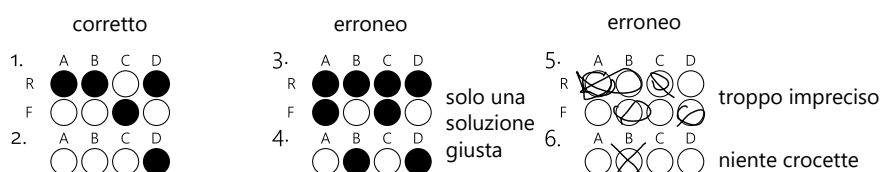


Il presente questionario rappresenta il primo turno delle **Olimpiadi Svizzere di Biologia OSB 2022** e serve a qualificarsi alla settimana di preparazione e al turno successivo delle OSB. Si tratta quindi del primo passo verso la partecipazione alle Olimpiadi Internazionali di Biologia IBO 2022, che quest'anno si svolgeranno a **Yerevan, Armenia!** La partecipazione è limitata agli studenti che frequentano un liceo svizzero **nati dopo il 1° luglio 2002 e che non otterranno il loro attestato di maturità prima del gennaio 2022**. Gli 80 migliori candidati verranno contattati presonalmente all'inizio di novembre 2021 per essere invitati alla settimana di preparazione, che si svolgerà dal 28 novembre al 6 dicembre 2021 a Müntschemier BE. L'esame dura **90 minuti senza pausa**. **Non ti sarà permesso utilizzare alcun materiale del corso e nemmeno dei libri** ed è obbligatorio riconsegnare questo questionario alla fine dell'esame. Ogni domanda vale in totale un punto. Le risposte sbagliate non verranno penalizzate. Le risposte multiple saranno considerate come sbagliate. Indica le tue risposte sul **foglio di risposta annerendo correttamente il cerchio**. I questionari saranno corretti elettronicamente, per questo sei pregato di seguire esattamente l'esempio indicato di seguito. Le eventuali correzioni devono essere segnate in maniera chiara. Le spiegazioni scritte non verranno prese in conto durante la correzione dell'esame, quindi segna le tue risposte unicamente sul foglio di risposta. Per favore, scrivi le tue risposte in maniera chiara e senza equivoci. Non utilizzare l'evidenziatore (stabilos)!

**In bocca al lupo!**



## Protezione dei dati – Linee guida al primo turno

Queste disposizioni regolano l'uso che noi – le Olimpiadi di Biologia e l'Associazione delle Olimpiadi delle Scienze – faremo dei documenti che ci invierai, dei tuoi dati personali e delle tue immagini e stabiliscono quali dati potremo pubblicare e fornire a terzi. Per qualsiasi domanda o richiesta di chiarimento, non esitare a rivolgerti a noi: [biology@olympiad.ch](mailto:biology@olympiad.ch).

### Dati d'iscrizione

Durante la partecipazione ti chiediamo di fornirci alcuni tuoi dati personali (per esempio il tuo nome, data nascita, sesso, indirizzo, luogo di residenza, indirizzo e-mail, numero di telefono, conoscenze di lingue straniere, scuola, insegnante). Se vuoi rimanere anonimo, puoi concordare con il tuo insegnante un alias che puoi usare al posto del tuo nome. Utilizziamo queste informazioni per i seguenti scopi:

### Contatto

Prima, durante e dopo la tua partecipazione, riceverai da noi informazioni per mail e anche per posta. Se dovessi desiderare di non ricevere più le nostre informazioni, potrai darcene comunicazione in qualsiasi momento.

### Scuole

Ti chiediamo di indicarci la tua scuola e un insegnante di riferimento, per poter fornire loro in futuro materiale informativo sulle nostre attività e proposte. Invieremo anche al tuo insegnante una lettera con i risultati e le classifiche dei partecipanti della tua classe.

### Media

Trasmetteremo ai media le tue informazioni di contatto (indirizzo di abitazione, numero di telefono ed e-mail) esclusivamente nel caso in cui tu abbia esplicitamente acconsentito.

### Terzi

Insieme ai nostri fornitori di hosting, ci sforziamo di mantenere i vostri dati al sicuro, e di proteggere il nostro sito web e database da accessi da parte di terzi e usi impropri. I vostri dati verranno trasmessi solo a terzi di fiducia che ci aiuteranno a svolgere i nostri compiti direttamente (ad es. il nostro partner di newsletter o la nostra tipografia per le vendite per corrispondenza). In caso contrario, non condivideremo le vostre informazioni di contatto con terze parti, come i nostri partner di supporto, senza il vostro consenso.

### Dati del concorso

Memorizziamo nel nostro archivio interno i risultati di tutte le prove scritte. Non pubblichiamo i dati delle prove da te effettuate, tuttavia ci riserviamo di usarne degli estratti a scopi di addestramento interni.

### Modifiche

Ci riserviamo di modificare queste linee guida una volta all'anno. Ci impegniamo tuttavia non ampliare mai a posteriori lo scopo di utilizzo dei dati raccolti.

