

**Soluzioni degli esercizi del libro  
Curtis et al. Invito alla biologia.blu  
Cellula, evoluzione e biodiversità © Zanichelli 2013**

**Capitolo A1**

1. Uno ione è un atomo che, avendo acquistato o ceduto uno o più elettroni, viene a possedere carica elettrica essendo diventato, rispettivamente, negativo o positivo; un legame ionico è dovuto all'attrazione che si viene a determinare tra ioni di segno opposto.
2. sodio – Na, 11; ossigeno – O, 8; carbonio – C, 6; idrogeno – H, 1
3. A5 B4 C2 D3 E1
4. a) orbitale; b) atomico; c) ioni; d) numero di massa
5. a:A b:B c:A d:D e:B
6. B, C
7. Un acido forte è una sostanza che si dissocia quasi completamente in soluzione, liberando un'elevata concentrazione di ioni H<sup>+</sup>; un acido debole, invece, è una sostanza che si dissocia solo parzialmente e, perciò, la soluzione conterrà una bassa concentrazione di ioni H<sup>+</sup>.
8. a:V b:V c:F d:V
9. A
10. a) potassio; b) elio; c) fluoro; d) ionico
11. A, E
12. a:F b:F c:V
16. C
17. B
18. A
19. D

**Capitolo A2**

1. Come gli altri composti organici, gli amminoacidi sono costituiti da carbonio, idrogeno e ossigeno, ma contengono anche azoto. La parte della molecola uguale per tutti gli amminoacidi è costituita da un atomo di idrogeno, da un gruppo amminico (—NH<sub>2</sub>) e da un gruppo carbossilico (—COOH), mentre la parte della molecola che differisce nei vari amminoacidi viene contrassegnata dalla lettera R. Essa possiede una struttura chimica diversa in ogni differente tipo di amminoacido; queste differenze sono molto importanti perché determinano le diverse proprietà biologiche dei singoli amminoacidi e, di conseguenza, dei vari tipi di proteine.
2. A-3 B-1 C-5 D-2 E-4
3. a) fosfolipidi; b) amminoacidi; c) condensazione, galattosio; d) steroidi; e) acidi nucleici
4. a:C b:A c:A d:D
5. I termini errati da barrare sono: elevata, idrolizzata, amido, proteine, fosfolipidi
6. A
7. Con 20 diversi amminoacidi è teoricamente possibile costruire un numero infinito di proteine, così come è praticamente infinito il numero delle parole formate dalle 21 lettere dell'alfabeto; considerando inoltre che le proteine sono formate da molti amminoacidi, anche da centinaia o migliaia, e che al variare di uno di essi cambia di fatto anche tutta la proteina, è possibile affermare che il numero ipotetico delle proteine è infinito. Nel corpo umano ve ne sono 10 000 tipi differenti.
8. C
9. I termini errati da barrare sono: disaccaridi, lipidi, polipeptidi, steroidi

10. B
11. A, E
12. D
17. B (i grassi contengono molta più energia per grammo rispetto agli zuccheri e agli amidi, con misurazioni precise e un calorimetro è possibile distinguere le varie sostanze)
18. D

### Capitolo A3

1. Gli organismi chemiosintetici possono assemblare sostanze organiche grazie all'energia che essi ottengono da reazioni inorganiche. Per questa loro capacità di costruire autonomamente le molecole organiche di cui hanno bisogno, gli organismi chemiosintetici sono considerati autotrofi, così come gli organismi fotosintetici; a differenza di questi ultimi, tuttavia, essi non sono in grado di catturare l'energia luminosa.
2. B
3. A-3 B-1 C-2 D-4 E-6 F-5
4. a: nucleotide; b: colonie; c: potere di risoluzione; d: funghi
5. I termini da inserire sono: Margulis, eucariote, nucleo, maggiori, energetico
6. A
7. L'atmosfera primitiva era costituita da metano ( $\text{CH}_4$ ), vapore acqueo ( $\text{H}_2\text{O}$ ), ammoniaca ( $\text{NH}_3$ ) e idrogeno gassoso; l'atmosfera, quindi, era particolarmente ricca di idrogeno, un elemento che, a causa della sua leggerezza, si è allontanato progressivamente dal nostro pianeta perché non trattenuto dalla sua forza di gravità. La presenza nell'atmosfera primitiva di grandi quantità di idrogeno rendeva tale atmosfera riducente (al contrario di quella attuale che è ossidante a causa dell'ossigeno gassoso presente).
8. A
9. a:C b:A c:B d:A e:D
10. I termini errati da barrare sono: eucariote, fotosintetiche, eterotrofe, demolire, fotosintetiche
11. B, E
15. C
16. A
17. B
18. D

