

# Indice generale

**Prefazione**, XII

**Struttura dell'opera**, XIV

**Risorse didattiche**, XVI

**Indice analitico**, 357

**Fonti delle illustrazioni**, 366

## Parte 1

### Scienza e tecnologia nel contesto sociale



#### Concezioni della scienza, 3

Processi e contesti, 3; Le relazioni tra scienza e tecnologia, 5; Idea di progresso, 5; L'etica nella ricerca scientifica, 6; Comunicazione e divulgazione della conoscenza scientifica, 6

#### RIQUADRO 1.1

La scienza nelle definizioni dei grandi pensatori, 4



#### Molteplicità degli approcci, 9

Le unità di studio, 9

#### La natura delle scienze biologiche, 9

I processi dell'indagine biologica, 9; I modelli scientifici, 11; Le narrazioni storiche, 12; Un filo conduttore, 13

#### SAGGIO 2.1

La specializzazione nella conoscenza scientifica, 10

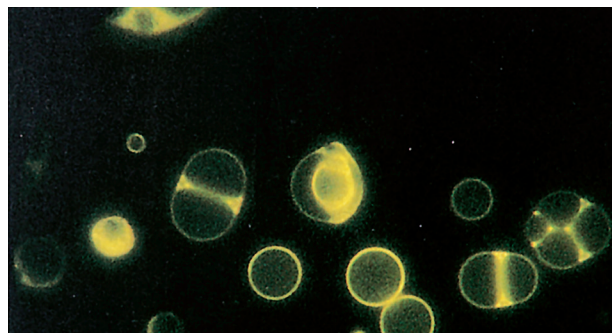
#### La storia della biologia: un'intricata rete di domande e risposte, 13

La diversità e la classificazione, 14; Gli indizi della vita: i fossili, 15; Due viaggi che hanno cambiato il corso del pensiero scientifico, 17; Dopo Darwin, 18

#### La biologia oggi, 18

## Parte 2

### L'unità della vita



#### Capitolo 3

##### Origine della vita: le prime cellule

#### BIOLOGIA NEL CONTESTO SOCIALE

Vita "sintetica", 20

Tutta la materia dell'universo ha un'origine comune, 21

Si forma la Terra, 22

Comincia la vita, 22

Dall'evoluzione chimica all'evoluzione prebiologica, 25;

Le prime cellule: alcune evidenze, 26; Solo sulla Terra c'è vita?, 27

#### RIQUADRO 3.1

La ricerca della vita nell'Universo, 27

Diverse strategie energetiche: eterotrofi e autotrofi, 29

Due tipi di cellule: procariotiche ed eucariotiche, 30

L'origine delle cellule eucariotiche, 31; Le origini della pluricellularità, 32

Che cos'è la vita?, 33

Gli esseri viventi, sistemi complessi e aperti, 33;

Gli organismi viventi si riproducono, 35; Gli organismi viventi: un'organizzazione gerarchica, 35; Unità e diversità, 37

#### RIQUADRO 3.2

Alla ricerca dell'antenato comune, 34

#### SAGGIO 3.1

La nascita della teoria cellulare, 37

#### SAGGIO 3.2

Il problema della generazione spontanea, 38

#### SAGGIO 3.3

Né macchine né forza vitale: semplicemente esseri viventi, 39

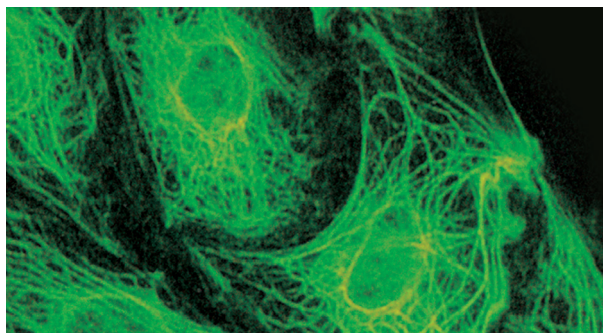
#### IL DIBATTITO ATTUALE

Un "disegno intelligente"?, 40

#### RIPRENDIAMO I PROBLEMI INIZIALI

Vita "sintetica", 40

**SPUNTI DI LAVORO**, 41



#### Capitolo 4

##### L'organizzazione delle cellule

#### BIOLOGIA NEL CONTESTO SOCIALE

Strumenti, idee scientifiche e contesti nella costruzione della teoria cellulare, 42

