Tatiana Armeni

Il quizzario di Biologia

Oltre 4000 esercizi commentati per il semestre aperto di Medicina, Odontoiatria e Veterinaria

laZ Ebook



BIOLOGIA ZANICHELLI

Tatiana Armeni

Il quizzario di Biologia

Oltre 4000 esercizi commentati per il semestre aperto di Medicina, Odontoiatria e Veterinaria

Se vuoi accedere alle risorse online riservate

1. Vai su **my.zanichelli.it**
2. Clicca su *Registrati*.
3. Scegli *Studente*.
4. Segui i passaggi richiesti per la registrazione.
5. Riceverai un'email: clicca sul link per completare la registrazione.
6. Cerca il tuo codice di attivazione stampato sull'etichetta in questa pagina.
7. Inseriscilo nella tua area personale su **my.zanichelli.it**

Se hai già effettuato la registrazione, per accedere ai contenuti riservati ti serve solo il codice di attivazione.

BIOLOGIA ZANICHELLI

© 2027 Zanichelli editore S.p.A., via Irnerio 34, 40126 Bologna [29886]

Diritti riservati
I diritti di pubblicazione, riproduzione, comunicazione, distribuzione, trascrizione, traduzione, noleggio, prestito, esecuzione, elaborazione in qualsiasi forma o opera, di memorizzazione anche digitale e di adattamento totale o parziale su supporti di qualsiasi tipo e con qualsiasi mezzo (comprese le copie digitali e fotostatiche), sono riservati per tutti i paesi. L'acquisto della presente copia dell'opera non implica il trasferimento dei suddetti diritti né li esaurisce.

Fotocopie e permessi di riproduzione
Le fotocopie per uso personale (cioè privato e individuale, con esclusione quindi di strumenti di uso collettivo) possono essere effettuate, nei limiti del 15% di ciascun volume, dietro pagamento alla S.I.A.E. del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633.
Tali fotocopie possono essere effettuate negli esercizi commerciali convenzionati S.I.A.E. o con altre modalità indicate da S.I.A.E.
Per le riproduzioni ad uso non personale (ad esempio: professionale, economico, commerciale, strumenti di studio collettivi, come dispense e simili) l'editore potrà concedere a pagamento l'autorizzazione a riprodurre un numero di pagine non superiore al 15% delle pagine del presente volume.

Le richieste vanno inoltrate a:
Centro Licenze e Autorizzazioni per le Riproduzioni Editoriali (CLEARedi),
Corso di Porta Romana 108, 20122 Milano
e-mail: **autorizzazioni@clearedi.org** e sito web: **www.clearedi.org**

L'autorizzazione non è concessa per un limitato numero di opere di carattere didattico riprodotte nell'elenco che si trova all'indirizzo
www.zanichelli.it/chi-siamo/fotocopie-e-permessi
L'editore, per quanto di propria spettanza, considera rare le opere fuori del proprio catalogo editoriale. La loro fotocopia per i soli esemplari esistenti nelle biblioteche è consentita, anche oltre il limite del 15%, non essendo concorrenziale all'opera. Non possono considerarsi rare le opere di cui esiste, nel catalogo dell'editore, una successiva edizione, né le opere presenti in cataloghi di altri editori o le opere antologiche. Nei contratti di cessione è esclusa, per biblioteche, istituti di istruzione, musei e archivi, la facoltà di cui all'art. 71-ter legge diritto d'autore.
Per permessi di riproduzione, diversi dalle fotocopie, rivolgersi a **ufficiocontratti@zanichelli.it**

Licenze per riassunto, citazione e riproduzione parziale a uso didattico con mezzi digitali
La citazione, la riproduzione e il riassunto, se fatti con mezzi digitali, sono consentiti (art. 70 bis legge sul diritto d'autore), limitatamente a brani o parti di opera, a) esclusivamente per finalità illustrative a uso didattico, nei limiti di quanto giustificato dallo scopo non commerciale perseguito. (La finalità illustrativa si consegue con esempi, chiarimenti, commenti, spiegazioni, domande, nel corso di una lezione); b) sotto la responsabilità di un istituto di istruzione, nei suoi locali o in altro luogo o in un ambiente elettronico sicuro, accessibili solo al personale docente di tale istituto e agli alunni o studenti iscritti al corso di studi in cui le parti di opere sono utilizzate; c) a condizione che, per i materiali educativi, non siano disponibili sul mercato licenze volontarie che autorizzano tali usi.
Zanichelli offre al mercato due tipi di licenze di durata limitata all'anno accademico in cui le licenze sono concesse:
A) licenze gratuite per la riproduzione, citazione o riassunto di una parte di opera non superiore al 5%. Non è consentito superare tale limite del 5% attraverso una pluralità di licenze gratuite,
B) licenze a pagamento per la riproduzione, citazione, riassunto parziale ma superiore al 5% e comunque inferiore al 40% dell'opera. Per usufruire di tali licenze occorre seguire le istruzioni su **www.zanichelli.it/licenzeeducative**
L'autorizzazione è strettamente riservata all'istituto educativo licenziatario e non è trasferibile in alcun modo e a qualsiasi titolo.

Garanzie relative alle risorse digitali
Le risorse digitali di questo volume sono riservate a chi acquista un volume nuovo: vedi anche al sito **www.zanichelli.it/contatti/acquisti-e-recesso** le voci *Informazioni generali su risorse collegate a libri cartacei* e *Risorse digitali e libri non nuovi*.
Zanichelli garantisce direttamente all'acquirente la piena funzionalità di tali risorse.
In caso di malfunzionamento rivolgersi a **assistenza@zanichelli.it**
La garanzia di aggiornamento è limitata alla correzione degli errori e all'eliminazione di malfunzionamenti presenti al momento della creazione dell'opera. Zanichelli garantisce inoltre che le risorse digitali di questo volume sotto il suo controllo saranno accessibili, a partire dall'acquisto, per tutta la durata della normale utilizzazione didattica dell'opera. Passato questo periodo, alcune o tutte le risorse potrebbero non essere più accessibili o disponibili: per maggiori informazioni, leggi **my.zanichelli.it/fuoricatalogo**

Soluzioni degli esercizi e altri svolgimenti di compiti assegnati
Le soluzioni degli esercizi, compresi i passaggi che portano ai risultati e gli altri svolgimenti di compiti assegnati, sono tutelate dalla legge sul diritto d'autore in quanto elaborazioni di esercizi a loro volta considerati opere creative tutelate, e pertanto non possono essere diffuse, comunicate a terzi e/o utilizzate economicamente, se non a fini esclusivi di attività didattica.