### Capitolo A4

1. L'apparato di Golgi è costituito da una serie di membrane sovrapposte al cui interno avviene la sintesi di molecole complesse quali i glicolipidi o le glicoproteine. L'apparato di Golgi riceve le vescicole dal reticolo endoplasmatico rugoso e poi ingloba i prodotti finali in vescicole di trasporto per convogliarli nelle varie regioni della cellula. Se questi prodotti sono glicoproteine, le vescicole si dirigono in prossimità delle membrane esterne ed interne per fornire loro i materiali di base; altrimenti, le vescicole rimangono all'interno della cellula, come per esempio accade per i lisosomi, oppure si fondono con la membrana esterna per far fuoriuscire il loro contenuto, come avviene per gli ormoni o molti enzimi.
2. A-3 B-4 C-1 D-2 E-5
3. a) citosol, b) cromatina, c) lamella mediana, d) nucleolo c e
4. C, D
5. I termini da inserire sono: fosfolipidi, integrali, glucidica, al riconoscimento

6. I termini errati da barrare sono: diversa, ribosomi, le vescicole, interno
7. Sia i cloroplasti sia i mitocondri sono avvolti da una doppia membrana; tuttavia, la membrana interna dei mitocondri presenta dei ripiegamenti su cui avvengono le importanti reazioni di respirazione cellulare, mentre le reazioni di fotosintesi che caratterizzano le cellule vegetali avvengono sui tilacoidi. A livello funzionale, i mitocondri sono implicati nella produzione e nell'elaborazione dell'energia indispensabile a ogni cellula vivente, mentre i cloroplasti producono glucosio per le cellule vegetali.
8. a:C b:C c:C d:C e:A f:C
9. C
10. A
11. B, C
12. B
16. *vedi* figura 18B
17. A (anche se la cellula è grande, il materiale citoplasmatico è limitato nello strato sottile e offre un'ampia superficie per gli scambi gassosi)
18. D

### Capitolo A5

1. Nella fase luce-indipendente della fotosintesi le cellule autotrofe utilizzano l'energia immagazzinata durante la fase luce-dipendente per compiere una serie di reazioni endoergoniche e formare un prodotto finale più energetico dei composti iniziali. Questa fase viene detta fissazione del glucosio perché il carbonio inorganico (presente nel CO<sub>2</sub>) viene utilizzato (fissato) per formare lo scheletro carbonioso di tale zucchero; la serie di reazioni necessarie per ottenere il glucosio prende il nome di ciclo di Calvin.
2. I termini da inserire sono: enzima, amminoacidi, globulare, catalizzatore, adattarsi al
3. A-2 B-4 C-5 D-1 E-3
4. a:fermentazione; b:coenzima A; c:citocromi; d:acido piruvico
5. I termini errati da barrare sono: assorbimento, finali, anaerobiche, il diossido di carbonio, cloroplasti, ADP
6. Quando il processo di demolizione del glucosio avviene in assenza di ossigeno, l'acido piruvico non si trasforma nel gruppo acetile. Una situazione di tipo anaerobico si ha nei muscoli quando, a causa di un intenso affaticamento, l'ossigeno catturato dai polmoni e immesso nel sangue non è sufficiente a soddisfare la richiesta delle cellule muscolari. Avviene pertanto un processo di fermentazione con formazione di acido lattico, che accumulandosi dà al corpo una sensazione di stanchezza.
7. I termini da inserire sono: i 400 e i 500, riflettono, rosso, minore
8. A, E
9. I termini errati da barrare sono: lattico, muscoli, presenza, aspra, minore, ossigeno
10. a:B b:B c:A d:D
14. *vedi* figura 10
15. D
16. B
17. A
18. B

### Capitolo A6

1. La sindrome di Down è provocata da un errore nella formazione dei gameti che si verifica durante l'anafase della meiosi I o II; in tal caso, in seguito a una non disgiunzione, un gamete può possedere due cromosomi 21 distinti. Alcune conseguenze della sindrome

riscontrabili nel corpo delle persone affette sono una statura bassa, arti corti, collo grosso, ritardo mentale e disfunzioni a organi o sistemi.