Berna, luglio 2020

## Condizioni di partecipazione al primo turno

### Condizioni di ammissione

Chiunque (studenti, insegnanti, ecc.) può partecipare al primo turno delle Olimpiadi di Biologia. Tuttavia, per le manifestazioni e turni successivi, possono partecipare solo coloro

- che frequentano una scuola in Svizzera o nel Principato del Liechtenstein (scuola media superiore, scuola professionale, scuola secondaria, international school...),
- o che è un cittadino svizzero o del Liechtenstein che frequenta una scuola straniera,
- o che risiede in Svizzera o nel Liechtenstein e frequenta una scuola straniera besucht.
- che compirà 20 anni il prossimo 1° luglio o più tardi;
- che non abbia già la Maturità prima del prossimo 1° gennaio;
- che non ha già partecipato a alle Olimpiadi di Biologia in un altro paese.

Le Olimpiadi di Biologia possono consentire la partecipazione in casi eccezionali giustificati.

### Ammissione e valutazione

Le decisioni delle Olimpiadi di Biologia e dei suoi volontari di ammissione e di valutazione sono definitive e inappellabili. È esclusa la verifica da parte di terzi o di fori giuridici.

### Risultati del lavoro e diritti d'uso

I partecipanti cedono alle Olimpiadi di Biologia tutti i risultati del lavoro durante la fase di coaching, durante il concorso nazionale e quelli internazionali. I partecipanti concedono gratuitamente alle Olimpiadi di Biologia il diritto d'uso senza limiti di spazio e tempo i risultati del proprio lavoro. Le Olimpiadi di Biologia garantisce la menzione degli autori in caso di pubblicazione dei risultati del lavoro.

### Allontanamento ed esclusione

I partecipanti che non si attengono alle regole o che si comportano in modo inappropriato possono essere allontanati dalle manifestazioni e essere definitivamente esclusi dalla partecipazione al resto del programma.

### Limitazione della responsabilità

Le Olimpiadi di Biologia e i suoi partner escludono la responsabilità contrattuale nella misura consentita dalla legge.

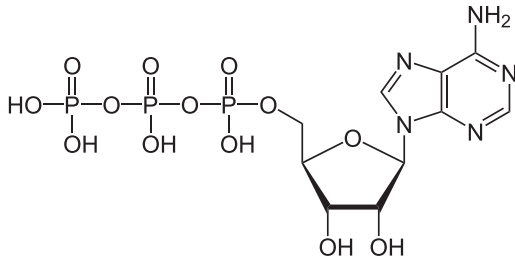
### Diritto applicabile e foro competente

Al rapporto tra i partecipanti e le Olimpiadi di Biologia gioventù si applica il diritto svizzero. Il foro competente è Berna.

Berna, luglio 2020

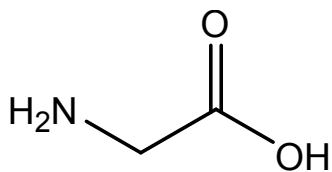
# Biologia cellulare e biochimica

1. Come si chiama la seguente molecola?



- A. Citosina monofosfato.
- B. Guanosina monofosfato ciclica o cGMP.
- C. Pirofosfato di sodio.
- D. Adenosina trifosfato o ATP.

2. Gli aminoacidi sono le unità di base delle proteine. La glicina è l'aminoacido più semplice in assoluto, non possedendo esso alcuna catena laterale. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è vera oppure falsa.



- A. Gli aminoacidi componenti proteine sono collegati fra loro tramite le loro catene laterali.
- B. Le diverse proprietà chimica dei vari aminoacidi sono da ricondurre alle loro diverse catene laterali.
- C. La glicina è una molecola chirale.
- D. La glicina può formare ponti disolfuro.

3. Alcune cellule possiedono un flagello, ovvero una struttura allungata simile ad una frusta la cui funzione ha a che fare col movimento della cellula. Indica per ognuno dei seguenti tipi di cellula se possiede un flagello (vero) oppure no (falso).

- A. Globulo bianco o leucocita.
- B. Spermatozoo.
- C. Cellula muscolare.
- D. Battere.

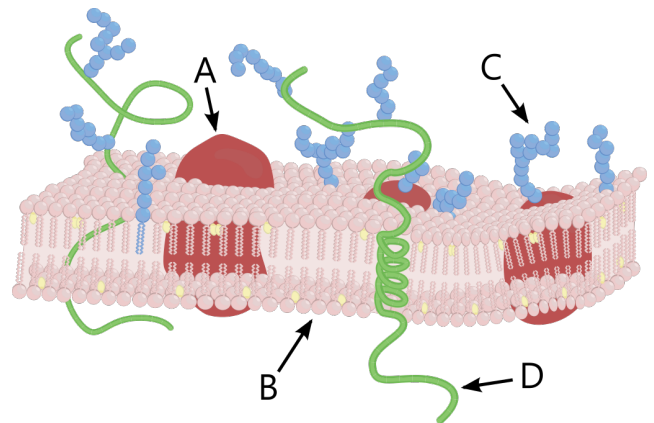
4. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni a proposito del DNA se è vera oppure falsa.

- A. Il DNA contiene uracile.
- B. Il DNA contiene molecole di zucchero.
- C. Il DNA contiene gruppi fosfato.
- D. Il DNA contiene aminoacidi.

5. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni a proposito dei funghi se è vera oppure falsa.

