

Indice

- 1 **Introduzione**
- 1 Il termine «biologia»
- 2 La «biologia generale»
- 3 I contenuti della biologia generale
- 5 Il vivente

- 7 **1 • Caratteristiche generali degli «oggetti biologici»**
- 7 1.1. I diversi livelli di organizzazione della materia: l'integrone
- 9 1.2. Eterogeneità morfologica ed omogeneità molecolare; principi di classificazione
- 13 1.3. Virus, procarioti, eucarioti: generalità
- 16 1.4. Le basi molecolari della struttura cellulare
 - L'acqua e il legame idrogeno, 16
 - Le molecole biologiche, 18
 - Struttura proteica secondaria, 26
 - Struttura terziaria, 28
 - La struttura quaternaria, 30
 - Gli enzimi, 30
 - Gli acidi nucleici, 31
 - Prove indirette a favore dell'identità gene-DNA, 31
 - Prove dirette a favore dell'identità gene-DNA, 32
 - Struttura chimica del DNA, 32
 - Struttura tridimensionale del DNA, 35

- 39 **2 • Le reazioni biologiche: il metabolismo della cellula**
- 39 2.1. Introduzione
- 39 2.2. Energia: alcune considerazioni generali
- 41 2.3. Il flusso dell'energia nei sistemi viventi
- 42 2.4. Vie metaboliche e composti fosforici ad alta energia
- 44 2.5. Aumento della velocità di una reazione mediante la catalisi

- 47 **3 • Le cellule al microscopio ottico ed elettronico**
- 47 3.1. Le cellule al microscopio ottico
- 49 3.2. Le cellule al microscopio elettronico
- 53 3.3. Alcune tecniche generali per lo studio della cellula

- 59 **4 • Struttura e fisiologia delle cellule**
- 59 4.1. Nucleo interfascio, cromatina e ciclo cellulare
- 63 4.2. Replicazione del DNA in cellule procariotiche ed eucariotiche
Recenti acquisizioni sulla duplicazione del DNA da esperimenti *in vitro*, 67
- 73 4.3. Nucleolo e ribonucleoproteine
- 76 4.4. Sintesi dell'RNA e vari tipi di RNA
L'RNA ribosomiale, 78
L'RNA transfer, 81
L'RNA messaggero ed eterogeneo, 84
- 86 4.5. Ribosomi e polisomi
- 90 4.6. La sintesi delle proteine ed il suo significato biologico
- 96 4.7. Il codice genetico
- 102 4.8. La membrana plasmatica
Il glicocalice o mantello cellulare, 111
Trasporto passivo non facilitato e facilitato, 112
Trasporto attivo, 113
Fagocitosi e pinocitosi: endocitosi, 113
Interazione fra cellule, 115
- 116 4.9. Reticolo endoplasmatico e carioteca
La carioteca, 118
- 120 4.10. Complesso di Golgi, lisosomi e perossisomi
Il complesso di Golgi, 120
I lisosomi, 125
I perossisomi, 127
- 128 4.11. I mitocondri ed i mesosomi
Origine e significato dei mitocondri, 132
- 135 4.12. I cloroplasti
Plastidi e cloroplasti, 135
La fotosintesi, 137
I cloroplasti, organuli semiautonomi, 138
- 139 4.13. Microtubuli e microfilamenti; ciglia e flagelli
Ciglia e flagelli, 142
- 147 **5 • La divisione cellulare**
- 147 5.1. La divisione cellulare nei Procarioti
- 147 5.2. La divisione cellulare negli Eucarioti: la mitosi
Morfologia e struttura dei cromosomi, 151
- 155 5.3. Ciclo e ultrastruttura dei centrioli
- 159 5.4. Ultrastruttura e funzionamento del fuso
- 162 5.5. Il cariotipo umano
- 173 **6 • La riproduzione degli organismi**
- 173 6.1. Riproduzione asessuale e sessuale
- 178 6.2. Linea germinale e soma
Meiosi e ciclo vitale, 179
- 181 6.3. Cinetica dei cromosomi nella meiosi del maschio
- 188 6.4. Sinapsi e *crossing-over*
- 192 6.5. La spermiogenesi e la oogenesi nei Mammiferi
La spermatogenesi nei Mammiferi, 197
- 198 6.6. Meiosi nella femmina, fase *lampbrush* ed oogenesi nei Mammiferi
Fase *lampbrush* e amplificazione genica, 200

