

Indice

Introduzione

§ 0.1.	Il termine «biologia»	1
§ 0.2.	La «biologia generale»	2
§ 0.3.	I contenuti della biologia generale	4
§ 0.4.	Il vivente	7

1. Le caratteristiche generali degli «oggetti biologici»

§ 1.1.	I diversi livelli di organizzazione della materia: l'integrone	9
§ 1.2.	Eterogeneità morfologica ed omogeneità molecolare; principi di classificazione	12
§ 1.3.	Virus, procarioti, eucarioti: generalità	17
§ 1.4.	Le basi molecolari della struttura cellulare	21
1.4.1.	L'acqua e il legame idrogeno	21
1.4.2.	Le molecole biologiche	24
1.4.3.	Sequenza di amminoacidi in diverse proporzioni molari: struttura molecolare primaria	36
1.4.4.	Struttura proteica secondaria	40
1.4.5.	Struttura terziaria	41
1.4.6.	Struttura quaternaria	43
1.4.7.	Gli acidi nucleici	44
1.4.8.	Prove indirette a favore dell'identità gene-DNA	44
1.4.9.	Prove dirette a favore dell'identità gene-DNA	45
1.4.10.	Struttura chimica del DNA	46
1.4.11.	Struttura tridimensionale del DNA	48

2. Le analogie e le differenze fra virus, cellule procariotiche ed eucariotiche

§ 2.1.	Definizione, classificazione ed identificazione dei virus	55
--------	---	----

§ 2.2.	Il genoma virale: sue caratteristiche infettive e strutturali	57
§ 2.3.	Virus oncogeni e oncogeni cellulari	62
§ 2.4.	Origine dei virus	63
§ 2.5.	Confronto fra cellula procariotica ed eucariotica	65
	2.5.1. La cellula procariotica	66
	2.5.2. La cellula eucariotica	68
§ 2.6.	Evoluzione della cellula procariotica ed eucariotica	70

3. L'organizzazione cellulare degli organismi

§ 3.1.	Generalità sulle cellule eucariotiche al M.O. ed al M.E.	73
§ 3.2.	Alcune tecniche generali per lo studio della cellula	81
§ 3.3.	Nucleo interfascico e cromatina	90
	3.3.1. Istoni e struttura della cromatina	90
	3.3.2. Le proteine non istoniche	91
	3.3.3. Il filamento nucleosomico	92
	3.3.4. Ordini superiori di organizzazione della cromatina	96
§ 3.4.	Nucleolo e ribonucleoproteine	99
§ 3.5.	La membrana plasmatica	103
	3.5.1. Il mantello cellulare o glicocalice	112
	3.5.2. Trasporto passivo non facilitato e facilitato	113
	3.5.3. Trasporto attivo	114
	3.5.4. Fagocitosi e pinocitosi: endocitosi	115
	3.5.5. Interazione fra cellule	117
	Approfondimenti su alcuni aspetti strutturali e funzionali della membrana plasmatica	118
§ 3.6.	Il reticolo endoplasmico	135
§ 3.7.	Il complesso di Golgi	138
§ 3.8.	La carioteca	144
§ 3.9.	Lisosomi e perossisomi	147
	3.9.1. I lisosomi	147
	3.9.2. I perossisomi	150
§ 3.10.	I mitocondri ed i mesosomi	151
	3.10.1. Origine e significato dei mitocondri	157
§ 3.11.	I cloroplasti	160
	3.11.1. Plastidi e cloroplasti	160
	3.11.2. La fotosintesi	163
	3.11.3. I cloroplasti, organuli semiautonmi	167
§ 3.12.	Il citoscheletro: ciglia e flagelli	168
	3.12.1. Metodi di studio	169
	3.12.2. I microfilamenti	169
	3.12.3. Microtubuli e sistemi di microtubuli: ciglia e flagelli	176
	3.12.4. I filamenti intermedi	181
§ 3.13.	I movimenti cellulari	185
	3.13.1. Movimento ameboide	185
	3.13.2. Correnti citoplasmatiche	190
	3.13.3. Movimenti mediati da interazioni chinesina-microtubuli	191