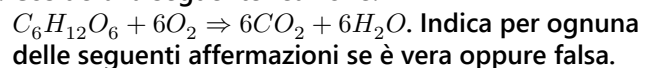
- A. Tassonomicamente i funghi appartengono al gruppo delle piante vascolari.
- B. La parete cellulare fungina consiste di lignina.
- C. I funghi possono essere pluricellulari.
- D. I licheni sono frutto di una simbiosi tra alga e fungo.

6. Osserva attentamente l'immagine rappresentante una membrana biologica e indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è vera oppure falsa.



- A. A indica una proteina.
- B. B indica una parte idrofoba.
- C. C indica una catena di DNA.
- D. D indica un fosfolipide.

7. Considera la seguente reazione:



- A. Nel corso della reazione viene liberata energia.
- B. A temperatura ambiente la reazione avviene spontaneamente.
- C. Uno dei reagenti è:  $C_6H_{12}O_6$ . Potrebbe trattarsi del glucosio.
- D. Nel corso della reazione l'ossigeno viene ossidato.

8. La PCR o reazione a catena della polimerasi è un metodo biochimico il cui scopo è moltiplicare il DNA in vitro. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è vera oppure falsa.

- A. Ad ogni ciclo di temperature il DNA viene raddoppiato.
- B. Anche quantità piccole di DNA possono essere moltiplicate per mezzo del metodo PCR.
- C. Il processo di sintesi del DNA avviene a 95°C.
- D. Gli ioni magnesio forniscono l'energia necessaria alla reazione.

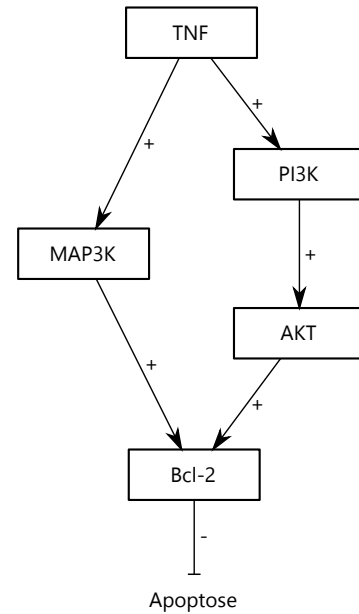
9. Il processo di biosintesi delle proteine nei procarioti è differente da quello degli eucarioti. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è vera oppure falsa.

- A. La maggior parte degli mRNA procarioti codificano per più di una proteina.
- B. Negli eucarioti l'mRNA viene esportato dal nucleo dopo che la trascrizione è avvenuta.
- C. Nei procarioti l'mRNA può venir tradotto subito dopo esser sintetizzato.
- D. Ogni mRNA eucariota codifica per esattamente tre proteine.

10. L'RNA è chimicamente meno stabile del DNA. Indica per ognuna delle seguenti possibilità se è (vero) o meno (falso) un motivo valido per questo fenomeno.

- A. I filamenti di RNA fanno più legami che quelli di DNA.
- B. L'RNA contiene il ribosio anziché il deossiribosio.
- C. L'RNA consiste di molecole più grandi rispetto a quelle costituenti il DNA.
- D. Spesso, a differenza del DNA, l'RNA è presente nella cellula sotto forma di filamento singolo.

11. Nell'immagine è possibile osservare un frammento di una trasduzione di segnale. L'apoptosi è la morte cellulare programmata. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è vera oppure falsa.



- A. La concentrazione di AKT è dipendente da MAP3K.
- B. L'apoptosi può venir repressa se manca AKT.
- C. Più TNF è attivo, più Bcl-2 si accumula.
- D. L'apoptosi può essere ridotta se la chinasi PI3 viene espressa molto.

12. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni a proposito del nucleo di una cellula eucariotica se è vera oppure falsa.

- A. Il nucleo cellulare contiene materiale ereditario.
- B. La traduzione avviene prevalentemente nel nucleo cellulare.
- C. Il nucleo cellulare resta invariato nel corso del ciclo cellulare.
- D. Il nucleo cellulare è circondato da una doppia membrana.

## Anatomia e fisiologia vegetale

**13. Indica per ognuna delle seguenti molecole se potrebbe risultar presente (vero) o meno (falso) nella parete cellulare di una cellula vegetale lignificata.**

- A. Amido.
- B. Cellulosa.
- C. Lignina.
- D. Chitina.

**14. Una foglia di insalata viene posta in una soluzione salina altamente concentrata. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è vera oppure falsa.**

- A. Le molecole di sale si spostano dalla soluzione all'interno delle cellule.
- B. Molecole di zucchero escono dalle cellule.
- C. Le membrane cellulari si dissolvono.
- D. Molecole d'acqua si spostano dalle cellule alla soluzione.

**15. La segale è un cereale appartenente alla famiglia delle graminacee (Poaceae). Grazie a quale meccanismo la segale viene impollinata?**

- A. Grazie agli insetti.
- B. Grazie al vento.
- C. Grazie agli uccelli.
- D. Grazie a goccioline d'acqua.

**16. Una pianta viene posta in un luogo secco inondato da sole pomeridiano. Quali fra i seguenti adattamenti si potranno riscontrare nella pianta (vero) e quali no (falso)?**

- A. La pianta chiude gli stomi fogliari.
- B. La pianta converte l'acqua in amido.
- C. La pianta riduce la propria attività fotosintetica.
- D. La pianta rivolge le foglie verso il sole.