La dimensione, la forma e l'organizzazione delle cellule, 43

La cellula analizzata come sistema aperto, 45

I confini della cellula, 46

Le membrane cellulari: strutture dinamiche e fluide, 47;

Un ambiente speciale per le cellule: la matrice extracellulare, 50; La parete cellulare esterna alla membrana: una caratteristica delle cellule vegetali, 51

#### RIQUADRO 4.1

Viaggio nel mondo cellulare: come possiamo studiare le cellule?, 47

Il trasporto di sostanze attraverso la membrana plasmatica, 52

Il modello a mosaico fluido e la permeabilità della membrana, 52; Trasporto passivo e attivo, 53; Scambi per mezzo di vescicole, 56

#### RIQUADRO 4.2

La tonicità della cellula, 55

All'interno della cellula: il nucleo, 57

Caratteristiche del nucleo, 59

Tra il nucleo e la membrana plasmatica: il citoplasma, 60

Le strutture sulle quali si sintetizzano le proteine: i ribosomi, 62; I sistemi di endomembrane, 62; Altri tipi di organuli, 67; Un sistema di sostegno interno: il citoscheletro, 68

#### RIQUADRO 4.3

Separare le strutture della cellula, 61

#### RIQUADRO 4.4

Un'introduzione alla sintesi delle proteine, 64

#### RIQUADRO 4.5

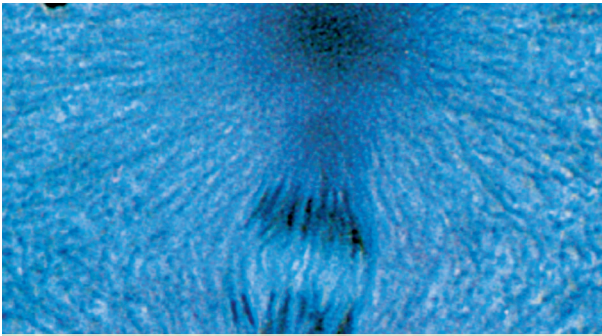
Colture cellulari, 73

#### RIPRENDIAMO I PROBLEMI INIZIALI

Strumenti, idee scientifiche e contesti nella costruzione della teoria cellulare, 73

**SPUNTI DI LAVORO**, 74





## Capitolo 5

### La continuità della vita

#### BIOLOGIA NEL CONTESTO SOCIALE

Il DNA "sulla bocca di tutti", 75

La ripartizione dell'informazione genetica, 76

La vita di una cellula: il ciclo cellulare, 77

La regolazione del ciclo cellulare, 78

#### SAGGIO 5.1

Il cancro: cellule fuori controllo, 79

La divisione del nucleo e del citoplasma: mitosi e citodieresi, 81

La divisione del citoplasma, 82; La formazione e l'assemblaggio del fuso mitotico, 82

Divisione cellulare e riproduzione, 83

Il processo di morte cellulare: confronto tra apoptosi e necrosi, 83

Il DNA: struttura e duplicazione, 84

Un po' di storia: DNA o proteine?, 84; Gli esperimenti con i batteri e il "fattore trasformante"; 85; Gli esperimenti con i batteriofagi: la rivincita del DNA, 86

Il modello di Watson e Crick, 88

La duplicazione del DNA, 92; Il meccanismo generale della duplicazione del DNA, 92; Correzione degli errori, 97; La DNA polimerasi come strumento della moltiplicazione: PCR, 97

