle *prove ufficiali*, con particolare attenzione alle linee di tendenza più recenti. La trattazione della materia è suddivisa in capitoli, al termine dei quali sono presenti una serie di *quiz a risposta multipla*, utili per verificare il grado di comprensione e di acquisizione degli argomenti svolti.

Alcuni *disegni, rappresentazioni e animazioni tridimensionali* sono fruibili tramite una scansione del **codice QR** che troverai in alcuni capitoli: in questo modo sarà più intuitiva la comprensione e la costruzione di una teoria basata su immagini, solida e facilmente accessibile.

Questa nuova edizione del Manuale è stata poi aggiornata al nuovo decreto ministeriale n. 1107/2022 che ha introdotto per la prima volta la **modalità TOLC** nei test di ammissione ai corsi di Medicina, Odontoiatria e Veterinaria.