**17. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni a proposito del metabolismo vegetale se è vera oppure falsa.**

- A. Il floema trasporta acqua dalle radici al resto della pianta.
- B. Uno dei prodotti della respirazione cellulare nei vegetali è la  $\text{CO}_2$ .
- C. Le foglie sono in grado di assumere  $\text{N}_2$  dall'aria circostante.
- D. Lo xilema consiste in cellule morte.

**18. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni a proposito della riproduzione nelle piante se è vera oppure falsa.**

- A. La funzione del nettare in un fiore è attirare gli impollinatori.
- B. Un fiore può contenere sia organi sessuali femminili, sia organi sessuali maschili.
- C. Lo stigma è una parte dell'organo sessuale femminile.
- D. Il polline viene prodotto dai petali.

**19. I muschi sono una fra le forme vegetali terrestri più primitive e non posseggono tessuti specializzati di sostegno né di trasporto. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è vera oppure falsa.**

- A. I muschi assumono i minerali soprattutto per mezzo delle loro radici.
- B. I muschi possiedono cloroplasti.
- C. I muschi subiscono un cambio generazionale.
- D. I muschi si riproducono per mezzo di semi.

**20. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni a proposito della struttura fogliare se è vera oppure falsa.**

- A. La respirazione cellulare ha luogo nel parenchima a palizzata.
- B. Il tessuto spugnoso assorbe e accumula acqua.
- C. La cuticola consiste in cellule epidermiche.
- D. Gli stomi permettono lo scambio di gas.

**21. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni a proposito dei semi delle piante se è vera oppure falsa.**

- A. I semi del dente di leone (*Taraxacum officinale*) si propagano per mezzo del vento.
- B. L'abete rosso (*Picea abies*) è una gimnosperma.
- C. La polpa carnosa di una ciliegia serve al seme come tessuto nutritivo.
- D. Il seme delle angiosperme contiene un tessuto nutritivo triploide (endosperma triploide).

**22. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni a proposito degli organismi simbiotici se è vera oppure falsa.**

- A. I batteri dei noduli radicali procurano alla loro pianta ospite azoto assimilabile.
- B. Gli uccelli propagano i semi delle piante per mezzo delle proprie feci.
- C. Alcune specie vegetali instaurano relazioni simbiotiche con i funghi.
- D. I batteri dei noduli radicali formano colonie nelle foglie vegetali.

**23. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni a proposito della fotosintesi se è vera oppure falsa.**

- A. Nelle piante la fotosintesi ha luogo all'interno dei cloroplasti.
- B. Durante la fotosintesi la CO<sub>2</sub> viene ossidata.
- C. La fotosintesi permette alle piante di vivere uno stile di vita autotrofico.
- D. La clorofilla assorbe soprattutto luce verde.

## Anatomia e fisiologia animale

**24. Riordina correttamente i seguenti processi della trasmissione dello stimolo nervoso.**

- I. Le vescicole si fondono con la membrana.
- II. Il potenziale di azione arriva alla cellula presinaptica.
- III. Le molecole segnale si legano ai recettori.
- IV. I neurotrasmettitori vengono liberati.

- A. II → IV → I → III
- B. III → I → II → IV
- C. I → II → III → IV
- D. II → I → IV → III

**25. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni a proposito del cuore umano se è vera oppure falsa.**

- A. La maggior parte dei cuori umani possiedono due ventricoli completamente separati l'uno dall'altro.
- B. Il cuore umano ha due atri.
- C. Il regolatore per la frequenza del battito cardiaco si trova nel telencefalo.
- D. Il cuore umano contiene quattro valvole atrioventricolari.

**26. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni a proposito degli ormoni sessuali umani se è vera oppure falsa.**

- A. Estrogeni e testosterone vengono sintetizzati a partire dalla stessa molecola progenitrice.
- B. Il testosterone favorisce la formazione di massa muscolare.
- C. Gli estrogeni sono prodotti esclusivamente nelle ovaie.
- D. Chimicamente gli ormoni sessuali appartengono alla categoria dei carboidrati.

27. La causa della malaria è un parassita unicellulare del genere *Plasmodium*, il quale viene trasmesso all'uomo per mezzo della zanzara *Anopheles*. *Plasmodium* provoca nell'uomo episodi di febbre molto importanti o addirittura mortali. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è vera oppure falsa.

- A. Portare una mascherina chirurgica protegge da un'eventuale infezione malarica.
- B. Il sistema immunitario umano non è in grado di riconoscere *Plasmodium*.
- C. La malaria è diffusa soprattutto nelle regioni secche.
- D. I malati di malaria possono essere curati con gli antibiotici.

28. L'ormone antidiuretico o ADH fa sì che dell'acqua venga riassorbita dall'urina primaria a livello dei reni. Il paziente A.C. ha una malattia per cui i recettori per l'ormone ADH non sono funzionali. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è vera oppure falsa.

- A. La concentrazione sanguigna di sodio nel paziente A.C. risulta essere troppo bassa.
- B. Il paziente A.C. possiede un sangue troppo diluito.
- C. Il paziente A.C. si lamenta frequentemente di avere sete.
- D. Il paziente A.C. produce poca urina.