Diritto di TDM
L'estrazione di dati da questa opera o da parti di essa e le attività connesse non sono consentite, salvi i casi di utilizzazioni libere ammessi dalla legge. L'editore può concedere una licenza. La richiesta va indirizzata a **tdm@zanichelli.it**

Intelligenza artificiale e copyright
Nessuna parte di questo libro, incluse le espansioni digitali, può essere immessa in sistemi di intelligenza artificiale (siano essi chatbot o piattaforme che utilizzano l'IA per la creazione di materiali didattici o di altro tipo) senza il consenso scritto dell'editore.

Redazione: Natalia Thea Nanni
Impaginazione: Garon, Cremona

Copertina:
– *Progetto grafico*: Falcinelli & Co., Roma
– *Immagine di copertina*: Eugene Mymrin/Getty Images

Prima edizione: novembre 2026

Ristampa: **prima tiratura**

5 4 3 2 1 2026 2027 2028 2029 2030

Realizzare un libro è un'operazione complessa, che richiede numerosi controlli: sul testo, sulle immagini e sulle relazioni che si stabiliscono tra essi. L'esperienza suggerisce che è praticamente impossibile pubblicare un libro privo di errori. Saremo quindi grati ai lettori che vorranno segnalarceli.
Per segnalazioni o suggerimenti relativi a questo libro scrivere al seguente indirizzo:

Zanichelli editore S.p.A.
Via Irnerio 34
40126 Bologna
fax 051293322
e-mail: **linea_universitaria@zanichelli.it**
sito web: **www.zanichelli.it**

Prima di effettuare una segnalazione è possibile verificare se questa sia già stata inviata in precedenza, identificando il libro interessato all'interno del nostro catalogo online per l'Università.

Per comunicazioni di tipo commerciale: **universita@zanichelli.it**

Stampa:

per conto di Zanichelli editore S.p.A.
Via Irnerio 34, 40126 Bologna

Questo libro è stampato su carta proveniente da cartiere che rispettano gli standard di sostenibilità ambientale
www.zanichelli.it/footer/chi-siamo/obiettivo-10-in-sostenibilita/carta/

INDICE

Le **unità didattiche** corrispondono a quelle del **syllabus ministeriale**, consultabile inquadrando il QR code stampato in questa pagina.

SYLLABUS BIOLOGIA

Prefazione 7

UNITÀ DIDATTICA 1

Le basi dell'organizzazione biologica e molecolare della vita 1

1.1 L'albero della vita
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 1
DOMANDE A COMPLETAMENTO 4

1.2 I virus
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 5
DOMANDE A COMPLETAMENTO 11

1.3 La cellula procariote
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 12
DOMANDE A COMPLETAMENTO 16

1.4 La cellula eucariote
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 17
DOMANDE A COMPLETAMENTO 22

1.5a Carboidrati e lipidi
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 23
DOMANDE A COMPLETAMENTO 28

1.5b Proteine
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 28
DOMANDE A COMPLETAMENTO 35

1.5c DNA e RNA
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 37
DOMANDE A COMPLETAMENTO 42

1.5d Anabolismo, catabolismo, condensazione e idrolisi
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 43
DOMANDE A COMPLETAMENTO 45

UNITÀ DIDATTICA 2

I meccanismi cellulari di trasmissione e controllo dell'informazione genetica ed epigenetica 46

2.1 Il genoma delle cellule eucariote
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 46
DOMANDE A COMPLETAMENTO 50

2.2 La cromatina e la regolazione epigenetica
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 51
DOMANDE A COMPLETAMENTO 57

2.3 Il genoma umano 58
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 58
DOMANDE A COMPLETAMENTO 65

UNITÀ DIDATTICA 3

Il flusso dell'informazione 67

3.1 La replicazione del DNA
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 67
DOMANDE A COMPLETAMENTO 76

3.2 Il gene procariote ed eucariote
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 77
DOMANDE A COMPLETAMENTO 81

3.3 La trascrizione nei procarioti e la sua regolazione
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 81
DOMANDE A COMPLETAMENTO 88

3.4 La trascrizione negli eucarioti
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 89
DOMANDE A COMPLETAMENTO 95

3.5 Il controllo dell'espressione genica negli eucarioti
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 96
DOMANDE A COMPLETAMENTO 104

3.6 La maturazione degli RNA
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 105
DOMANDE A COMPLETAMENTO 111

3.7 La sintesi delle proteine
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 112
DOMANDE A COMPLETAMENTO 119

3.8 e 3.9 La maturazione delle proteine e la regolazione della loro attività
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 121
DOMANDE A COMPLETAMENTO 129

UNITÀ DIDATTICA 4

I meccanismi cellulari di trasmissione e controllo dei caratteri selvatici e mutati **132**

4.1 Le variazioni del genoma
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 132
DOMANDE A COMPLETAMENTO 138

4.2 Gli alleli: omozigosi, eterozigosi e principi dell'ereditarietà
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 139
DOMANDE A COMPLETAMENTO 146

4.3 L'espressione genica modulata dall'ambiente
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 147
DOMANDE A COMPLETAMENTO 153

4.4 I cromosomi umani e il cariotipo
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 154
DOMANDE A COMPLETAMENTO 158

4.5 Gli alberi genealogici e l'ereditarietà
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 160
DOMANDE A COMPLETAMENTO 166

UNITÀ DIDATTICA 5

Le strutture cellulari: biogenesi, morfologia e funzioni **168**

5.1 Le membrane e i loro componenti
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 168
DOMANDE A COMPLETAMENTO 174

5.2 Il trasporto attraverso la membrana
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 175
DOMANDE A COMPLETAMENTO 181

5.3 Lo smistamento delle proteine
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 181
DOMANDE A COMPLETAMENTO 184

5.4 Il nucleo
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 185
DOMANDE A COMPLETAMENTO 190

5.5 I mitocondri
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 191
DOMANDE A COMPLETAMENTO 196

5.6 I perossisomi
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 197
DOMANDE A COMPLETAMENTO 201

5.7 La via secretoria e il reticolo endoplasmatico
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 202
DOMANDE A COMPLETAMENTO 210

5.8 Il traffico vescicolare
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 211
DOMANDE A COMPLETAMENTO 216

5.9 L'endocitosi
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 217
DOMANDE A COMPLETAMENTO 223

5.10 L'autofagia
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 224
DOMANDE A COMPLETAMENTO 229

5.11 Il citoscheletro
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 229
DOMANDE A COMPLETAMENTO 237

UNITÀ DIDATTICA 6

La cellula e l'ambiente, la segnalazione cellulare e la trasduzione del segnale **239**

6.1 La matrice extracellulare
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 239
DOMANDE A COMPLETAMENTO 245

6.2 La comunicazione tra cellule
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 246
DOMANDE A COMPLETAMENTO 254

6.3 La segnalazione cellulare
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 255
DOMANDE A COMPLETAMENTO 267

UNITÀ DIDATTICA 7

Il controllo della proliferazione e della sopravvivenza cellulare **270**

7.1 Il ciclo cellulare
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 270
DOMANDE A COMPLETAMENTO 274

7.2 Il superamento del punto di restrizione
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 274
DOMANDE A COMPLETAMENTO 280