#### RIQUADRO 5.1

Il DNA come portatore dell'informazione genetica, 89

#### SAGGIO 5.2

Chi avrebbe potuto scoprire il DNA?, 89

#### SAGGIO 5.3

Dietro ogni grande scoperta... Rosalind Franklin e la struttura del DNA, 90

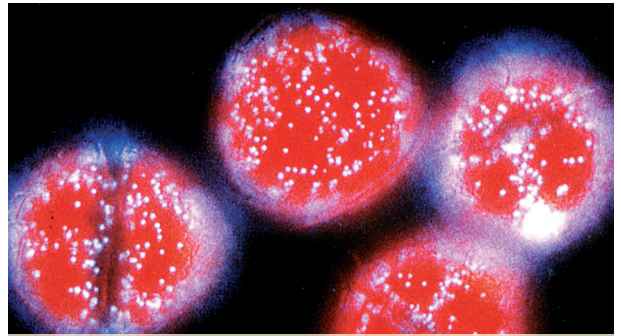
#### IL DIBATTITO ATTUALE

Genetica e discriminazione, 98

#### RIPRENDIAMO I PROBLEMI INIZIALI

Il DNA "sulla bocca di tutti", 100

SPUNTI DI LAVORO, 100



## Capitolo 6

### Metabolismo ed energia

#### BIOLOGIA NEL CONTESTO SOCIALE

Le mandorle in amore e guerra, 101

Forme di energia e trasformazioni energetiche, 102

Principio di conservazione dell'energia: prima legge della termodinamica, 103

La prima legge della termodinamica e gli organismi viventi, 104

Direzione dei processi naturali: seconda legge della termodinamica, 104

L'entropia e la "freccia del tempo", 106

Metabolismo: vie in rete, 106

Reazioni spontanee e non spontanee negli organismi viventi, 108

I componenti della cellula attori delle trasformazioni energetiche, 108

Gli enzimi e l'energia di attivazione, 109; Cofattori e coenzimi nell'azione enzimatica, 111; Vie enzimatiche, 111; Regolazione dell'attività enzimatica, 112; ATP: la moneta energetica della cellula, 114

#### RIQUADRO 6.1

La liberazione di energia e le reazioni di ossidoriduzione, 112

La glicolisi e la respirazione cellulare: le principali vie metaboliche, 114

Panoramica sull'ossidazione del glucosio, 115

Prima fase: la glicolisi in 10 tappe, 116

Seconda fase: la respirazione aerobica, 118

La tappa intermedia: l'ossidazione del piruvato, 118

I passaggi del ciclo di Krebs, 118

La fase finale: il trasporto di elettroni, 119

La catena respiratoria, 120; Il meccanismo della fosforilazione ossidativa: l'accoppiamento chemiosmotico, 120

Rendimento energetico dell'ossidazione del glucosio, 121

In assenza di ossigeno: la fermentazione, 121

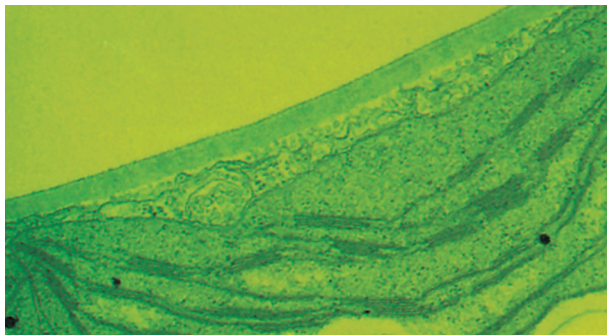
Altre vie cataboliche, 123

Vie anaboliche, 123

#### RIPRENDIAMO I PROBLEMI INIZIALI

Le mandorle in amore e guerra, 124

SPUNTI DI LAVORO, 124



## Capitolo 7

### Fotosintesi, luce e vita

#### BIOLOGIA NEL CONTESTO SOCIALE

Energia e consumo, 125

**Introduzione alla fotosintesi: le due fasi, 126**

**I cloroplasti: gli organuli chiave della fotosintesi, 127**

L'assorbimento della luce: i pigmenti antenna, 129

#### SAGGIO 7.1

La scoperta della fotosintesi, 128

#### SAGGIO 7.2

La distinzione delle due fasi della fotosintesi, 130

#### RIQUADRO 7.1

La natura della luce, 132

**Le reazioni dipendenti dalla luce: il trasporto di elettroni, 133**

Flusso non ciclico di elettroni, 134; Flusso ciclico di elettroni, 135

#### RIQUADRO 7.2

Fotosistemi e biocombustibili, 135

**Le reazioni che fissano il carbonio, 135**

Il ciclo C3 o ciclo di Calvin, 136; La fotorespirazione, riduzione dell'efficienza fotosintetica, 136; Le piante C4: la via dei quattro atomi di carbonio, 138; Le piante CAM, 139