29. La produzione di aldosterone nella ghiandola surrenale corticale viene stimolata dall'ormone adrenocorticotropo o corticotropina (ACTH). L'aldosterone è un ormone la cui funzione è favorire il riassorbimento di sodio e acqua e la secrezione di potassio a livello renale. Nel paziente S.T. si constata una disfunzione nel processo di sintesi dell'aldosterone. Indica per ognuno dei seguenti sintomi, se potrebbe (vero) o meno (falso) venir riscontrato nel paziente S.T.

- A. Alta concentrazione sanguigna di potassio.
- B. Alta pressione.
- C. Alta concentrazione sanguigna di ACTH.
- D. Alta concentrazione sanguigna di sodio.

30. A livello delle giunzioni neuromuscolari si verifica la propagazione del segnale nervoso dai nervi ai muscoli. Il neurotrasmettitore adibito a tal scopo (propagazione del segnale nella giunzione neuromuscolare) è l'acetilcolina. Nel paziente L.I. i recettori acetilcolinici postsinaptici risultano bloccati da anticorpi. Di conseguenza...

- A. ... lo spazio intersinaptico (o fessura intersinaptica) si restringe.
- B. ... il rilascio dell'acetilcolina viene inibito.
- C. ... la trasmissione del segnale tra neurone e muscolo risulta ridotta.
- D. ... il potenziale di azione presinaptico viene modificato.

31. Quali fra le seguenti strutture verrebbero riconosciute dal sistema immunitario innato umano (vero)? Quali no (falso)?

- A. Il colesterolo.
- B. La chitina.
- C. L'RNA a doppio filamento.
- D. La flagellina.

32. Lo scambio di gas nei polmoni umani si è adattato nel corso dell'evoluzione al fine di massimizzare il trasporto di ossigeno dall'esterno all'interno del corpo per unità di tempo. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni se si tratta di un adattamento favorevole (vero) o meno (falso) allo scambio di gas.

- A. Creare un alto gradiente di concentrazione per l'ossigeno tra il sangue e gli alveoli.
- B. Possedere una grande superficie polmonare grazie alla presenza di un enorme numero di alveoli.
- C. Possedere lobi polmonari in grado di muoversi indipendentemente l'uno dall'altro.
- D. Possedere dei vasi sanguigni molto distanti dagli alveoli polmonari.

33. Un animale è definito endotermo se è in grado di regolare la propria temperatura corporea indipendentemente dalla temperatura esterna. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è vera oppure falsa.

- A. Le balene sono animali endotermi.
- B. L'attività muscolare è uno dei meccanismi regolatori degli animali endotermi.
- C. La presenza del pelo è uno dei meccanismi di regolazione degli animali endotermi.
- D. Gli uccelli sono endotermi.

34. Il sistema nervoso vegetativo animale consiste in due sistemi antagonisti: il sistema vegetativo simpatico e il sistema vegetativo parasimpatico. In caso di stress viene attivato il sistema simpatico. In caso di rilassamento è invece il sistema parasimpatico a venir attivato. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è vera oppure falsa.

- A. L'attivazione del sistema simpatico comporta un aumento dell'attività intestinale.
- B. L'attivazione del sistema simpatico comporta un aumento del rifornimento di sangue nei muscoli.
- C. L'attivazione del sistema simpatico comporta l'allargamento delle pupille.
- D. Il sistema parasimpatico è attivo soltanto durante il sonno.

35. Riordina correttamente le seguenti reazioni della risposta immunitaria.

- I. Un Norovirus penetra nel corpo.
- II. I linfociti specifici per il virus si moltiplicano.
- III. Le cellule con memoria vengono attivate.
- IV. Il patogeno viene eliminato.
- V. Vengono prodotti anticorpi specifici per il virus.

- A. I → V → II → III → IV → I → IV → III
- B. I → III → IV → I → II → V → IV → III
- C. I → V → II → IV → I → III → IV → V
- D. I → II → V → IV → I → III → V → IV

36. L'insulina stimola il passaggio dello zucchero dal sangue ai tessuti abbassando così la glicemia (livello di zuccheri nel sangue). Il diabete di tipo I è una malattia autoimmune in cui le cellule immunitarie del corpo attaccano e distruggono le cellule del pancreas responsabili della produzione di insulina. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni riguardanti il diabete di tipo I se è vera oppure falsa. In caso di diabete di tipo I...

- A. ... la concentrazione di insulina nel sangue è più alta del normale.
- B. ... la glicemia è alta.
- C. ... i tessuti non vengono correttamente riforniti di zuccheri.
- D. ... il sangue presenta un'osmolarità più alta del normale.

## Comportamento

37. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è basata (vero) o meno (falso) sul condizionamento classico.

- A. Un uccello evita quelle bacche che, in precedenza, gli hanno causato problemi di digestione.
- B. Un ratto spinge una leva con una zampina per ottenere acqua da bere.
- C. Quando vedi una tavoletta di cioccolato ti viene l'acquolina in bocca.
- D. Il tuo cuore inizia a battere all'impazzata quando la tua suoneria annuncia la chiamata del tuo grande amore.