7.3 Le fasi della mitosi
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 280
DOMANDE A COMPLETAMENTO 286

7.4 Il meccanismo molecolare della meiosi
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 286
DOMANDE A COMPLETAMENTO 291

7.5 La morte cellulare: necrosi e apoptosi
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA 292
DOMANDE A COMPLETAMENTO 300

Simulazioni d'esame

Simulazione 1 301
Simulazione 2 303
Simulazione 3 306
Simulazione 4 309
Simulazione 5 311
Simulazione 6 314
Simulazione 7 317
Simulazione 8 320
Simulazione 9 323
Simulazione 10 325

RISORSE DIGITALI

A questo indirizzo sono disponibili le risorse digitali di complemento al libro:

universita.zanichelli.it/armeni

Per accedere alle risorse protette è necessario registrarsi su **my.zanichelli.it** inserendo il codice di attivazione personale che si trova sull'etichetta adesiva nella prima pagina del libro.

Le risorse accessibili dal sito del libro sono:

- le **Soluzioni commentate** a tutti i quesiti proposti nel libro, accessibili anche inquadrando i **QR code** presenti a inizio di ogni Unità didattica e di ogni Simulazione d'esame;
- tutti i quesiti del libro sotto forma di **test interattivi** per l'autovalutazione;
- **laZ Ebook**, il libro in versione digitale.

Le risorse digitali sono disponibili per chi acquista il libro nuovo. L'accesso all'Ebook e alle risorse digitali protette è personale, non condivisibile e non cedibile, né autonomamente né con la cessione del libro cartaceo.

Prefazione

Il quizzario di Biologia permette di applicare e verificare rapidamente le conoscenze acquisite attraverso quesiti che coprono tutti gli argomenti previsti dal programma (*syllabus*) ministeriale di Biologia per il semestre aperto di Medicina e Chirurgia, Odontoiatria e Veterinaria.

Questo libro nasce dall'esperienza diretta di insegnamento a Medicina dopo la riforma dei test di ammissione, avvenuta nell'anno accademico 2025/2026.

Inizialmente realizzato come strumento di verifica delle conoscenze acquisite durante il corso, è stato perfezionato grazie al confronto con gli studenti e le studentesse che hanno sostenuto gli esami previsti al termine del semestre filtro. Grazie a loro, è stato possibile comprenderne le necessità, le difficoltà nell'apprendimento e individuare gli errori più comuni in cui può incorrere chi studia questa materia.

I quesiti proposti sono organizzati secondo le **unità didattiche del syllabus ministeriale**; per ciascuna unità sono forniti numerosi **quiz a risposta multipla** e **domande a completamento**, formulati in modo analogo a quelli previsti per l'esame.

Tutti i quesiti sono accompagnati da una **soluzione commentata**, che spiega il ragionamento sottostante a ciascuna domanda e facilita il ripasso dei contenuti disciplinari. Le soluzioni sono disponibili in digitale e scaricabili scansionando con il telefono il **QR code** stampato a inizio di ogni unità didattica.

Nella parte finale del volume sono fornite **dieci simulazioni d'esame**, costruite per riprodurre il più fedelmente possibile le caratteristiche della prova ministeriale e corredate anch'esse da soluzioni commentate.

Mi auguro che questo volume possa accompagnare studenti e studentesse durante tutto il loro percorso di preparazione, aiutandoli a studiare con metodo, a verificare i progressi e, soprattutto, ad affrontare in modo più efficace e sereno il semestre filtro.

Buono studio e in bocca al lupo!

Tatiana Armeni
Docente di Biologia e Genetica
Facoltà di Medicina e Chirurgia
Università Politecnica delle Marche

UNITÀ DIDATTICA 2

I meccanismi cellulari di trasmissione e controllo dell'informazione genetica ed epigenetica

2.1 Il genoma delle cellule eucariote, p. 46
2.2 La cromatina e la regolazione epigenetica, p. 51
2.3 Il genoma umano, p. 58

SOLUZIONI COMMENTATE

2.1 Il genoma delle cellule eucariote

QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA

1. In una cellula eucariote, l'informazione genetica nucleare è distribuita in più molecole di DNA. Quale affermazione descrive correttamente questa organizzazione?

A Il genoma nucleare è contenuto in un unico cromosoma circolare
B Il DNA nucleare forma cromosomi lineari soltanto durante la mitosi
C Ogni cromosoma nucleare contiene numerose molecole separate di DNA
D Il genoma nucleare è ripartito tra più cromosomi costituiti da DNA lineare
E Il DNA nucleare è suddiviso in plasmidi privi di estremità telomeriche

2. Durante la metafase mitotica, un cromosoma eucariote appare formato da due strutture unite nella regione centromerica. Che cosa rappresentano tali strutture?

A Due cromatidi fratelli derivati dalla duplicazione dello stesso cromosoma
B Due cromosomi omologhi ereditati rispettivamente dai due genitori
C Due bracci cromosomici separati dalla costrizione secondaria
D Due cromosomi figli già separati ma ancora collegati al cinetocore
E Due segmenti omologhi ricombinati durante la precedente interfase

3. In un organismo a riproduzione sessuata, una cellula somatica contiene due copie di ciascun tipo di cromosoma, una di origine materna e una di origine paterna. Come vengono definite queste due copie?

A Cromatidi fratelli
B Cromosomi omologhi
C Telomeri duplicati
D Cromosomi acentrici
E Satelliti cromosomici

4. Com'è il corredo cromosomico dei gameti in un organismo diploide?

A I gameti sono tetraploidi e possiedono quattro copie di ciascun cromosoma
B I gameti sono diploidi e conservano entrambe le copie di ciascun cromosoma
C I gameti sono aneuploidi e mancano normalmente di alcuni cromosomi
D I gameti sono monoploidi ma possiedono coppie di cromosomi omologhi
E I gameti sono aploidi e contengono un solo esemplare di ciascun cromosoma

5. Qual è la funzione che rende il centromero indispensabile durante la divisione cellulare?

A Avviare la replicazione del DNA dalle estremità del cromosoma
B Mantenere uniti tra loro i cromosomi omologhi durante la mitosi
C Specificare l'assemblaggio del cinetocore che interagisce con il fuso
D Proteggere le estremità cromosomiche dalla degradazione e dalla fusione
E Contenere i geni ribosomiali necessari alla formazione del nucleolo

6. Se un cromosoma perde il proprio centromero, qual è la conseguenza più probabile durante la divisione cellulare?

A Il cromosoma viene replicato più volte nel corso della fase *S*
B Il cromosoma si associa al fuso attraverso una regione telomerica
C Il cromosoma non si aggancia correttamente al fuso e può essere perso
D Il cromosoma si unisce stabilmente al proprio omologo durante la mitosi
E Il cromosoma viene segregato mediante una nuova origine di replicazione

7. Un cromosoma con due centromeri funzionali può risultare instabile durante la mitosi. Qual è la spiegazione corretta?

A I due centromeri impediscono il completamento della replicazione telomerica
B I due centromeri bloccano la formazione dei cromatidi fratelli in fase *S*
C I due centromeri impediscono il riconoscimento delle origini di replicazione
D I due centromeri determinano l'appaiamento permanente con il cromosoma omologo
E I due centromeri possono essere trascinati verso poli opposti e causare rotture

8. La posizione del centromero divide il cromosoma in due porzioni morfologicamente distinguibili. Come si chiamano le due porzioni?