4.	Il ricambio materiale ed energetico della cellula e l'interazione degli organismi con l'ambiente	
§ 4.1.	Il metabolismo	193
§ 4.2.	Elementi di bioenergetica	196
§ 4.3.	Lo stato di equilibrio dinamico (Steady state)	197
§ 4.4.	Gli enzimi	199
4.4.1.	Struttura e classificazione	199
4.4.2.	Meccanismo d'azione degli enzimi	200
4.4.3.	Cinetica enzimatica	204
4.4.4.	Inibizione enzimatica	207
4.4.5.	Gli enzimi regolatori	208
§ 4.5.	Interazione tra ambiente ed organismi	209
4.5.1.	Interazioni trofiche in un ecosistema	210
4.5.2.	Flusso di energia in un ecosistema	213
4.5.3.	Cicli della materia	215
5.	Il trasferimento, l'espressione e la regolazione dell'informazione genetica	
§ 5.1.	Il flusso dell'informazione genetica	217
§ 5.2.	Il meccanismo di trascrizione	219
5.2.1.	RNA polimerasi e promoter	219
5.2.2.	Trascrizione asimmetrica	220
5.2.3.	Inibitori della trascrizione	223
§ 5.3.	La maturazione dei trascritti primari	223
5.3.1.	L'RNA messaggero ed eterogeneo	223
5.3.2.	Capping, poliadenilazione e splicing	224
5.3.3.	L'RNA transfer: significato dei domains della molecola	229
5.3.4.	L'rRNA	232
§ 5.4.	Il codice genetico e le sue implicazioni	236
5.4.1.	Il principio di colinearità gene-proteina	236
5.4.2.	Caratteristiche generali del codice e tappe della sua decifrazione	237
5.4.3.	Proteine mutate e verifica del codice genetico	242
5.4.4.	Universalità e particolarità del codice genetico	244
§ 5.5.	Struttura e composizione dei ribosomi	247
5.5.1.	Funzione degli rRNA	251
§ 5.6.	Meccanismi e fattori della traduzione	252
5.6.1.	L'attivazione degli amminoacidi: il secondo codice biologico (paracodon)	252
5.6.2.	Inizio sintesi	255
5.6.3.	Allungamento della catena polipeptidica	255
5.6.4.	Terminazione della sintesi della catena polipeptidica	257
5.6.5.	Bilancio energetico della sintesi proteica	259
5.6.6.	Antibiotici che possono inibire passaggi specifici della sintesi proteica	259

§ 5.7.	Sintesi di proteine su ribosomi legati a membrane e meccanismi di smistamento	260
§ 5.8.	La regolazione dell'attività genica dei Procarioti	261
	5.8.1. Induzione e repressione enzimatica	262
	5.8.2. Operatore ed operon	263
	5.8.3. Interazione fra RNA-polimerasi e promoter (iniziatore)	268
	5.8.4. Controllo a livello della traduzione	272
§ 5.9.	Controllo dell'espressione genica negli eucarioti	272
	5.9.1. Costanza del DNA e differenziazione cellulare	273
	5.9.2. Componenti della cromatina e trascrizione genica	275
	5.9.3. Meccanismi molecolari del controllo della trascrizione negli Eucarioti	278
	5.9.4. Controllo della traduzione degli mRNA	281
§ 5.10.	Ormoni steroidei ed attivazione genica negli Insetti e nei Vertebrati	282
	5.10.1. Il fenomeno dell'impupamento negli Insetti	283
	5.10.2. Sintesi dell'ovalbumina del pollo	284
	5.10.3. Attivazione dei geni della globina durante lo sviluppo del pollo	285
	5.10.4. Metilazione del DNA	286
	5.10.5. Presenza di siti ipersensibili all'azione della DNasi I	287