38. Il cercopiteco verde (*Chlorocebus pygerythrus*) produce segnali d'allarme per mettere in guardia altri individui della sua stessa specie dai predatori. Se però a un cercopiteco verde viene più volte sottoposto il richiamo d'allarme senza che vi sia un vero pericolo in vista, l'individuo in questione non reagirà più al richiamo d'allarme. Di che tipo di comportamento si tratta?

- A. Imprinting.
- B. Apprendimento associativo.
- C. Abituazione.
- D. Cognizione.

39. Le comunità eusociali si occupano della prole e dell'approvvigionamento di cibo collettivamente e sull'arco di diverse generazioni con una ben distinta separazione dei ruoli. Quali fra le seguenti categorie di animali presentano una comunità di tipo eusociale (vero) e quali no (falso)?

- A. Le termiti.
- B. I bombi.
- C. Le formiche.
- D. Le api.



## Genetica ed evoluzione

40. Sulla metà di una capsula di Petri viene posto un antibiotico mentre sull'altra metà si pone una cultura batterica. Osservi che i batteri crescono esattamente fino alla linea di confine con l'antibiotico. Una settimana dopo, però, noti che singole colonie di batteri si sono installate nella parte di capsula di Petri trattata con l'antibiotico. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è vera oppure falsa.

- A. Soltanto nelle condizioni di una forte pressione selettiva si verificano mutazioni nel genoma batterico.
- B. I batteri in grado di vivere e crescere nella parte di capsula di Petri trattata con l'antibiotico presentano una resistenza all'antibiotico.
- C. La scarsità di elementi nutritivi nella metà di capsula senza antibiotico ha aumentato la pressione selettiva sui batteri.
- D. Questo esperimento è un esempio di selezione sessuale.

41. In evoluzione, con il termine "rudimenti" si intende delle caratteristiche di un organismo che, nel corso dell'evoluzione, sono diventate non funzionali e parzialmente regredite. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni a proposito dei rudimenti se è vera oppure falsa.

- A. I rudimenti sono presenti soltanto in una parte degli individui di una specie.
- B. I rudimenti hanno origine in mutazioni spontanee.
- C. I rudimenti costituiscono una prova dello sviluppo filogenetico di una specie.
- D. I rudimenti portano all'organismo che li presenta un vantaggio basato sulla fitness.

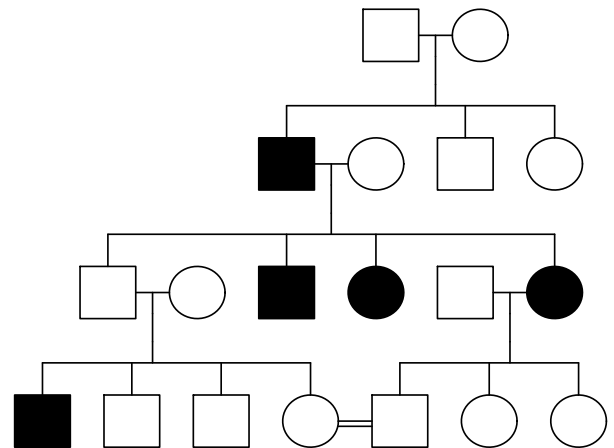
42. Il rinoceronte di Sumatra (*Dicerorhinus sumatrensis*) è una specie animale in grave pericolo di estinzione. Secondo attuali valutazioni non ci sono, in natura, più di 80 individui viventi. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni se te l'aspetteresti (vero) o meno (falso) per quanto riguarda il rinoceronte di Sumatra.

- A. Una maggior nascita di individui femmine che di individui maschi.
- B. Un'elevata presenza di genotipi omozigoti all'interno della popolazione.
- C. Un'alta diversità genetica.
- D. Poca deriva genetica.

43. Tratti anatomicamente corrispondenti sono detti analoghi anziché omologhi se la loro evoluzione in due (o più) specie differenti è avvenuta in modo indipendente. Per ciascuna delle seguenti affermazioni indica se è vera oppure falsa.

- A. Un tratto omologo in due specie doveva essere presente anche in un antenato comune alle due specie.
- B. Le pinne nei delfini e negli squali si sono evolute in modo omologo.
- C. L'occhio degli insetti è omologo a quello dei mammiferi.
- D. Due specie che presentano organi analoghi non hanno mai avuto un antenato comune.

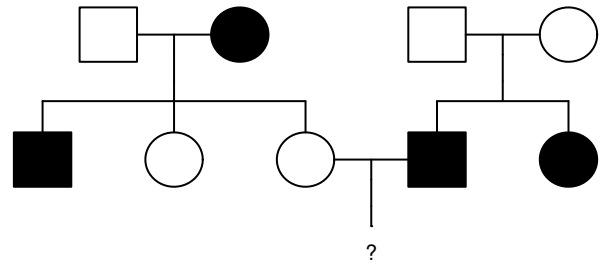
44. Osserva con attenzione l'albero genealogico sottostante. I cerchi corrispondono agli individui di sesso femminile, i quadrati agli individui di sesso maschile. I simboli di colore bianco indicano individui sani, quelli neri individui malati. In che modo viene ereditata la malattia?



- A. Per mezzo dei mitocondri.
- B. In modo gonosomico recessivo.
- C. In modo autosomico dominante.
- D. In modo autosomico recessivo.