A Esone e introne
B Telomero e nucleolo
C Centriolo e cinetocore
D Braccio corto p e braccio lungo q
E Cromatina attiva e cromatina inattiva

9. L'indice centromerico viene usato per classificare i cromosomi in base alla posizione del centromero. Che cosa esprime questo indice?

A Il rapporto tra la lunghezza del braccio corto e la lunghezza totale del cromosoma
B Il rapporto tra il numero dei geni e la quantità totale di DNA cromosomico
C Il rapporto tra la lunghezza dei telomeri e quella dei bracci cromosomici
D Il rapporto tra la regione centromerica e la regione pericentromerica
E Il rapporto tra la cromatina condensata e la cromatina trascrizionalmente attiva

10. Un cromosoma con il centromero circa nella parte centrale e l'indice centromerico vicino al 50% è classificato come:

A acrocentrico
B metacentrico
C telocentrico
D submetacentrico
E acentrico

11. Nei cromosomi acrocentrici, il satellite del braccio corto è separato dal resto del cromosoma da una costrizione secondaria. Qual è la regione associata a questa costrizione?

A Una regione telomerica che protegge l'estremità del braccio corto
B Un organizzatore nucleolare contenente geni ripetuti per l'RNA ribosomiale
C Una regione centromerica che permette l'assemblaggio di un secondo cinetocore
D Un'origine di replicazione che avvia la duplicazione del braccio corto
E Una regione eucromatica contenente geni per le proteine ribosomiali

12. Una proteina centromerica sostituisce l'istone H3 in una parte dei nucleosomi del centromero e contribuisce all'identità funzionale di questa regione. Qual è questa proteina?

A CENP-A
B CENP-B
C CENP-C
D TRF2
E POT1

13. Nei centromeri umani contenenti DNA α-satellite, quale funzione è attribuita a CENP-B?

A Allunga il DNA telomerico utilizzando un proprio RNA come stampo
B Stabilizza l'overhang telomerico legandosi alle sequenze ricche di guanina
C Sostituisce l'istone H3 nei nucleosomi che definiscono il centromero
D Riconosce specifiche CENP-B box presenti nelle ripetizioni α-satellite
E Collega direttamente i microtubuli del fuso al DNA del centromero

14. Un tratto di DNA contiene numerose sequenze ripetute, ma non recluta CENP-A e non consente la formazione del cinetocore. Qual è la conclusione corretta?

A Le sequenze ripetute costituiscono un centromero anche senza proteine specifiche
B Il cinetocore può formarsi sulla regione ripetuta soltanto durante l'interfase
C L'identità centromerica richiede cromatina con CENP-A, non soltanto DNA ripetuto
D Il DNA ripetuto deve essere trascritto e tradotto per formare il centromero
E L'identità centromerica dipende esclusivamente dalla lunghezza della regione ripetuta

32. Nel nucleo interfasico, qual è la funzione associata ai domini intercromatinici, relativamente poveri di cromatina?

A Consentire l'assemblaggio dei cinetocori sui centromeri dei cromosomi
B Mantenere uniti i cromatidi fratelli fino alla successiva divisione
C Raccogliere esclusivamente le sequenze ripetute dei centromeri e dei telomeri
D Contenere le origini che avviano simultaneamente la replicazione del genoma
E Facilitare la distribuzione di fattori nucleari e complessi ribonucleoproteici

33. Durante la fase *S*, la sintesi del DNA si concentra in foci di replicazione; anche la trascrizione può organizzarsi in hub nucleari dinamici. Qual è l'interpretazione corretta?

A Replicazione e trascrizione si svolgono in compartimenti nucleari permanenti
B Replicazione e trascrizione interessano sempre le stesse regioni cromosomiche
C I foci riflettono l'organizzazione spaziale e dinamica delle attività nucleari
D I foci sono strutture membranose che isolano il DNA dal nucleoplasma
E Gli hub coincidono con centromeri e telomeri in tutte le fasi cellulari

34. Quale affermazione descrive correttamente il cariotipo umano normale di una cellula somatica?

A Comprende 23 cromosomi, dei quali 22 autosomi e un cromosoma sessuale
B Comprende 46 cromosomi, riuniti in 22 coppie autosomiche e una sessuale
C Comprende 46 autosomi, ai quali si aggiunge una coppia di cromosomi sessuali
D Comprende 23 coppie autosomiche, alle quali si aggiunge una coppia sessuale
E Comprende 44 cromosomi, riuniti in 21 coppie autosomiche e una sessuale

35. In una metafase mitotica di una cellula appartenente a un organismo aploide con $n = 12$ si osservano complessivamente 24 cromatidi. Quante sono le coppie di cromosomi omologhi presenti nella cellula?

A 24, perché ciascun cromatidio rappresenta un cromosoma omologo
B 12, perché ogni cromosoma è costituito da due cromatidi fratelli
C 6, perché ciascuna coppia comprende complessivamente quattro cromatidi
D 1, perché tutti i cromosomi costituiscono un unico corredo aploide
E 0, perché una cellula aploide non possiede coppie di cromosomi omologhi

36. I cromosomi eucarioti sono costituiti principalmente da:

A DNA associato a proteine
B DNA associato a lipidi
C RNA associato a proteine
D RNA associato a lipidi
E DNA associato a carboidrati

DOMANDE A COMPLETAMENTO

1. In una cellula eucariote in fase G_1, ciascuna molecola lineare di DNA nucleare, insieme alle proteine associate, costituisce un _____ distinto.

2. Due cromosomi omologhi possono presentare alleli differenti, ma possiedono gli stessi geni nelle medesime posizioni, chiamate _____.

3. Durante la fecondazione, la fusione di due gameti aploidi ristabilisce nello zigote il corredo cromosomico _____ caratteristico della specie.

4. Durante la fase *S*, la formazione dei cromatidi fratelli raddoppia la quantità di DNA, ma non modifica il numero dei _____ presenti nella cellula.

