

## Sommario B

# BIOLOGIA MOLECOLARE, GENETICA, EVOLUZIONE PLUS



### Capitolo

## B1

### La fotosintesi clorofilliana

- 1** Gli organismi fotosintetici sono autotrofi perché producono il proprio cibo **B2**
- 2** I pigmenti fotosintetici sono i protagonisti delle reazioni dipendenti dalla luce **B3**

#### BIOLOGIA QUOTIDIANA

*Le foglie si colorano a causa dell'abbassamento di temperatura*

- 3** La fotosintesi avviene nei cloroplasti delle cellule vegetali **B4**
- 4** La fotosintesi è una redox in cui si libera ossigeno che proviene dall'acqua **B5**
- 5** Nelle ossidoriduzioni i coenzimi svolgono la funzione di «navetta» **B5**
- 6** Nella fase dipendente dalla luce, due diversi fotosistemi agiscono in successione **B6**
- 7** Un flusso regolato di elettroni porta alla sintesi di ATP e NADPH **B6**
- 8** Esiste un flusso di elettroni ciclico che esclude il PSII **B8**
- 9** Le reazioni della fase luminosa e le reazioni al buio sono collegate **B8**
- 10** Il ciclo di Calvin consuma ATP e NADPH per produrre carboidrati **B10**
- 11** Le piante partono dal G3P per la sintesi di altre molecole organiche **B12**
- 12** La fotorespirazione riduce l'efficienza fotosintetica **B12**
- 13** Le piante  $C_3$ ,  $C_4$  e CAM adottano strategie diverse per fissare gli atomi di carbonio **B13**

#### NOI E L'AMBIENTE

*Abbatte le foreste tropicali aumenta il riscaldamento globale*

#### NOI E L'AMBIENTE

*La fitodepurazione delle acque reflue è favorita dal mutualismo tra piante e batteri*

#### ESERCIZI DI FINE CAPITOLO

- 1** Il glucosio ha un ruolo chiave nel metabolismo dei viventi **B20**
  - 2** Il metabolismo è dato da una serie di trasformazioni chimiche **B20**
  - 3** La respirazione cellulare è una redox che richiede ossigeno **B21**
  - 4** I coenzimi  $NAD^+$  e FAD sono indispensabili **B22**
  - 5** La degradazione del glucosio può svolgersi in condizioni aerobiche o anaerobiche **B23**
  - 6** Il primo stadio della degradazione del glucosio è la glicolisi **B24**
- #### NOI E L'AMBIENTE
- Gli organismi viventi si distinguono anche da un punto di vista metabolico*
- 7** La respirazione cellulare avviene nei mitocondri se c'è ossigeno **B27**
  - 8** La reazione preparatoria collega la glicolisi al ciclo di Krebs **B27**
  - 9** Il ciclo di Krebs comporta l'ossidazione finale dei prodotti del glucosio **B28**
  - 10** La catena respiratoria è l'ultima fase della respirazione cellulare **B30**
  - 11** Lungo le creste mitocondriali si crea un gradiente elettrochimico **B32**
  - 12** L'ossidazione completa di una molecola di glucosio produce 36 o 38 ATP **B33**
  - 13** La fermentazione è una via metabolica più antica della respirazione cellulare **B34**
  - 14** La fermentazione può produrre etanolo e  $CO_2$  oppure lattato **B35**
- #### I PROGRESSI DELLA SCIENZA
- La fermentazione è utile nell'industria alimentare*
- 15** Il metabolismo implica sia la degradazione (catabolismo) sia la biosintesi (anabolismo) **B37**
  - 16** Il metabolismo dei lipidi consiste nell'ossidazione degli acidi grassi **B38**
  - 17** Il metabolismo delle proteine fornisce energia ricavata dagli aminoacidi **B39**
- #### ESERCIZI DI FINE CAPITOLO
- #### SEI PRONTO PER LA VERIFICA?



Nell'eBook

**LO SAI? RIPASSA CON LO SMARTPHONE**  
ESERCIZI INTERATTIVI SU **TABLET**

#### VIDEO

- Come avviene la fotosintesi?
- Come avviene la fase luminosa della fotosintesi?
- How does the light phase of photosynthesis work?