- Deutoplasmogenesi, 205
 Ovogenesi nei Mammiferi, 206
- 210 6.7. La fecondazione
 Citofisiologia della fecondazione, 212
 La fecondazione nei Mammiferi e nell'uomo, 216
- 217 6.8. Ginogenesi e partenogenesi
- 221 **7 • Variabilità ed eredità dei caratteri**
- 221 7.1. Variabilità genetica ed ambientale
- 223 7.2. Le leggi di Mendel
 Le leggi dell'uniformità degli ibridi e della segregazione, 224
 La terza legge: l'indipendenza dei caratteri e dei fattori, 230
 Il test-cross, 234
- 234 7.3. Interpretazione cromosomica delle leggi di Mendel
- 238 7.4. Geni associati e *crossing-over*
 Analisi del *crossing-over*, 244
- 248 7.5. Gruppi di associazione e mappe genetiche
 Variabilità e stabilità genetica, 250
- 251 7.6. Cromosomi sessuali e trasmissione dei loro geni
 Determinazione cromosomica del sesso, 251
 Eredità legata al sesso, 255
- 259 7.7. Eredità autosomica nell'uomo
 Le caratteristiche dei caratteri autosomici dominanti, 261
 Le caratteristiche dei caratteri autosomici recessivi, 264
- 267 7.8. Geni autosomici letali
 Geni letali dominanti, 267
 Geni letali recessivi, 268
- 271 7.9. Eredità eterocromosomica nell'uomo
 Eredità diaginica, 272
 Eredità olandrica, 277
- 278 7.10. Poliallelia e gruppi sanguigni
 Concetti di antigene e anticorpo, 279
 I gruppi sanguigni nel sistema AB0, 281
 Il sistema Rh, 285
 Incompatibilità per l'AB0 e suoi rapporti con l'Rh, 289
 Il sistema MNSs, 291
- 294 7.11. Interazione genica
 Interazioni geniche nel sistema AB0, 295
- 298 7.12. Polimeria, caratteri poligenici e pleiotropia
 La pleiotropia, 301
- 303 7.13. Penetranza ed espressività. I gemelli
 Cause delle variazioni dell'espressione genica, 305
 I gemelli, 308
- 312 7.14. Geni associati e mappe geniche nell'uomo
 Associazione dei geni *X-linked*, 312
 Il *linkage* autosomico, 315
- 317 7.15. Nozioni elementari di genetica medica
 Classificazione eziologica delle eredopatie, 317
 Eredopatie geniche, 317
 Eredopatie autosomiche dominanti, 318
 Eredopatie autosomiche recessive, 319
 Eredopatie legate al sesso, 320
- 321 7.16. Cenni sulle eredopatie monofattoriali
- 328 7.17. Le eredopatie multifattoriali

- 331 **8 • Anomalie strutturali e numeriche dei cromosomi**
- 331 8.1. Mutazioni cromosomiche
Origine dei cromosomi anormali, 331
- 337 8.2. Variazioni numeriche dei cromosomi: la poliploidia e l'aneuploidia
- 340 8.3. Anomalie autosomiche umane
- 346 8.4. Anomalie eterocromosomiche umane
Il ruolo dei cromosomi X ed Y nella determinazione del sesso, 346
Il corpo di Barr e l'ipotesi Lyon, 347
Alcune formule eterocromosomiche anomale, 348
Anomalie della differenziazione sessuale ed intersessualità, 352
- 355 8.5. Mutazioni cromosomiche e mappe citologiche
- 361 **9 • Nozioni di genetica dei microorganismi e struttura del gene**
- 361 9.1. Introduzione
- 361 9.2. Fattori di crescita e mutazioni batteriche
- 362 9.3. Sessualità nei batteri: la ricombinazione
- 363 9.4. Mappa cromosomica di *E. coli* e coniugazione batterica
- 365 9.5. Virus litici e lisogeni
- 367 9.6. Fenomeni di trasduzione
- 368 9.7. La ricombinazione nei batteriofagi e la trasformazione batterica
- 370 9.8. La struttura fine del gene
- 375 **10 • Controllo dell'espressione genica**
- 375 10.1. La regolazione dell'attività genica dei Procarioti
Induzione e repressione enzimatica, 375
Operatore e operon, 376
Interazione fra RNA-polimerasi e promoter, 379
- 381 10.2. La regolazione genica negli Eucarioti
Costanza del DNA e differenziazione cellulare, 382
Esperimenti di ricostituzione della cromatina, 383
Le proteine non istoniche nel controllo dell'attività della cromatina, 385
Controllo della traduzione degli mRNA, 386
- 386 10.3. Ormoni steroidei ed attivazione genica negli Insetti e nei Vertebrati
Il fenomeno dell'impupamento negli Insetti, 387
Sintesi dell'ovalbumina del pollo, 387
- 391 **11 • L'evoluzione biologica**
- 391 11.1. L'idea di evoluzione biologica come conquista culturale
- 392 11.2. La «spiegazione» evolucionistica dei fatti biologici
Le specie attuali differiscono da quelle vissute nelle ere geologiche trascorse, 392
La «spiegazione» evolucionistica dell'Ordine dei Primati, 395
«Spiegazione» biologica dell'ordinamento sistematico delle forme viventi, 404
«Spiegazione» evolucionistica di alcuni aspetti della morfologia comparata e dell'embriologia, 404
Le affinità molecolari, 406
- 410 11.3. Storia delle teorie evolutive e loro critica
La teoria di Lamarck, 410
Il darwinismo, 412
Rapporto fra lamarckismo e darwinismo, 415
Osservazioni critiche sui meccanismi evolutivi di Lamarck e Darwin, 416
Neolamarckismo e neodarwinismo, 418

- 418 11.4. I meccanismi evolutivi oggi
La teoria sintetica dell'evoluzione, 418
I polimorfismi genetici, 422
I metodi matematici per lo studio dell'evoluzione. La genetica di popolazioni, 425
La speciazione, 427
- 430 11.5. Osservazioni critiche sulla nuova sintesi
- 438 11.6. La sociobiologia
Geni egoisti o geni ignoranti?, 438
Sociobiologia e darwinismo, 439
La selezione di parentela (kin selection), 440
Sociobiologia e riduzionismo, 442