**Impiego dei prodotti della fotosintesi, 140**

**Il bilancio tra fotosintesi e respirazione, 140**

#### RIPRENDIAMO I PROBLEMI INIZIALI

Energia e consumo, 141

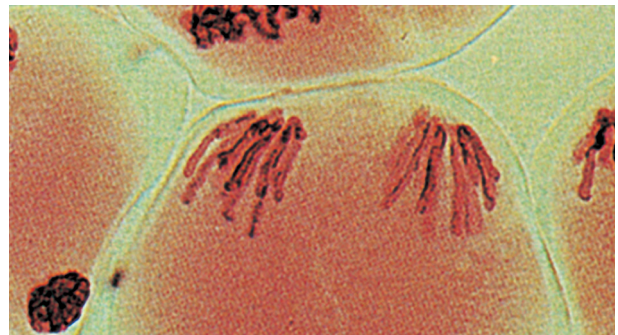
**SPUNTI DI LAVORO**, 141

#### SCIENZA, TECNOLOGIA E SOCIETÀ

Impatto delle nuove tecnologie nella coevoluzione della Terra con i viventi: una questione di scala, 143

## Parte 3

### Le basi e i meccanismi dell'ereditarietà



## Capitolo 8

### La riproduzione sessuata e le basi genetiche dell'ereditarietà

#### BIOLOGIA NEL CONTESTO SOCIALE

Che cosa studiava Mendel nel giardino dell'abbazia?, 146

**La riproduzione sessuata, 147**

Le cellule aploidi, diploidi e poliploidi hanno un diverso corredo cromosomico, 147; La meiosi: il dimezzamento del numero di cromosomi, 148; Le otto fasi della meiosi, 150; La segregazione casuale dei cromosomi, 150

**Mitosi e meiosi sono processi analoghi ma differenti, 151**

**La meiosi in organismi con cicli vitali diversi, 151**

**Errori possibili durante la meiosi, 153**

**Le conseguenze della riproduzione sessuata, 154**

Tre fonti di variabilità genetica, 154

**Gli esperimenti di Mendel e la nascita della genetica, 155**

#### RIQUADRO 8.1

Gemelli monozigotici, 155

#### SAGGIO 8.1

Ipotesi intorno all'ereditarietà, 157

**Il metodo sperimentale di Mendel, 157**

Primi risultati: il principio della segregazione dei caratteri, 159; Nuovi esperimenti: la legge dell'assortimento indipendente, 162

**I geni e i cromosomi, 164**

Le leggi di Mendel e la dinamica della meiosi, 164; La determinazione cromosomica del sesso, 166; I caratteri legati al sesso, 167; L'associazione tra geni diversi e la ricombinazione, 167

**Ampliando il concetto di gene, 168**

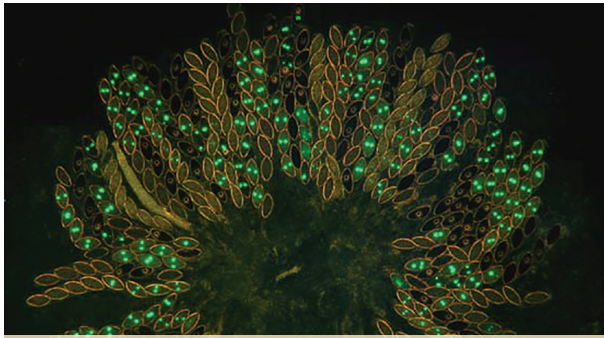
Le interazioni tra alleli diversi, 169; Le azioni dei vari geni: l'ereditarietà poligenica, 170; L'interazione tra i geni e l'ambiente, 171