### Capitolo

## B2

### Il metabolismo del glucosio

- 1** Il glucosio ha un ruolo chiave nel metabolismo dei viventi **B20**
  - 2** Il metabolismo è dato da una serie di trasformazioni chimiche **B20**
  - 3** La respirazione cellulare è una redox che richiede ossigeno **B21**
  - 4** I coenzimi  $NAD^+$  e FAD sono indispensabili **B22**
  - 5** La degradazione del glucosio può svolgersi in condizioni aerobiche o anaerobiche **B23**
  - 6** Il primo stadio della degradazione del glucosio è la glicolisi **B24**
- #### NOI E L'AMBIENTE
- Gli organismi viventi si distinguono anche da un punto di vista metabolico*
- 7** La respirazione cellulare avviene nei mitocondri se c'è ossigeno **B27**
  - 8** La reazione preparatoria collega la glicolisi al ciclo di Krebs **B27**
  - 9** Il ciclo di Krebs comporta l'ossidazione finale dei prodotti del glucosio **B28**
  - 10** La catena respiratoria è l'ultima fase della respirazione cellulare **B30**
  - 11** Lungo le creste mitocondriali si crea un gradiente elettrochimico **B32**
  - 12** L'ossidazione completa di una molecola di glucosio produce 36 o 38 ATP **B33**
  - 13** La fermentazione è una via metabolica più antica della respirazione cellulare **B34**
  - 14** La fermentazione può produrre etanolo e  $CO_2$  oppure lattato **B35**
- #### I PROGRESSI DELLA SCIENZA
- La fermentazione è utile nell'industria alimentare*
- 15** Il metabolismo implica sia la degradazione (catabolismo) sia la biosintesi (anabolismo) **B37**
  - 16** Il metabolismo dei lipidi consiste nell'ossidazione degli acidi grassi **B38**
  - 17** Il metabolismo delle proteine fornisce energia ricavata dagli aminoacidi **B39**
- #### ESERCIZI DI FINE CAPITOLO
- #### SEI PRONTO PER LA VERIFICA?



Nell'eBook

**LO SAI? RIPASSA CON LO SMARTPHONE**  
ESERCIZI INTERATTIVI SU **TABLET**

#### VIDEO

- Come avviene la glicolisi?
- Come avviene la respirazione cellulare?
- Come funziona la catena respiratoria?
- How does the respiratory chain work?
- Come avviene la fermentazione?

## Capitolo B3 La genetica dopo Mendel

- 1 La dominanza incompleta ubbidisce alla legge della segregazione dei caratteri **B46**
- 2 Un gene può avere anche più di due alleli **B46**
- 3 Un carattere multifattoriale è controllato da molti geni e dall'ambiente **B48**
- 4 Un singolo gene può essere influenzato dall'ambiente e influenzare un altro gene **B49**
- 5 La pleiotropia: un singolo gene influenza aspetti multipli del fenotipo **B50**
- 6 I caratteri trasmessi dal cromosoma X seguono un preciso schema ereditario **B51**
- 7 Diversi disordini genetici dell'uomo sono legati al cromosoma X **B52**
- 8 Gli alberi genealogici mostrano la comparsa di un fenotipo lungo le generazioni di una famiglia **B54**
- 9 L'inattivazione del cromosoma X e un'anomalia sul cromosoma Y **B55**
- 10 I geni di un cromosoma formano un gruppo di geni associati **B56**

**STORIA DELLA SCIENZA**  
Thomas Hunt Morgan è considerato il fondatore della genetica moderna

### ESERCIZI DI FINE CAPITOLO

**B46**  
**B46**  
**B48**  
**B49**  
**B50**  
**B51**  
**B52**  
**B54**  
**B55**  
**B56**  
**B57**  
**B58**

## Capitolo B4 La biologia molecolare

- 1 Griffith scopre il «principio trasformante» ereditabile **B62**
  - 2 Il materiale ereditario è il DNA, non le proteine **B62**
  - 3 Gli acidi nucleici DNA ed RNA sono polimeri di nucleotidi **B64**
  - 4 Il DNA ha i requisiti adatti per funzionare come materiale genetico **B65**
  - 5 La molecola del DNA ha la forma di una doppia elica **B66**
- SPERIMENTANDO**  
*Estrazione del DNA dalla frutta o dalla verdura*
- 6 La duplicazione del DNA è semi-conservativa **B69**
  - 7 Dopo l'innesco, la DNA polimerasi aggiunge nucleotidi all'estremità 3' **B70**
  - 8 Il secondo filamento di DNA si duplica in direzione opposta alla forcella di duplicazione **B71**
- STORIA DELLA SCIENZA**  
*Okazaki dimostrò la duplicazione discontinua sul filamento in ritardo del DNA*
- 9 I geni sono espressi nelle proteine attraverso trascrizione e traduzione **B72**
  - 10 Il codice genetico permette di passare dai codoni agli amminoacidi **B73**
  - 11 Nella trascrizione ogni gene trasferisce l'informazione all'RNA messaggero **B74**
  - 12 Negli eucarioti, prima di lasciare il nucleo l'mRNA viene elaborato **B75**