5. I microtubuli responsabili della segregazione si collegano alla regione centromerica attraverso un complesso proteico denominato _____.

6. Un frammento cromosomico privo della regione necessaria per l'aggancio al fuso viene definito _____ e può essere perso durante la divisione.

7. La presenza di due centromeri funzionali rende un cromosoma _____ e può determinarne la rottura se i due centromeri vengono trascinati verso poli opposti.

8. Nei cromosomi acrocentrici, il satellite è localizzato all'estremità del braccio _____, molto più corto del braccio q.

9. Se il braccio corto misura 2 μm e la lunghezza complessiva del cromosoma è 10 μm, l'indice centromerico è pari al _____%.

10. Quando il centromero occupa una posizione approssimativamente centrale e produce due bracci di lunghezza simile, il cromosoma viene classificato come _____.

11. Durante l'interfase, la trascrizione dei geni ribosomiali presenti nelle NOR contribuisce alla formazione del _____.

12. Il centromero è definito da cromatina specializzata contenente CENP-A ed è spesso affiancato da eterocromatina _____ ricca di sequenze ripetute.

13. Nei nucleosomi centromerici, l'istone canonico H3 è sostituito in parte dalla variante istonica _____, caratteristica della cromatina centromerica funzionale.

14. Le sequenze riconosciute da CENP-B all'interno del DNA α-satellite vengono denominate CENP-B _____.

15. Quando un'estremità cromosomica perde la protezione telomerica, può essere riconosciuta dai sistemi cellulari come una _____ del DNA.

16. Il filamento telomerico dei vertebrati contenente le ripetizioni TTAGGG e l'overhang 3′ è particolarmente ricco della base azotata _____.

17. Al termine della replicazione e della maturazione del telomero, il filamento ricco di guanina presenta un'estremità 3′ sporgente chiamata _____.

18. All'interno della T-loop, l'invasione dell'overhang 3′ nel DNA telomerico a doppio filamento genera localmente una struttura denominata _____.

19. Esperimenti di marcatura cromosomica mostrano che, durante l'interfase, i diversi cromosomi occupano regioni nucleari preferenziali denominate _____ cromosomici.

20. Le regioni nucleari nelle quali si concentra temporaneamente la sintesi del DNA durante la fase *S* vengono denominate foci di _____.

21. Delle 23 coppie presenti nel normale cariotipo umano, 22 sono costituite da _____ e una da cromosomi sessuali.

22. Poiché i cromosomi eucarioti contengono molecole di DNA molto lunghe, la loro duplicazione deve iniziare contemporaneamente da molteplici _____ di replicazione.

23. L'enzima che estende l'estremità 3′ del DNA telomerico utilizzando una propria molecola di RNA come stampo è la _____.

24. La frazione del genoma eucariote costituita da brevi sequenze presenti in numerosissime copie viene definita DNA altamente _____.

2.2 La cromatina e la regolazione epigenetica

QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA

1. Una proteina non istonica riconosce una specifica sequenza regolativa e recluta altri fattori sulla cromatina. Questa proteina può partecipare a:

A replicazione, trascrizione, riparazione o rimodellamento della cromatina
B neutralizzazione aspecifica della carica del DNA come componente dell'ottamero istonico
C formazione stabile della particella *core* presente in tutti i nucleosomi
D sostituzione dell'istone H1 nel DNA linker di ogni regione cromosomica
E compattamento del DNA mediante interazioni con i lipidi dell'involucro nucleare

2. Come viene chiamato il complesso dinamico formato dal DNA nucleare e dalle proteine a esso associate?

A Citoscheletro
B Cariolinfa
C Cromatina
D Ribosoma nucleare
E Complesso del poro nucleare

3. Gli istoni interagiscono efficacemente con il DNA grazie a una caratteristica chimica:

A sono proteine acide che respingono i gruppi fosfato del DNA
B sono molecole di RNA capaci di appaiarsi alle basi del DNA
C sono lipidi nucleari che interagiscono con il DNA per via idrofobica
D sono enzimi che tagliano il DNA in frammenti di uguale lunghezza
E sono proteine ricche di lisina e arginina, che interagiscono con il DNA carico negativamente

4. Il nucleosoma, unità strutturale fondamentale della cromatina, è costituito da:

A una sequenza di RNA associata alle estremità telomeriche
B un complesso formato esclusivamente da proteine non istoniche
C DNA avvolto intorno a un ottamero di proteine istoniche
D una regione centromerica collegata ai microtubuli del fuso
E una porzione specializzata della membrana nucleare interna

5. L'ottamero istonico del nucleosoma comprende:

A due copie ciascuna degli istoni H2A, H2B, H3 e H4
B una copia di H1 e sette copie dell'istone H3
C quattro copie di H1 e quattro copie dell'istone H2A
D quattro copie di H3 e quattro copie dell'istone H4
E otto proteine associate esclusivamente al DNA linker

6. L'istone H1 non appartiene all'ottamero centrale e svolge soprattutto la funzione di:

A sostituire CENP-A nei nucleosomi centromerici
B tagliare il DNA linker durante la condensazione mitotica
C sintetizzare le proteine istoniche necessarie nella fase *S*
D legare il DNA in entrata e in uscita favorendo una maggiore compattazione
E rimuovere gli introni dagli RNA messaggeri prima dell'esportazione

SIMULAZIONI D'ESAME

Ogni simulazione contiene 21 domande a risposta multipla e 10 domande a completamento e deve essere svolta entro 50 minuti.

PUNTEGGIO
Risposta corretta: +1 punto
Risposta non data: 0 punti
Risposta errata: –0,1 punti

La sufficienza si raggiunge con 18 punti; il punteggio massimo è 31 e corrisponde al voto "30 e lode".

SIMULAZIONE **1**

SOLUZIONI COMMENTATE

1. Il tropismo di un virus animale dipende soprattutto:

A dalla capacità della cellula ospite di produrre grandi quantità di ATP
B dalla presenza di specifici ribosomi all'interno della particella virale
C dall'interazione tra proteine virali e specifici recettori della cellula bersaglio
D dalla quantità di organuli membranosi presenti nella cellula infettata
E dalla capacità del virus di attraversare membrane cellulari senza recettori

2. Una caratteristica tipica della membrana esterna dei batteri Gram negativi è la presenza di:

A lipopolisaccaride, associato al foglietto esterno della membrana
B acidi teicoici, legati allo spesso strato di peptidoglicano
C cellulosa, organizzata in microfibrille sulla superficie cellulare
D steroli, presenti come principale componente della parete batterica
E chitina, associata a proteine strutturali della superficie

3. Il nucleosoma è costituito da DNA avvolto attorno a:

A un complesso formato da tubulina α e tubulina β
B un complesso formato da RNA ribosomiale e proteine
C un insieme di lamìne appartenenti alla lamina nucleare
D un ottamero costituito dagli istoni H2A, H2B, H3 e H4
E un complesso formato da coesine e condensine cromosomiche