#### RIPRENDIAMO I PROBLEMI INIZIALI

Che cosa studiava Mendel nel giardino dell'abbazia?, 171

**SPUNTI DI LAVORO**, 172





## Capitolo 9

### Il codice genetico e la sintesi delle proteine

#### BIOLOGIA NEL CONTESTO SOCIALE

Le metafore e il linguaggio della genetica, 173

L'evoluzione del concetto di gene, 174

**SAGGIO 9.1** RNA, il messaggero sfuggente, 175

Il flusso di informazioni all'interno della cellula, 176

Il codice genetico, 177

L'universalità del codice genetico, 179

La trascrizione: dal DNA all'RNA, 179

Il meccanismo di trascrizione: la sintesi dell'RNA messaggero, 179; L'elaborazione dell'RNA messaggero, 180

La traduzione: dall'RNA al polipeptide, 181

L'RNA ribosomiale e i ribosomi, 181; L'RNA di trasporto: una molecola fra l'mRNA e gli amminoacidi, 181; Il processo di sintesi dei polipeptidi, 183

Una ridefinizione delle mutazioni, 185

Una revisione del concetto di gene, 187

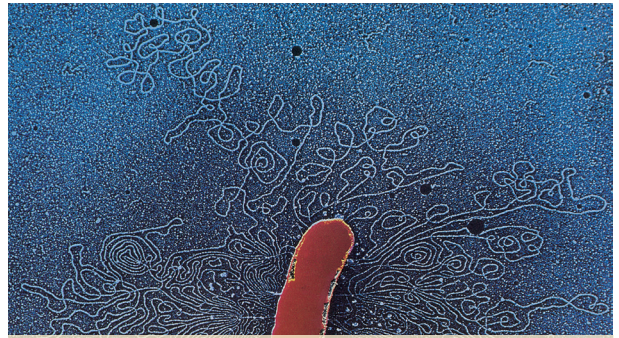
#### IL DIBATTITO ATTUALE

La diversità del concetto di gene, 187

#### RIPRENDIAMO I PROBLEMI INIZIALI

Le metafore e il linguaggio della genetica, 188

**SPUNTI DI LAVORO**, 189



## Capitolo 10

### Il genoma e la regolazione dell'espressione genica

#### BIOLOGIA NEL CONTESTO SOCIALE

Il momento giusto perché cambino le idee, 190

I virus, parassiti intracellulari, 191

L'infezione virale, 191; Evoluzione dei virus, 192

Il genoma dei procarioti e la sua regolazione, 192

Regolazione dell'espressione genica nei procarioti, 193

#### SAGGIO 10.1

Virus emergenti, 194

Il genoma eucariotico, 195

Quantità di DNA, 195; Geni interrotti da introni, 195; Elevata proporzione di DNA intergenico, 195; Sequenze ripetute, 196; Struttura cromosomica: un'intima associazione tra DNA e proteine, 196; Il genoma eucariotico: un'organizzazione complessa, 199

#### RIQUADRO 10.1

Genomi: geni e regioni intergeniche, 197

La regolazione dell'espressione genica negli eucarioti, 199

L'espressione genica negli animali: transgeni e cloni, 201

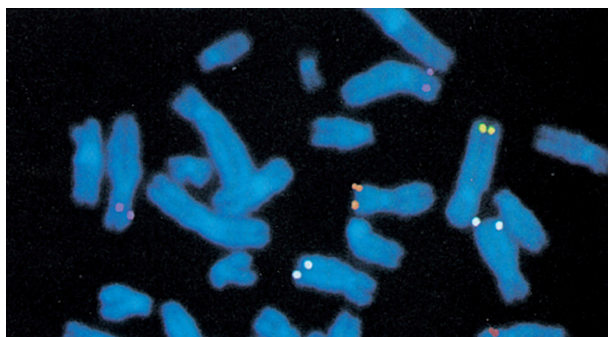
#### RIQUADRO 10.2

Microchip a DNA, 203

#### RIPRENDIAMO I PROBLEMI INIZIALI

Il momento giusto perché cambino le idee, 203

**SPUNTI DI LAVORO**, 204



## **Capitolo 11** **La manipolazione del codice genetico**

### **BIOLOGIA NEL CONTESTO SOCIALE**

Esperimento con patate geneticamente modificate, 205

**Le tecnologie del DNA ricombinante, 206**

**Gli strumenti dell'ingegneria genetica, 206**

Una varietà di enzimi, 206; Le materie prime, 209; Amplificazione del DNA, 209; Cellule ospiti, 209; Vettori per il trasporto di sequenze di DNA, 209