2. A-2 B-5 C-1 D-3 E-4

3. I termini da inserire sono: non-disgiunzione, autosomi, profase I, somatiche

4. C

5. C

6. D

7. La membrana nucleare scompare all'inizio della mitosi e della meiosi per permettere ai cromosomi di venir agganciati dal fuso; questo processo è indispensabile alla riuscita delle divisioni cellulari dato che la separazione di ognuna delle due copie di ogni cromosoma, oppure dei cromosomi omologhi, avviene per opera del fuso; il fuso trascina i cromosomi verso i poli della cellula dove verranno poi ricostruite le due nuove membrane nucleari.

8. C

9. D

10. A, E

11. I termini errati da barrare sono: permette, circolare, favorisce, staccano, impedisce

12. a:F b:V c:V d:V

16. *vedi* figura 11

17. A

18. D

19. B

## Capitolo A7

1. Le più note malattie umane trasmesse come caratteri dominanti sono la corea di Huntington e il nanismo acondroplastico; la prima porta alla morte per distruzione delle cellule cerebrali, ma i primi sintomi compaiono quando l'individuo affetto ha circa 30 anni, e ciò ha reso molto difficile evitare la sua trasmissione alla prole. Il nanismo acondroplastico, invece, è già evidente al momento della nascita in quanto i portatori di tale anomalia genetica sono già piccoli e sproporzionati. Un genitore eterozigote, e quindi nano, ha il 50% delle probabilità di avere un figlio nano.

2. A

3. D

4. a:V, b:V, c:F, d:V, e:V

5. a:5, b:4, c:3, d:1, e:6, f:2

6. Mendel condusse i suoi esperimenti sulle piante di pisello in un'epoca in cui ancora non si sapeva nulla di DNA, geni e cromosomi, ma alcune osservazioni anticipano le successive scoperte, come per esempio la separazione dei cromosomi omologhi che si verifica

durante la meiosi.

7. D

8. B, C

9. GG, Gg, 50%, 0%, 50%, 100%, 0%

10. I termini errati da barrare sono: genotipo, gialli, omozigoti, F<sub>1</sub>, in prevalenza, rosso

16. C

17. C

18. B

## Capitolo A8

1. Georges Cuvier non riteneva che l'assenza nel mondo moderno di animali (di cui si

trovavano invece le testimonianze fossili) potesse essere messa in relazione a qualche processo evolutivo. Le specie secondo Cuvier erano rimaste immutate dal momento della Creazione e l'esistenza di forme fossili di animali sconosciuti era giustificata dalla continua scomparsa nel corso del tempo di una parte degli organismi esistenti inizialmente sulla Terra. Piante e animali moderni erano dunque ciò che restava di un più grande assortimento di organismi che aveva subito una riduzione in seguito a ripetute catastrofi.

2. I termini da inserire sono: biogeografi, distribuzione, l'assenza, medesime, evolutiva

3. A-3 B-4 C-5 D-7 E-2 F-1 G-6

4. B

5. I termini errati da barrare sono: creazione, sfavorisce, conservando, persi

6. Lo studio delle strutture omologhe consente in molti casi di ricostruire i processi evolutivi a cui sono andati incontro le attuali specie di organismi. La quantità di omologie tra due diverse linee evolutive è inversamente proporzionale a quanto è lontano nel tempo il momento della loro separazione: più le strutture omologhe (dal punto di vista anatomico, fisiologico o genetico) tra due individui di specie differenti sono simili per aspetto o per numero, più dovrebbe essere recente il loro antenato comune.