4. Nei geni eucarioti trascritti dall'RNA polimerasi II, la TATA box favorisce:

A il reclutamento dei fattori responsabili della terminazione della traduzione
B il reclutamento di TBP/TFIID e del complesso di inizio della trascrizione
C il riconoscimento del sito utilizzato per la poliadenilazione del pre-mRNA
D il reclutamento dello spliceosoma in corrispondenza dei siti di splicing
E l'assemblaggio dei complessi responsabili della segregazione cromosomica

5. Un polisoma è costituito da:

A più molecole di mRNA associate stabilmente allo stesso complesso proteico
B più subunità ribosomiali grandi assemblate senza le corrispondenti subunità piccole
C più molecole di tRNA caricate e associate contemporaneamente sullo stesso ribosoma
D più RNA polimerasi impegnate contemporaneamente nella trascrizione dello stesso gene
E più ribosomi impegnati contemporaneamente nella traduzione della stessa molecola di mRNA

6. Una mutazione missenso determina:

A la sostituzione di un codone codificante con un codone di terminazione
B la sostituzione nella proteina di un amminoacido con un altro
C la perdita di uno dei due cromosomi appartenenti a una coppia omologa
D l'eliminazione degli introni durante il processo di maturazione dell'RNA
E la duplicazione dell'intero corredo cromosomico della cellula

7. Quale delle seguenti molecole attraversa più facilmente il doppio strato fosfolipidico per diffusione semplice?

A Uno ione Na^+ presente nel liquido extracellulare
B Una molecola di glucosio presente nel citoplasma
C Una molecola di O_2 disciolta nel mezzo extracellulare
D Una proteina globulare di piccole dimensioni
E Una molecola di ATP presente nel citoplasma

8. Nel targeting co-traduzionale al reticolo endoplasmatico ruvido, la proteina SRP:

A riconosce la sequenza segnale nascente e indirizza il ribosoma verso la membrana del RER
B riconosce specifiche sequenze del pre-mRNA e recluta i componenti dello spliceosoma
C riconosce le idrolasi lisosomiali e ne favorisce la marcatura con mannosio 6-fosfato
D riconosce proteine citosoliche mal ripiegate e le indirizza direttamente al proteasoma
E riconosce i cromatidi fratelli e ne favorisce la separazione all'inizio dell'anafase

9. Gli enzimi lisosomiali funzionano in modo ottimale perché il lume del lisosoma:

A presenta una concentrazione di ATP superiore a quella del citoplasma
B mantiene un pH pressoché identico a quello presente nel citosol
C comunica direttamente con il citoplasma attraverso pori proteici
D viene mantenuto acido grazie all'attività di pompe protoniche
E contiene un proprio genoma necessario alla sintesi delle idrolasi

10. Un filamento di DNA presenta la sequenza 5′-TAGCAGT-3′. Qual è la sequenza del filamento complementare, scritta anch'essa in direzione 5′→3′?

A 5′-ATCGTCA-3′
B 5′-TAGCAGT-3′
C 5′-TGACGAT-3′
D 5′-TCGATCA-3′
E 5′-ACTGCTA-3′

11. Quale affermazione descrive un enhancer eucariote?

A È una sequenza regolatoria di RNA che controlla direttamente l'inizio della traduzione
B È una regione del promotore riconosciuta esclusivamente dall'RNA polimerasi II
C È una sequenza regolatoria di DNA che lega fattori di trascrizione e può agire a distanza
D È una sequenza telomerica necessaria alla replicazione delle estremità cromosomiche
E È una sequenza amminoacidica che indirizza una proteina verso il nucleo

12. L'ingresso in anafase mitotica richiede che APC/C favorisca:

A la degradazione della securina e la conseguente attivazione della separasi
B la sintesi dei telomeri alle estremità dei cromosomi appena duplicati
C il reclutamento di TFIID e l'avvio della trascrizione da parte dell'RNA polimerasi II
D l'esportazione degli mRNA maturi attraverso i complessi del poro nucleare
E la frammentazione dell'apparato di Golgi e la dispersione delle sue cisterne

13. In una metafase mitotica di una cellula appartenente a un organismo aploide con *n* = 12 si osservano complessivamente 24 cromatidi. Quante coppie di cromosomi omologhi sono presenti nella cellula?

A 24, perché ciascun cromatidio costituisce un cromosoma omologo
B 0, perché una cellula aploide non possiede coppie di cromosomi omologhi
C 12, perché ciascun cromosoma è costituito da due cromatidi fratelli
D 6, perché ciascuna coppia cromosomica comprende complessivamente quattro cromatidi
E 1, perché tutti i cromosomi costituiscono complessivamente un unico corredo

14. La senescenza replicativa delle cellule somatiche è collegata principalmente:

A all'aumento progressivo del numero di copie del DNA mitocondriale
B alla progressiva perdita delle proteine che costituiscono la lamina nucleare
C alla conversione progressiva delle sequenze introniche in sequenze esoniche
D all'accorciamento progressivo dei telomeri durante le successive divisioni cellulari
E alla comparsa di nuove unità trascrizionali policistroniche nel genoma

15. I microRNA regolano l'espressione genica perché possono:

A associarsi ai ribosomi e sostituire i tRNA durante la fase di allungamento
B legarsi alle origini di replicazione e favorire l'avvio della sintesi del DNA
C associarsi ai microtubuli e contribuire direttamente all'assemblaggio del fuso
D reclutare enzimi istonici e acetilare direttamente le code degli istoni
E appaiarsi a specifici mRNA e ridurne la traduzione o favorirne la degradazione

16. Qual è l'associazione corretta tra sindrome cromosomica e cariotipo?

A Sindrome di Klinefelter – 47,XXY
B Sindrome di Turner – 47,XYY
C Sindrome di Edwards – 47,+13
D Sindrome di Patau – 47,+18
E Sindrome di Down – 45,X

17. Chinesine e dineine sono proteine motrici associate soprattutto:

A ai filamenti intermedi, lungo i quali trasportano componenti della lamina nucleare
B ai microtubuli, lungo i quali trasportano vescicole, organuli e altri carichi
C ai filamenti di actina, lungo i quali trasportano i cromosomi durante la mitosi
D alle fibre della matrice extracellulare, lungo le quali guidano la migrazione cellulare
E alla cromatina, lungo la quale trasferiscono i complessi coinvolti nello splicing

18. Le giunzioni comunicanti, o gap junction, consentono:

A l'adesione meccanica tra cellule adiacenti attraverso filamenti intermedi
B la sigillatura dello spazio extracellulare tra cellule epiteliali contigue
C l'adesione della cellula alla matrice extracellulare attraverso le integrine
D il passaggio diretto di ioni e piccole molecole tra cellule adiacenti
E l'ancoraggio dei filamenti di actina alla membrana di cellule vicine