- 13 Nella traduzione, ogni RNA di trasporto veicola un determinato amminoacido **B76**
  - 14 La traduzione ha luogo presso i ribosomi nel citoplasma **B77**
  - 15 La traduzione dell'mRNA si svolge in tre fasi: inizio, allungamento e terminazione **B78**
  - 16 La trascrizione e la traduzione rendono possibile l'espressione genica **B79**
  - 17 Le mutazioni alterano l'espressione genica **B80**
  - 18 Le mutazioni geniche possono essere puntiformi o di sfasamento **B80**
  - 19 Cambiamenti più estesi nel DNA causano mutazioni cromosomiche e genomiche **B82**
  - 20 Agenti mutageni e trasposoni possono provocare mutazioni **B83**
  - 21 Il cancro si sviluppa quando la cellula non controlla il ciclo cellulare **B84**
  - 22 Nel cancro i prodotti di geni difettosi interferiscono con la trasduzione del segnale **B85**
  - 23 Il cancro può diventare maligno gradualmente **B86**
  - 24 La terapia del cancro prevede diagnosi e diverse tipologie di trattamento **B87**
- ESERCIZI DI FINE CAPITOLO** **B88**
- SEI PRONTO PER LA VERIFICA?** **B91**

 Nell'eBook

### LO SAI? RIPASSA CON LO SMARTPHONE ESERCIZI INTERATTIVI SU

#### VIDEO

- *Che cosa causa l'anemia falciforme?*
- *How does the sickle cell anemia work?*
- *Come è stato scoperto il ruolo dei cromosomi sessuali?*

#### SCHEDE

- *Come risolvere i problemi di genetica*
- *Le interazioni tra geni*

 Nell'eBook

### LO SAI? RIPASSA CON LO SMARTPHONE ESERCIZI INTERATTIVI SU

#### VIDEO

- *Come è stato scoperto il fattore di trasformazione?*
- *Come è stato confermato che il DNA è il materiale genetico?*
- *Come avviene la duplicazione del DNA?*
- *How does DNA replication work?*
- *Come avviene la trascrizione?*
- *How does DNA transcription work?*
- *Come è stata scoperta la relazione tra geni ed enzimi?*
- *Come avviene la traduzione?*
- *How does translation work?*
- *Come avviene la sintesi proteica?*
- *How does protein synthesis work?*
- *Com'è stato decifrato il codice genetico?*
- *Come avviene lo splicing dell'RNA?*
- *How does RNA splicing work?*

## Capitolo B5

### La regolazione genica

- 1** I batteriofagi si riproducono tramite due modalità **B94**
- 2** I virus a DNA causano diverse malattie nell'essere umano **B96**
- 3** L'HIV è un virus a RNA, cioè un retrovirus **B97**
- 4** I batteri possono trasferire geni tra loro in tre modi diversi **B98**
- LA NOSTRA SALUTE**  
*Alcuni batteri e virus possono essere usati in medicina* **B99**
- 5** I procarioti «accendono» e «spengono» i geni **B100**
- LA NOSTRA SALUTE**  
*I virus emergenti non sono confinati in ristrette aree geografiche* **B101**
- 6** Le cellule eucariotiche si specializzano grazie all'attivazione di certi geni **B102**
- 7** Il controllo dell'espressione genica inizia dalla struttura della cromatina **B103**
- 8** Durante la trascrizione sono necessarie proteine che regolano l'espressione genica **B104**
- 9** Il controllo post trascrizione include lo splicing alternativo e il tempo di fuoriuscita dell'mRNA **B105**
- 10** I controlli durante e dopo la traduzione sono l'ultima possibilità di regolazione genica **B106**
- 11** Uno sguardo d'insieme sul controllo dell'espressione genica negli eucarioti **B107**
- 12** Nel corso dell'embriogenesi diversi geni vengono «accesi» in sequenza **B108**
- 13** I geni omeotici e l'apoptosi sono implicati nella morfogenesi **B109**
- 14** L'espressione genica può influenzare lo sviluppo **B110**
- ESERCIZI DI FINE CAPITOLO** **B112**