45. Una pianta di pisello con fiori bianchi viene incrociata con un'altra facente fiori viola. I discendenti di prima generazione (generazione F1) fanno tutti fiori viola. I discendenti di prima generazione vengono fatti poi riprodurre a loro volta e producono così una generazione F2. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è vera oppure falsa.
- Tre quarti delle piante della generazione F2 presentano fiori di colore viola.
  - Gli individui della generazione F1 possiedono lo stesso genotipo della madre facente fiori viola.
  - Tutte le piante di pisello aventi fiori bianchi sono omozigote.
  - L'allele responsabile per il colore bianco dei fiori è di tipo dominante.
46. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni a proposito della selezione sessuale se è vera oppure falsa.
- Tutti gli organismi che si riproducono subiscono una selezione sessuale.
  - I geni oggetto della selezione sessuale migliorano, se selezionati, l'adattamento alle condizioni ambientali dell'individuo.
  - Le caratteristiche che sono oggetto della selezione sessuale non sono anche oggetto della selezione naturale.
  - La selezione sessuale si verifica soltanto tra i due sessi (intersessuale) e non all'interno dello stesso sesso (intrasessuale).
47. La maggior parte delle chioccioline borgognone *H. pomata* possiedono un guscio destrorso (che ruota cioè in senso orario). Raramente però, possono venire alla luce alcuni individui con il guscio sinistrorso, le quali non riescono ad accoppiarsi con le lumache dal guscio destrorso. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è (vero) o no (falso) una valida motivazione per il fatto che le popolazioni di lumache dal guscio sinistrorso non si estinguano nonostante non si possano accoppiare con le destrorse.
- Il fatto di essere sinistrorse si basa su una mutazione che si verifica relativamente spesso.
  - Il gene responsabile per il guscio sinistrorso viene ereditato insieme a un gene essenziale alla sopravvivenza.
  - Le lumache dal guscio sinistrorso vengono selezionate positivamente dalla selezione sessuale.
  - Il fatto di possedere un guscio destrorso o sinistrorso non è legato all'ereditarietà ma è determinato da fattori ambientali.

48. Osserva l'albero genealogico seguente. I cerchi rappresentano le donne, i quadrati gli uomini. Le figure piene indicano un individuo malato. Quanto è grande la probabilità che il discendente marcato con un punto interrogativo sia malato?



- 1
  - 0.25
  - 0.75
  - 0.5
49. Una donna di gruppo sanguigno A ha un figlio con un uomo di gruppo sanguigno B. Indica per ognuno dei seguenti gruppi sanguigni se potrebbe esser possibile riscontrarlo (vero) o no (falso) nel figlio.
- 0
  - A
  - B
  - AB
50. L'anemia falciforme è una malattia genetica autosomica recessiva che si verifica quando la sintesi dei globuli rossi non avviene correttamente e, di conseguenza, meno ossigeno può essere trasportato nel sangue. I malati omozigoti muoiono pochi anni dopo la nascita. L'anemia falciforme è una malattia che si riscontra principalmente nelle aree (sub)tropicali. Laura, 18 anni, è figlia di due malati entrambi eterozigoti. Per ciascuna delle seguenti affermazioni, indica se è vera oppure falsa.
- La probabilità che Laura sia una portatrice dell'anemia è di  $\frac{2}{3}$ .
  - Laura ha bisogno di un trapianto di cuore il più presto possibile.
  - La mutazione che porta all'anemia falciforme è un cosiddetto fattore letale.
  - Se Laura è portatrice dell'anemia presenta una certa resistenza alla malaria.

51. Nell'eredità intermedia, il fenotipo della prole è una miscela dei tratti dei genitori. Un esempio è il colore dei fiori di *Mirabilis jalapa*. Si incrocia una pianta con fiore rosa con una pianta con fiore bianco. Che aspetto avrà la prole?

- A. La metà dei fiori della pianta figlia saranno rosa, l'altra metà saranno bianchi.
- B. La metà dei fiori della pianta figlia saranno rossi, l'altra metà saranno bianchi.
- C. 25% dei fiori della pianta figlia saranno rosa, il resto sarà bianco.
- D. Tutti i fiori della pianta figlia saranno rosa.

52. Si osserva una popolazione di fringuelli che si nutre di semi e frutti. Quali fra i seguenti fattori esercitano una pressione selettiva sulla popolazione di fringuelli (vero) e quali no (falso)?

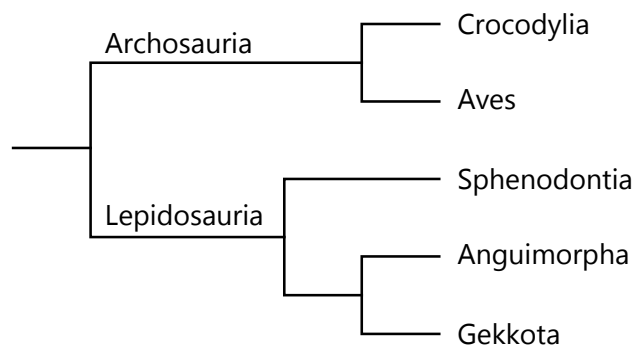
- A. Un nuova specie predatrice che predilige gli individui più grandi di 25 cm arriva sull'isola.
- B. Le femmine prediligono i maschi con le piume della coda particolarmente colorate.
- C. A causa del cambiamento climatico una nuova specie vegetale migra nell'habitat della popolazione.
- D. Una catastrofe naturale riduce della metà la fonte primaria di cibo della colonia.