7. a:B b:D c:D d:A e:A

8. a:F b:V c:V d:F

9. I termini errati da barrare sono: testuggini, simili a, scarsamente, si somigliassero, stesse

10. I termini errati/corretti sono: naturale/artificiale, lunghi/brevi, maggiore/minore

14. C

15. B

16. A

17. D

## Capitolo A9

1. La nomenclatura binomia è un sistema di classificazione che utilizza la lingua latina per assegnare un nome a ciascun essere vivente. Il termine "binomia" deriva dal fatto che, per poter classificare con precisione un dato organismo senza dover tenere a mente milioni di nomi, risulta necessario usare due termini: il primo (scritto con l'iniziale maiuscola) si riferisce al genere, mentre il secondo corrisponde alla specie. Occorre specificarli entrambi perché il primo, da solo, sarebbe troppo generico (per esempio, *Canis* si riferisce tanto al lupo quanto allo sciacallo).

2. A

3. D

4. I termini errati da barrare sono: autotrofi, simbionti, spore, cellulosa, protozoi

5. a:2, b:4, c:1, d:3, e:5

6. I termini da inserire sono: zigoti, amebe, micorrize, spora

7. Il primo criterio è quello di suddividere i viventi in procarioti ed eucarioti, cioè organismi dotati o meno di membrana cellulare e di organuli: da qui i due domini (*Eubacteria* e *Archaea*); poi si suddividono gli unicellulari (regno *Protista*) dai pluricellulari e questi ultimi possono essere divisi a loro volta in autotrofi (regno *Plantae*) ed eterotrofi (regno *Animalia*); inoltre, il regno *Fungi* è costituito da organismi con cellule eucariote ed eterotrofe, ma dotate di parete cellulare.

8. B

9. C

10. I termini errati da barrare sono: analoghe, uguali, differenza, posteriore, code

11. I termini errati da barrare sono: dall'ordine, impossibile, secondo, primo, uguali, sono in grado, sterili

12. a:D, b:D, c:A, d:C
16. A
17. C
18. A
19. D
20. *vedi* figura 8

### Capitolo A10

1. Tutti i fiori delle angiosperme impollinati da animali hanno diversi tipi di strategie: un nettare zuccherino che li attrae, spesso anche un polline proteico nutriente, colori vivaci per mostrare, anche da lontano, il premio che si offre agli animali; in assenza di colori o dimensioni appariscenti, alcune piante hanno elaborato un profumo intenso. Inoltre i fiori hanno fatto in modo che gli insetti, per giungere al nettare, debbano infilarsi nelle parti della fiore dove sono posti gli stami (in modo da sporcarsi di polline) oppure lo stigma appiccicoso (per depositare il polline).
2. Le briofite sono piante non vascolari che comprendono muschi, epatiche e antocerote: i muschi sono sprovvisti di radici e si ancorano al substrato per mezzo di rizoidi, inoltre le capsule contenenti le spore sono sorrette da sottili filamenti; le epatiche hanno un corpo verde che si appoggia sul terreno; le antocerote sono piccole piante a forma di corno.
3. B
4. D
5. a:3, b:4, c:1, d:2
6. a:B, b:B, c:A, d:B
7. B
8. L'ambiente terrestre offriva diversi vantaggi per le piante: più luce e più diossido di carbonio per effettuare la fotosintesi e anche terre emerse non abitate da altre forme di vita e quindi ricche di risorse. Gli adattamenti che si sono resi indispensabili per sopravvivere alla disidratazione sono stati il rivestimento ceroso delle foglie, che riduce la perdita d'acqua, e gli stomi, aperture specializzate presenti nelle foglie e nei fusti erbacei attraverso cui possono verificarsi gli scambi gassosi necessari alla fotosintesi. Un altro adattamento è stato lo sviluppo di organi riproduttivi pluricellulari nei quali le cellule riproduttive sono protette dalla disidratazione da uno strato di cellule di rivestimento.
9. A
10. A
11. C
12. I termini da inserire sono: le piante vascolari, distribuzione, foglie, assorbita, sistemi conduttori, dimensione
15. *vedi* figura 11
16. A
17. D
18. D
19. *vedi* figura 7A