### **RIQUADRO 11.1**

Biotechnologie, ieri e oggi, 207

### **RIQUADRO 11.2**

Gli enzimi di restrizione, 208

**Le tecniche di manipolazione del DNA, 210**

Localizzazione di frammenti specifici di DNA: l'ibridazione, 210; Il sequenziamento del DNA, 212; La reazione a catena della polimerasi (PCR), 215; Il clonaggio molecolare, 215

### **RIQUADRO 11.3**

Tecnica per l'identificazione di persone, 216

**Le tecniche e gli strumenti in azione, 216**

Le genoteche, 216

**Le applicazioni delle biotecnologie, 217**

La creazione di proteine ricombinanti, 217; Microrganismi ricombinanti, 218; Animali transgenici, 218; Silenziamento del materiale genetico, 218; Le piante transgeniche, 219; Il sequenziamento di interi genomi, 221

### **SAGGIO 11.1**

Il brevetto dei geni, 221

### **RIQUADRO 11.4**

Il quadro normativo dell'ingegneria genetica, 222

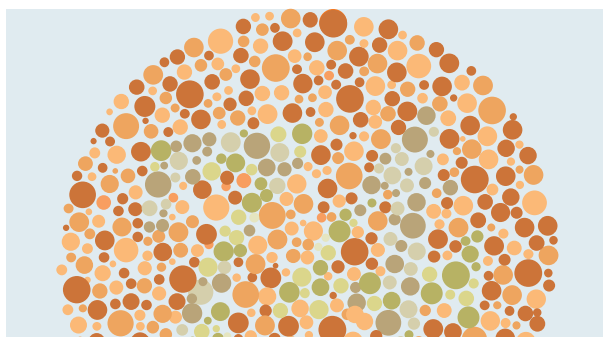
### **IL DIBATTITO ATTUALE**

Organismi geneticamente modificati, 222

### **RIPRENDIAMO I PROBLEMI INIZIALI**

Esperimento con patate geneticamente modificate, 224

**SPUNTI DI LAVORO, 224**



## **Capitolo 12** **La genetica umana**

### **BIOLOGIA NEL CONTESTO SOCIALE**

Tu che cosa risponderesti?, 225

**Le alterazioni genetiche, 226**

Alterazioni cromosomiche, 227; Malattie monogeniche, 230; Malattie multifattoriali, 232

### **SAGGIO 12.1**

Cambiamenti di prospettiva sulla sindrome di Down, 229

### **SAGGIO 12.2**

Lo sviluppo tumorale e gli strumenti terapeutici della medicina moderna, 234

**La diagnosi delle malattie genetiche, 235**

La diagnosi mediante tecniche di analisi del DNA, 235; La diagnosi prenatale, 237; La consulenza genetica, 238

**Il trattamento delle malattie genetiche, 238**

La terapia genica, 238; Le controversie sulla terapia genica, 239

**Il progetto genoma umano, 239**

**La salute nella dimensione collettiva, 240**

### **IL DIBATTITO ATTUALE**

La genetica medica e i suoi problemi, 240

### **RIPRENDIAMO I PROBLEMI INIZIALI**

Tu che cosa risponderesti?, 241

**SPUNTI DI LAVORO, 241**

### **SCIENZA, TECNOLOGIA E SOCIETÀ**

Risorse e limiti degli studi sul DNA, 243



## Parte 4

### L'evoluzione



#### Capitolo 13

##### Evoluzione: storia della teoria e prove

#### BIOLOGIA NEL CONTESTO SOCIALE

Le controversie sull'insegnamento della teoria dell'evoluzione, 248

#### Il cammino verso la teoria dell'evoluzione, 250

Idee evoluzionistiche nell'antica Grecia, 250; Idee evoluzionistiche nell'epoca moderna, 250

#### La costruzione della teoria di Darwin, 253

Il viaggio a bordo del Beagle, 253; La teoria di Darwin: molte domande trovano una risposta, 256