## Sistematica

53. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni riguardanti le farfalle (*Lepidoptera*) se è vera oppure falsa.

- A. Tutti i lepidotteri fanno metamorfosi.
- B. Le larve di lepidottero occupano la medesima nicchia ecologica degli individui adulti.
- C. I lepidotteri appartengono all'ordine coleotteri.
- D. Il bruco è uno stadio aploide dei lepidotteri.

54. Nell'immagine sottostante è possibile osservare un albero genealogico dei Sauropsidi. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è vera oppure falsa.



- A. L'antenato comune agli Sphenodontia e ai Gekkota apparteneva ai Lepidosauria.
- B. I Gekkota sono più strettamente imparentati con gli Anguimorpha che con gli Sphenodontia.
- C. Gli Anguimorpha hanno origine da un incrocio fra Crocodylia e Sphenodontia.
- D. I Lepidosauria sono un gruppo fratello degli Archosauria.

55. Quali fra i seguenti animali possiedono una vera colonna vertebrale? Indica come "vero" gli animali che presentano una colonna vertebrale e come "falso" quelli che non la presentano.

- A. Le seppie.
- B. I pinguini.
- C. I cavallucci marini.
- D. Le rane.

## Ecologia

56. In ecologia un ecosistema è definito come una comunità di organismi che interagisce con l'ambiente. Quali fra i seguenti esempi possono esser considerati ecosistemi (vero) e quali no (falso)?

- A. Uno stagno.
- B. Il nostro intestino.
- C. Una fenditura in una roccia.
- D. Un sito Internet.

57. Quale fra i seguenti fattori è limitante per la crescita vegetale nell'habitat desertico?

- A. Le infezioni fungine.
- B. Il carbonio.
- C. L'acqua.
- D. L'ossigeno.

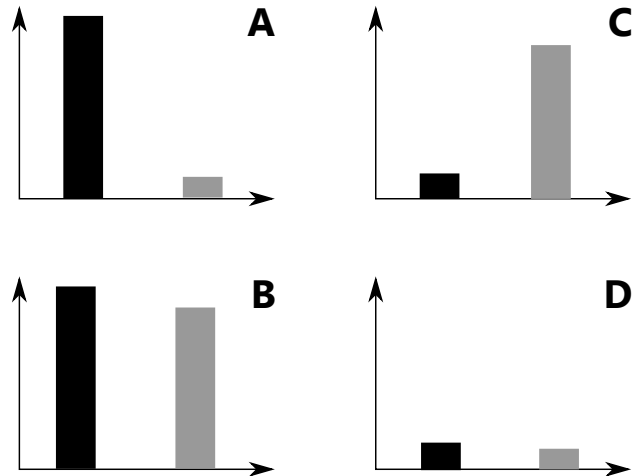
58. Osservi che la dimensione dei semi nelle piante che ne producono tanti sono minori rispetto a quelle dei semi nelle piante che ne producono pochi. Quale fattore spiega al meglio questo fatto?

- A. Le differenze nelle epoche di fioritura delle piante.
- B. Le risorse che la pianta ha a disposizione sono limitate.
- C. Le differenze climatiche in cui le piante crescono.
- D. L'ereditarietà indipendente.

59. Chi mangia chi? Riordina le seguenti 4 specie partendo dai predatori e arrivando alle prede (predatore > preda).

- A. Cavalletta > Erba > Ratto > Falco
- B. Falco > Ratto > Cavalletta > Erba
- C. Ratto > Falco > Cavalletta > Erba
- D. Cavalletta > Ratto > Falco > Erba

60. La Grande Barriera Corallina ospita comunità di anemoni e pesci. I pesci pagliaccio (in grigio) vivono in simbiosi mutualistica con gli anemoni. I pesci pappagallo (in nero) evitano invece gli anemoni a causa delle loro cnidociti, che rilasciano veleno quando vengono toccati. L'asse Y dei grafici mostra il numero di cnidociti ancora carichi di veleno per unità di superficie di un anemone dopo il contatto con il pesce. Quale dei seguenti grafici supporta questa posizione iniziale?



61. Una popolazione di pesci colonizza un nuovo lago a causa di un'inondazione. Poiché il fondo è torbido, vengono mangiati soprattutto i pesci chiari, quelli più scuri sopravvivono in quanto meno visibili. Di che tipo di selezione si tratta?

- A. Selezione diversificante.
- B. Selezione direzionale.
- C. Selezione stabilizzante.
- D. Selezione dipendente dalla frequenza.

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

--	--	--	--

[illegible]

48. 

A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

49. 

A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

49. 

	A	B	C	D
V	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

50. 

	A	B	C	D
V	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

51. 

F	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	A	B	C	D
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

52. 

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

V	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Sistematica

53. 

	A	B	C	D
V	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

54. 

	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B	C	D	
V	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

55. F 


V ☐ ☐ ☐ ☐

F ☐ ☐ ☐ ☐

## Ecologia

56. 

	A	B	C	D
V	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

57. 

58.  A B C D

59. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

60. 

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

61. 

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A	B	C	D
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>