### Capitolo A11

1. Sono da considerare adattamenti al volo: i sacchi aerei, che, una volta gonfiati d'aria, incrementano la capacità polmonare e riducono il peso specifico dell'animale; le ossa cave o pneumatiche, che rendono più leggero l'animale nel volo; lo sterno di grande dimensione che permette l'ancoraggio dei robusti muscoli pettorali che azionano le ali e, infine, le penne, che rendono possibile il volo. Le penne remiganti servono da timone e da appoggio

sull'aria, e servono anche come isolante termico per il volo ad alta quota.

2. B

3. A

4. a:ovovivipari; b:endotermi; c:bivalvi; d: bilaterale

5. a:2, b:5, c:4, d:6, e:3, f:1

6. I termini errati da barrare sono: osseo, articolato, sotto, pieno, gastriche, esterno

7. Mammiferi e rettili sono entrambi vertebrati e sono dunque simili sotto molti aspetti; tuttavia, a differenza dei rettili, i mammiferi hanno peli con funzione protettiva anziché squame, sono tutti dotati di quattro arti (i serpenti, invece, non ne hanno), sono tutti endotermi mentre i rettili attuali sono ectotermi, sono tutti vivipari (fatta eccezione per i monotremi) mentre i rettili sono ovipari, e hanno le ghiandole mammarie con cui allattano i figli, che sono assenti nei rettili.

8. C

9. A

10. C, D

11. a:C, b:A, c:B, d:D, e:A

12. I termini errati da barrare sono: interna, i platelminti, uguali, gli uccelli, acquatico

17. B

18. C

19. A

20. vedi figura 23

## Capitolo A12

1. Un lago può essere suddiviso in tre zone: litoranea, limnetica e profonda. La zona litoranea può essere ricca di angiosperme oltre che di piccole alghe d'acqua dolce; la vita animale è costituita da anfibi (rane e salamandre), insetti vari, vermi, rettili (tartarughe e serpenti) e svariati tipi di uccelli e mammiferi (come lontre e castori). La zona limnetica, ossia quella superficiale più lontana dalle rive, ospita grandi quantità di fitoplancton e diversi tipi di pesci (come la trota e il pesce persico). La zona profonda, invece, non ha vita vegetale in quanto non vi giunge la luce, ma è caratterizzata da pochi invertebrati e un gran numero di decompositori.

2. Il fosforo viene liberato dai tessuti degli organismi morti grazie all'attività dei decompositori, viene poi assorbito dalle piante e dalle alghe e in seguito riciclato attraverso l'ecosistema, con il coinvolgimento di vari organismi viventi. Negli ecosistemi acquatici gran parte del fosforo è incorporata nelle conchiglie e negli scheletri degli animali marini: questo fosforo viene poi inglobato nelle rocce sedimentarie che, tornando in superficie grazie ai movimenti geologici, sono la principale riserva terrestre di questo elemento.

3. C

4. B

5. C

6. a:cicli biogeochimici, b:protocollo di Kyoto, c:ozono

7. Il fenomeno di eutrofizzazione di un lago si origina da un rapido sviluppo delle forme di vita vegetale dovuto a un'eccessiva quantità di sostanze nutritive che vengono immesse nelle sue acque. Le cause di tale apporto anomalo di composti chimici contenenti, per esempio, azoto o fosforo possono essere il dilavamento del suolo fertilizzato delle aree circostanti o l'immissione di acque inquinate. L'eutrofizzazione provoca una rapida moltiplicazione e la conseguente morte di un'enorme massa vegetale che, in seguito, viene decomposta dai batteri presenti sul fondo. L'accresciuta attività metabolica dei batteri comporta un forte consumo di ossigeno che, col passare del tempo, diventa

carente per tutte le altre forme di vita; la conseguenza finale può essere la scomparsa di ogni tipo di vita animale.

8. D

9. B

10. a:A, b:C, c:A, d:B

11. I termini errati da barrare sono: marini, longitudini, habitat, profondità, fondali, equivalente

12. A

16. C

17. D

18. D