#### SAGGIO 13.1

Il paradigma evoluzionista, 259

#### SAGGIO 13.2

Idee sull'evoluzione che convergono: Darwin e Wallace, 260

#### Le prove del processo evolutivo, 260

Prove che derivano dall'osservazione diretta, 261; Prove fornite dalla biogeografia, 262; Prove fornite dal registro fossile, 264; Prove fornite dall'omologia, 267; Prove fornite dall'adattamento all'ambiente, 268

#### SAGGIO 13.3

Il registro fossile nelle rocce, 265

#### Dopo Darwin, 268

#### La teoria dell'evoluzione oggi, 269

#### RIPRENDIAMO I PROBLEMI INIZIALI

Le controversie sull'insegnamento della teoria dell'evoluzione, 270

#### SPUNTI DI LAVORO, 271



#### Capitolo 14

##### Le basi genetiche dell'evoluzione

#### BIOLOGIA NEL CONTESTO SOCIALE

La diminuzione della variabilità: una strada senza uscita nello sviluppo evolutivo delle popolazioni, 272

#### La popolazione come unità evolutiva, 273

Che cos'è una popolazione?, 273; La variabilità: materia prima del cambiamento evolutivo, 273

#### Origine e conservazione della variabilità genetica, 274

Cambiamenti nel genotipo: le mutazioni, 274; Nuove combinazioni: la riproduzione sessuata, 275; Altri fattori che preservano la variabilità: l'esogamia e la diploidia, 276

#### RIQUADRO 14.1

La variabilità nascosta, 275

#### RIQUADRO 14.2

La duplicazione del DNA e la plasticità evolutiva del genoma, 276

#### RIQUADRO 14.3

Sull'eugenetica, 277

#### La quantificazione della variabilità, 278

#### Modellazione di dinamica della variabilità: principi di genetica di popolazione, 279

Il concetto di adattamento, 279; Frequenze genotipiche e frequenze alleliche, 279; Accoppiamento casuale: panmissia, 280

#### Uno stato stazionario: l'equilibrio di Hardy-Weinberg, 280

L'equilibrio di Hardy-Weinberg nella sua formulazione matematica, 281

#### RIQUADRO 14.4

Formulazione matematica: calcolo delle frequenze, 280

#### IL DIBATTITO ATTUALE

La variabilità e l'adattamento, 282

#### RIPRENDIAMO I PROBLEMI INIZIALI

La diminuzione della variabilità: una strada senza uscita nello sviluppo evolutivo delle popolazioni, 283

#### SPUNTI DI LAVORO, 284



## Capitolo 15

### I processi evolutivi e l'origine delle specie

#### BIOLOGIA NEL CONTESTO SOCIALE

La resistenza agli erbicidi, 285

#### Processi che cambiano le frequenze geniche, 286

Un doppio ruolo per le mutazioni, 287; Flusso di geni: ingresso o uscita di alleli in una popolazione, 287; La deriva genetica, 287; L'accoppiamento preferenziale, 289

#### La selezione naturale, 290

La selezione naturale agisce soprattutto sul fenotipo, 290; La selezione naturale può preservare la variabilità, 290

#### SAGGIO 15.1

L'evoluzione dei gruppi sanguigni umani: un enigma da decifrare, 292

#### RIQUADRO 15.1

Eterosi o vigore dell'ibrido, 293

#### Diversi tipi di selezione naturale, 293

Selezione dipendente dalla frequenza, 293; Selezione sessuale, 295

#### Il risultato della selezione naturale: l'adattamento, 296

Ambiente fisico e adattamento: clini ed ecotipi, 296; Interazioni interspecifiche e adattamento: coevoluzione, 297; L'adattamento sotto esame, 298; Interpretazioni alternative, 299

#### SAGGIO 15.2

Elogio dell'imperfezione, 300

#### Sull'origine delle specie, 302

Verso il concetto di specie, 302; Barriere tra specie: i meccanismi di isolamento riproduttivo, 302

#### Il processo di speciazione, 304

Meccanismi di speciazione: alcuni modelli, 305; Origine di nuove specie: alcune risposte a una vecchia domanda, 308