19. In risposta a un danno al DNA, p53 può promuovere:

A l'attivazione della telomerasi per compensare rapidamente il danno cromosomico
B la degradazione delle cicline nei lisosomi per impedire l'ingresso nella fase *S*
C l'attivazione dei recettori tirosina chinasici per stimolare la proliferazione cellulare
D l'attivazione diretta delle DNA polimerasi per completare la replicazione del genoma
E l'arresto del ciclo tramite p21 oppure l'apoptosi quando il danno è irreparabile

20. Quale attività è caratteristica dei perossisomi delle cellule animali?

A La produzione di ATP attraverso la fosforilazione ossidativa
B La sintesi delle proteine mediante ribosomi localizzati nella matrice
C L'ossidazione di specifici substrati e la degradazione del perossido di idrogeno
D La maturazione delle glicoproteine provenienti dal reticolo endoplasmatico
E La digestione di macromolecole mediante idrolasi attive a pH acido

21. Due genitori eterozigoti per un carattere patologico autosomico recessivo (*Aa* × *Aa*) hanno un figlio. Qual è la probabilità che il figlio sia fenotipicamente sano ma portatore?

A 25%
B 75%
C 50%
D 0%
E 100%

22. Durante la maturazione del pre-mRNA eucariote, il processo che rimuove gli introni e unisce gli esoni è definito _____.

23. La replicazione del DNA è detta _____ perché ogni doppia elica figlia contiene un filamento parentale e uno neosintetizzato.

24. Nell'amilosio, le unità di glucosio della catena lineare sono unite principalmente da legami glicosidici _____.

25. La chitina è un polisaccaride strutturale costituito dalla ripetizione di unità di _____.

26. La percentuale di individui con un determinato genotipo che manifestano il fenotipo associato è definita _____.

27. Il complesso proteolitico che degrada molte proteine marcate con catene di ubiquitina è il _____.

28. Il rivestimento proteico caratteristico di numerose vescicole coinvolte nell'endocitosi mediata da recettore è costituito da _____.

29. I recettori di membrana dotati di attività tirosina chinasica vengono comunemente indicati con la sigla _____.

30. Il fenomeno per cui l'espressione di un gene dipende dall'origine materna o paterna dell'allele prende il nome di _____ genomico.

31. I complessi della membrana mitocondriale esterna attraverso i quali vengono importate molte proteine sintetizzate nel citosol sono indicati con la sigla _____.

SIMULAZIONE **2**

SOLUZIONI COMMENTATE

1. Il trasporto attivo secondario, rispetto al trasporto attivo primario:

A utilizza sempre direttamente l'energia derivante dall'idrolisi dell'ATP
B consente esclusivamente il movimento di molecole secondo gradiente
C sfrutta il gradiente elettrochimico di un soluto per trasportarne un altro contro gradiente
D avviene soltanto attraverso canali ionici permanentemente aperti
E non richiede proteine di membrana

SIMULAZIONE 1

SOLUZIONI COMMENTATE

1. C – Il tropismo virale dipende in larga misura dall'interazione tra molecole virali e recettori presenti sulla superficie della cellula bersaglio. L'espressione di recettori appropriati contribuisce quindi a determinare quali tipi cellulari possono essere infettati.

2. A – I batteri Gram negativi possiedono una membrana esterna il cui foglietto esterno contiene lipopolisaccaride, o LPS. Tra membrana esterna e membrana plasmatica si trova il periplasma, contenente un sottile strato di peptidoglicano.

3. D – Il nucleosoma è l'unità fondamentale della cromatina. Il DNA si avvolge attorno a un ottamero formato da due copie di ciascuno degli istoni H2A, H2B, H3 e H4.

4. B – La TATA box, quando presente, viene riconosciuta da TBP, componente del fattore generale TFIID. Questo legame favorisce l'assemblaggio del complesso di pre-inizio e il reclutamento della RNA polimerasi II.

5. E – In un polisoma più ribosomi traducono contemporaneamente la stessa molecola di mRNA. In questo modo da un singolo trascritto possono essere sintetizzate contemporaneamente numerose copie della stessa proteina.

6. B – Una mutazione missenso modifica un codone codificante determinando l'inserimento di un amminoacido diverso nella proteina. L'effetto funzionale dipende dalla posizione e dalle caratteristiche della sostituzione.

7. C – Le piccole molecole apolari, come O_2 e CO_2, attraversano facilmente il doppio strato fosfolipidico per diffusione semplice. Ioni e molecole polari richiedono invece generalmente proteine di trasporto.

8. A – La SRP riconosce la sequenza segnale che emerge dal ribosoma e indirizza il complesso ribosoma-mRNA-polipeptide verso la membrana del RER, dove avviene l'interazione con il recettore della SRP e il traslocone.

9. D – Le idrolasi lisosomiali funzionano in modo ottimale a pH acido. Pompe protoniche presenti nella membrana lisosomiale trasferiscono H^+ nel lume, mantenendolo più acido rispetto al citosol.

10. E – I filamenti del DNA sono complementari e antiparalleli. Il complementare della sequenza 5′-TAGCAGT-3′ è 3′-ATCGTCA-5′; scritto nella direzione richiesta 5′→3′ diventa 5′-ACTGCTA-3′.

11. C – Gli enhancer sono sequenze regolative di DNA che legano specifici fattori di trascrizione. Possono modulare positivamente la trascrizione anche quando si trovano a notevole distanza dal promotore.

12. A – APC/C promuove l'ubiquitinazione e la degradazione della securina. La separasi viene così attivata e può tagliare le coesine che mantengono associati i cromatidi fratelli, permettendo l'inizio dell'anafase.

13. B – I 24 cromatidi corrispondono a 12 cromosomi duplicati, ciascuno costituito da due cromatidi fratelli. Poiché l'organismo è aploide, nella cellula è presente un solo esemplare di ciascun tipo di cromosoma e quindi non esistono coppie di cromosomi omologhi.

14. D – I telomeri tendono ad accorciarsi progressivamente nelle cellule somatiche che non possiedono un'attività telomerasica sufficiente a compensarne la perdita. Il raggiungimento di una lunghezza critica può contribuire alla senescenza replicativa.

15. g – I microRNA vengono incorporati in complessi regolatori e si appaiano a specifici mRNA bersaglio. Questo può determinare una riduzione della traduzione oppure favorire la destabilizzazione e la degradazione dell'mRNA.

16. A – La sindrome di Klinefelter classica è associata al cariotipo 47,XXY. La sindrome di Turner è caratterizzata dal cariotipo 45,X, mentre le sindromi di Edwards, Patau e Down corrispondono rispettivamente alle trisomie 18, 13 e 21.