6. La riproduzione delle cellule e degli organismi

§ 6.1.	Riproduzione delle cellule procariotiche ed eucariotiche, in organismi monocellulari e pluricellulari	291
§ 6.2.	Duplicazione del DNA in cellule procariotiche ed eucariotiche	293
§ 6.3.	La mitosi: significato biologico e fasi	306
	6.3.1. Morfologia e struttura dei cromosomi	311
	6.3.2. Ciclo e ultrastruttura dei centrioli	316
	6.3.3. Ultrastruttura e funzionamento del fuso	321
	6.3.4. Fattori di controllo della mitosi	324
	6.3.5. Evoluzione della mitosi	325
§ 6.4.	Il ciclo cellulare	327
§ 6.5.	Riproduzione asessuale e sessuale	331
§ 6.6.	Riproduzione sessuale dei Protisti	338
§ 6.7.	Parasessualità nei batteri: ricombinazione e coniugazione	338
§ 6.8.	Virus litici-lisogeni e fenomeni di trasduzione	346
§ 6.9.	Riproduzione sessuata negli animali pluricellulari: meiosi	350
	6.9.1. Linea germinale e soma	350
	6.9.2. Meiosi e ciclo vitale	353
	6.9.3. Meiosi del maschio	354
	6.9.4. Sinapsi e <i>crossing over</i>	360
	6.9.5. Meiosi della femmina	365
	6.9.6. Fase <i>lampbrush</i> e amplificazione genica	368
	6.9.7. Deutoplasmogenesi	373
	6.9.8. Ovogenesi nell'uomo	375
§ 6.10.	La spermiogenesi: la spermatogenesi nell'uomo	380

6.10.1.	La spermatogenesi nell'uomo	386
§ 6.11.	La fecondazione	388
6.11.1.	Citofisiologia della fecondazione: capacitazione e attivazione dell'uovo	391
6.11.2.	La fecondazione nei Mammiferi, uomo compreso	397
§ 6.12.	Ginogenesi e partenogenesi	398
6.12.1.	La ginogenesi	398
6.12.2.	La partenogenesi naturale	399
6.12.3.	La partenogenesi sperimentale	404

7. Il procedere dello sviluppo animale

§ 7.1.	Le tappe fondamentali della embriogenesi	407
7.1.1.	Segmentazione e pluricellularità	407
7.1.2.	Gastrulazione e piano strutturale dell'organismo	410
7.1.3.	Neurulazione e organogenesi	411
§ 7.2.	Alcuni modelli di sviluppo animale	414
7.2.1.	Lo sviluppo del riccio di mare	414
7.2.2.	Lo sviluppo degli Anfibi	419
7.2.3.	Lo sviluppo degli Uccelli	432
7.2.4.	Lo sviluppo dei Mammiferi	441
§ 7.3.	Costanza del genoma, ruolo del nucleo e del citoplasma durante le prime fasi dello sviluppo	447
7.3.1.	Equivalenza nucleare ed espressione genica differenziale	447
7.3.2.	Interazioni cellulari e tissutali durante la morfogenesi; alcuni modelli sperimentali	455

8. La biologia del comportamento

§ 8.1.	Che cos'è la psicologia?	491
§ 8.2.	Scienza del comportamento o scienza della mente?	492
§ 8.3.	Quale è il campo d'indagine della psicologia?	493
§ 8.4.	Aree della psicologia	494
8.4.1.	L'apprendimento	496
8.4.2.	L'abitudine	510
8.4.3.	Apprendimento con S-R	511
8.4.4.	Processi di mediazione ed assemblee cellulari	516
8.4.5.	La memoria	519
8.4.6.	Basi nervose della memoria	522
8.4.7.	Livello «molecolare»	524
8.4.8.	Livello sinaptico	538
8.4.9.	Livello dei sistemi	540
§ 8.5.	Conclusioni	546
	<i>Indice degli Autori citati</i>	549
	<i>Indice analitico</i>	553