## Capitolo B6

### Le tecniche dell'ingegneria genetica

- 1** Alla base dell'ingegneria genetica c'è la tecnologia del DNA ricombinante **B116**
- 2** L'estrazione permette di purificare il DNA direttamente da un tessuto o da una cellula **B116**
- I PROGRESSI DELLA SCIENZA**  
*Le innovazioni tecniche della tecnologia del DNA ricombinante* **B117**
- 3** Gli enzimi di restrizione tagliano il DNA in punti precisi e noti **B118**
- I PROGRESSI DELLA SCIENZA**  
*Come i batteri hanno insegnato ai biotecnologi a tagliare il DNA* **B118**
- 4** Tramite l'elettroforesi su gel i frammenti di DNA vengono separati in base alla dimensione **B119**
- 5** I vettori di clonaggio devono contenere una serie di elementi necessari **B120**
- 6** Altri vettori di clonaggio usati per clonare frammenti più grandi **B121**
- 7** Con la PCR si possono ottenere molte copie di specifiche sequenze di DNA **B122**
- 8** La PCR è una tecnica applicata in vari campi diagnostici **B123**
- 9** Le analisi di DNA fingerprinting si basano sulla PCR **B123**
- 10** Le librerie genomiche sono la collezione dei frammenti di DNA di un organismo **B124**
- 11** Le librerie di cDNA mostrano quali sono i geni espressi dalla cellula in un dato momento **B124**
- 12** Le endonucleasi TALEN e CRISPR/Cas sono un nuovo strumento per modificare il DNA **B125**
- 13** Con il sequenziamento è possibile stabilire l'ordine dei nucleotidi del DNA **B126**
- 14** Nei sequenziatori automatici PCR ed elettroforesi sono accoppiate **B127**
- 15** Un numero crescente di centri internazionali si dedica al sequenziamento di interi genomi **B128**
- I PROGRESSI DELLA SCIENZA**  
*La bioetica e gli interrogativi suscitati da alcuni progressi scientifici* **B128**
- 16** I microarray analizzano insieme migliaia di frammenti **B129**
- ESERCIZI DI FINE CAPITOLO** **B130**



Nell'eBook

**LO SAI? RIPASSA CON LO SMARTPHONE**  
**ESERCIZI INTERATTIVI SU ZITE**

VIDEO

- Quali sono le differenze tra ciclo litico e lisogeno?
- Che cos'è la coniugazione batterica?
- Che cos'è la trasformazione batterica?
- Che cos'è la trasduzione batterica?
- Come funziona l'operone lac?
- How does the lac operon work?
- Come funziona l'operone trp?
- Che cos'è l'apoptosi?

VI



Nell'eBook

**LO SAI? RIPASSA CON LO SMARTPHONE**  
**ESERCIZI INTERATTIVI SU ZITE**

VIDEO

- Come si fa il clonaggio molecolare?
- Come funziona CRISPR?
- How does CRISPR biotechnology work?
- Come avviene il sequenziamento del DNA?
- How does DNA sequencing work?

SCHEDA

- La conferenza di Asilomar



# Le applicazioni dell'ingegneria genetica

**1** Siamo passati dalle biotecnologie tradizionali alle biotecnologie moderne **B134**

**2** Le piante vengono modificate per migliorare i raccolti **B135**

**3** Le piante vengono modificate per produrre alimenti con caratteristiche diverse **B136**

### BIOLOGIA QUOTIDIANA

*Sono sicuri gli alimenti derivati dall'ingegneria genetica?*

**4** I batteri GM sono utili nel settore della tutela ambientale **B138**

### NOI E L'AMBIENTE

*Disastri ambientali evitati grazie al biorisanamento*

**5** Le piante GM sono usate anche per produrre biocarburante **B139**

**6** Le cellule staminali sono una riserva di cellule che può essere manipolata in laboratorio **B140**

**7** Cellule staminali «riprogrammate» sono prodotte da cellule già differenziate **B141**

**8** Con la terapia genica si modifica il genoma umano a scopi terapeutici **B142**

**9** Le iPSC sono utili per la terapia genica e la medicina rigenerativa **B143**

**10** La produzione di animali transgenici ha molte possibili applicazioni **B144**

**11** È possibile clonare animali partendo da un nucleo diploide **B146**

**12** Lo xenotrapianto, una sfida scientifica diventata realtà grazie alle biotecnologie **B147**

### I PROGRESSI DELLA SCIENZA

*La clonazione animale: pro e contro*

**B148**

**13** Il DNA della nostra specie è stato sequenziato per intero **B149**

**14** Nuove frontiere della biologia: proteomica, bioinformatica, genomica funzionale e comparata **B150**

**15** Farmaci mirati ed efficaci grazie alla genomica **B150**

### I PROGRESSI DELLA SCIENZA

*La storia delle biotecnologie ha portato sviluppi in molti campi di applicazione*

**B151**

**ESERCIZI DI FINE CAPITOLO** **B152**

**SEI PRONTO PER LA VERIFICA?** **B155**

MOLECULAR BIOLOGY.CLIL

**B157**



**LO SAI? RIPASSA CON LO SMARTPHONE ESERCIZI INTERATTIVI SU ZITE**

#### VIDEO

- *Come si diagnostica una malattia genetica?*
- *Come si identificano le proteine cellulari?*

#### SCHEDE

- *Making cheese: genetic engineering comes to the rescue*
- *Plants are cloned from a single cell*



#### AUDIO

- *Track B1*
- *Track B2*
- *Track B3*
- *Track B4*
- *Track B5*
- *Track B6*

**INDICE ANALITICO**

**B171**