17. B – Chinesine e dineine sono motori molecolari che utilizzano i microtubuli come binari intracellulari. Consentono il trasporto di vescicole, organuli e complessi macromolecolari in direzioni definite.

18. D – Le gap junction sono costituite dall'allineamento di connessoni appartenenti a cellule adiacenti. Formano canali che consentono il passaggio diretto di ioni e piccole molecole tra i citoplasmi delle due cellule.

19. E – In presenza di danno al DNA p53 può indurre l'espressione di p21, inibendo i complessi ciclina-Cdk e arrestando il ciclo cellulare. Se il danno è troppo grave per essere riparato, può inoltre favorire l'attivazione dell'apoptosi.

20. C – I perossisomi contengono diversi enzimi ossidativi e partecipano, tra l'altro, all'ossidazione di particolari acidi grassi. La catalasi permette inoltre di eliminare il perossido di idrogeno prodotto durante le reazioni ossidative.

21. C – Nell'incrocio *Aa* × *Aa* i genotipi attesi sono 1/4 *AA*, 1/2 *Aa* e 1/4 *aa*. Il 50% dei figli è eterozigote, quindi sano ma portatore dell'allele recessivo.

22. splicing – Lo splicing rimuove gli introni dal pre-mRNA e unisce gli esoni, contribuendo alla formazione dell'mRNA maturo.

Armeni, *Il quizzario di biologia* © 2026, Zanichelli editore S.p.A.

23. semiconservativa – Ogni molecola figlia conserva un filamento della molecola parentale e contiene un filamento sintetizzato ex novo.

24. α(1→4) – Nell'amilosio, componente lineare dell'amido, le unità di α-d-glucosio sono collegate da legami glicosidici α(1→4). Le ramificazioni, caratteristiche invece dell'amilopectina e del glicogeno, coinvolgono legami α(1→6).

25. *N*-acetilglucosammina – La chitina è un omopolisaccaride formato da unità di *N*-acetil-β-d-glucosammina unite da legami β(1→4). La cellulosa possiede lo stesso tipo di legame, ma il suo monomero è il β-d-glucosio.

26. penetranza – La penetranza indica la proporzione di individui con un determinato genotipo che manifestano il fenotipo associato; l'espressività indica invece il grado con cui il fenotipo si manifesta.

27. proteasoma – Il proteasoma degrada numerose proteine citosoliche e nucleari, spesso dopo la loro marcatura con catene di ubiquitina.

28. clatrina – La clatrina forma il rivestimento di numerose vescicole, in particolare durante l'endocitosi mediata da recettore e in alcune vie di traffico dal *trans*-Golgi.

29. RTK – Gli RTK sono recettori tirosina chinasici di membrana. L'attivazione del recettore determina la fosforilazione di residui di tirosina e l'avvio di vie intracellulari di segnalazione.

30. imprinting – Nell'imprinting genomico l'espressione di determinati geni dipende dall'origine parentale dell'allele, attraverso modifiche epigenetiche che non alterano la sequenza del DNA.

31. TOM – Il complesso TOM costituisce la principale via di ingresso attraverso la membrana mitocondriale esterna per molte proteine mitocondriali sintetizzate nel citosol.

Tiziana Armeni

Il quizzario di Biologia

Oltre 4000 esercizi commentati per il semestre aperto di Medicina, Odontoiatria e Veterinaria

Inquadra e scopri i contenuti

Il quizzario di Biologia è uno strumento di studio e autovalutazione pensato per accompagnare la preparazione agli esami del semestre aperto dei corsi di laurea in Medicina e Chirurgia, Odontoiatria e Veterinaria. Attraverso un'ampia raccolta di quesiti, organizzati secondo il *syllabus* ministeriale, permette di verificare le conoscenze acquisite, consolidare i concetti fondamentali e individuare gli argomenti che richiedono un ulteriore approfondimento. Nel complesso, offre un percorso di allenamento completo e strutturato, per studiare con metodo e affrontare le prove d'esame con maggiore consapevolezza e sicurezza.

Il volume nasce dall'esperienza diretta di insegnamento dell'autrice nel corso di laurea in Medicina e Chirurgia dopo la riforma delle modalità di accesso, introdotta nell'anno accademico 2025/2026. Sviluppato inizialmente come strumento di verifica durante il corso, è stato progressivamente arricchito e perfezionato grazie al confronto con studenti e studentesse che hanno affrontato gli esami al termine del semestre aperto. L'esperienza sul campo ha permesso di riconoscere le principali difficoltà di apprendimento e gli errori più frequenti, informazioni che sono risultate utili per costruire un percorso di esercitazione attento alle reali esigenze di chi studia.

Il quizzario raccoglie oltre 4000 quesiti, organizzati secondo le sette unità didattiche del *syllabus* ministeriale, di cui affrontano tutti gli argomenti previsti. Ogni unità propone numerosi quiz a risposta multipla e domande a completamento. La parte finale del volume comprende dieci simulazioni d'esame, progettate per riprodurre la struttura e le caratteristiche della prova d'esame ministeriale.

Tutti i quesiti sono accompagnati da soluzioni commentate, che illustrano il ragionamento necessario per arrivare alla risposta corretta e aiutano a comprendere i contenuti, riconoscere eventuali lacune e ripassare in modo mirato. Le soluzioni commentate sono consultabili in formato digitale, accessibile tramite il QR code presente all'inizio di ciascuna unità didattica e di ogni simulazione. Inoltre, tutti i quesiti proposti sono disponibili in formato interattivo, accessibili dal sito del libro e fruibili anche mediante smartphone.

Tatiana Armeni è professoressa di Biologia e Genetica presso la Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università Politecnica delle Marche. Insegna Biologia nel semestre aperto per l'accesso ai corsi di laurea in Medicina e Odontoiatria e svolge attività di ricerca nell'ambito della biologia cellulare.

Le risorse digitali

universita.zanichelli.it/armeni

A questo indirizzo sono disponibili le risorse digitali di complemento al libro.

Per accedere alle risorse protette è necessario registrarsi su **my.zanichelli.it** inserendo il codice di attivazione personale contenuto nel libro.

Libro con Ebook

Chi acquista il libro nuovo può accedere gratuitamente all'Ebook, seguendo le istruzioni presenti nel sito.

L'accesso all'Ebook e alle risorse digitali protette è personale, non condivisibile e non cedibile, né autonomamente né con la cessione del libro cartaceo.

Questo libro è stampato su carta proveniente da cartiere che rispettano gli standard di sostenibilità ambientale
www.zanichelli.it/footer/chi-siamo/obiettivo-10-in-sostenibilita/carta/

ARMENI*IL QUIZZARIO BIOLOGIA LUM
ISBN 978-88-08-29886-7

9 788808 298867
7 8 9 0 1 2 3 4 5 (60H)