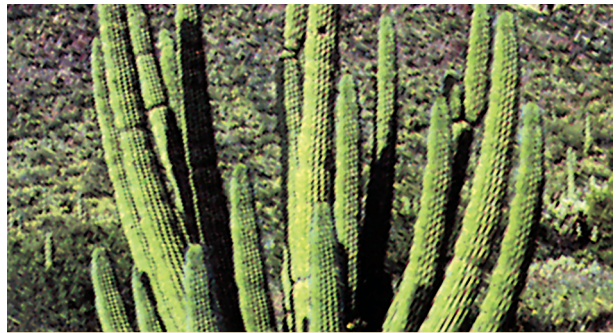
#### IL DIBATTITO ATTUALE

Adattamento ed exattamento, 309

#### RIPRENDIAMO I PROBLEMI INIZIALI

La resistenza agli erbicidi, 310

SPUNTI DI LAVORO, 310



## Capitolo 16

### Macroevoluzione: la storia della vita

#### BIOLOGIA NEL CONTESTO SOCIALE

L'uomo come agente evolutivo, 312

#### L'evoluzione su larga scala: processi e modelli macroevolutivi, 313

Evoluzione convergente, 314; Evoluzione divergente, 315; Il cambiamento continuo e graduale: l'anagenesi, 316; Il cambiamento discontinuo: la cladogenesi, 317; Radiazione adattativa: una diversificazione improvvisa, 318; La fine di una linea evolutiva: l'estinzione, 318

#### Il modello degli equilibri intermittenti, 320

#### SAGGIO 16.1

Una catastrofe planetaria, 321

#### Biologia dello sviluppo: nuove chiavi per comprendere la macroevoluzione, 322

#### SAGGIO 16.2

*Equus*: storia di un modello, 322

#### RIQUADRO 16.1

I geni *Hox* e le novità evolutive, 324

#### L'evoluzione: un processo contingente, 325

#### Rappresentazioni della storia della vita: l'idea di progresso, 326

#### RIQUADRO 16.2

Reti di regolazione del genoma e macroevoluzione, 326

#### RIQUADRO 16.3

Nuovi sguardi sull'albero della vita: rami o reti?, 327

#### Principali transizioni nella storia della vita, 328

Il regno dei batteri, 328; La presenza di ossigeno nell'atmosfera, 328; Si formano le cellule eucariotiche, 328; La pluricellularità, 328; La comparsa "esplosiva" degli animali, 329; L'estinzione dei dinosauri e la radiazione dei mammiferi, 330

#### RIPRENDIAMO I PROBLEMI INIZIALI

L'uomo come agente evolutivo, 331

SPUNTI DI LAVORO, 332





## Capitolo 17

### L'evoluzione degli ominidi

#### BIOLOGIA NEL CONTESTO SOCIALE

La prospettiva evolutiva in medicina, 333

#### L'evoluzione dei primi primati, 334

Le principali linee evolutive dei primati, 334; *Homo sapiens* e i nostri parenti viventi più prossimi: le scimmie antropomorfe, 337

#### RIQUADRO 17.1

La famiglia Leakey, 337

#### La comparsa degli ominidi, 339

I primi individui, 339; Sui passi degli australopitechi, 339; Le origini del genere *Homo*, 342; *Homo habilis* e la costruzione di utensili, 342; *Homo erectus*, *Homo ergaster* e l'uso del fuoco, 342; L'origine degli uomini moderni, 347

#### SAGGIO 17.1

Le impronte di Laetoli, 341

#### RIQUADRO 17.2

Tecnica di datazione dei fossili di ominidi, 341

#### RIQUADRO 17.3

Un nuovo ritrovamento dei Leakey, 344

#### RIQUADRO 17.4

L'uso di utensili, 345

#### RIQUADRO 17.5

L'orologio mitocondriale, 348

#### RIQUADRO 17.6

Primi europei: quando gli africani colonizzarono l'Europa, 349

#### Processi e modelli dell'evoluzione umana, 350

#### IL DIBATTITO ATTUALE

La diversità della nostra specie: le razze esistono?, 351

#### RIPRENDIAMO I PROBLEMI INIZIALI

La prospettiva evolutiva in medicina, 351

#### SPUNTI DI LAVORO, 352

#### SCIENZA, TECNOLOGIA E SOCIETÀ

Biologia e cultura, 354