

Il presente questionario rappresenta il primo turno delle **Olimpiadi Svizzere di Biologia OSB 2021** 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 2021, che quest'anno si svolgeranno a **Lisbona, Portogallo!** La partecipazione è limitata agli studenti che frequentano un liceo svizzero **nati dopo il 1° luglio 2001 e che non otterranno il loro attestato di maturità prima del gennaio 2021**. Gli 80 migliori candidati verranno contattati presonalmente all'inizio di novembre 2020 per essere invitati alla settimana di preparazione, che si svolgerà dal 28 novembre al 6 dicembre 2020 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. 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 risposte multiple saranno considerate come sbagliate. 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!**

- |  |  |  |
|--|--|--|
| 1.<br>R <input checked="" type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input checked="" type="radio"/> D<br>F <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> C <input type="radio"/> D<br>2.<br>A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input checked="" type="radio"/> D<br>corretto | 3.<br>R <input checked="" type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> C <input checked="" type="radio"/> D<br>F <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> C <input type="radio"/> D<br>4.<br>A <input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> C <input checked="" type="radio"/> D<br>solo una soluzione giusta | 5.<br>R <input checked="" type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> C <input checked="" type="radio"/> D<br>F <input checked="" type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> C <input checked="" type="radio"/> D<br>troppo impreciso |
| 6.<br>A <input checked="" type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> C <input checked="" type="radio"/> D<br>niente crocette  |  |  |

## 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: [info@biologyolympiad.ch](mailto:info@biologyolympiad.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 divideremo 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

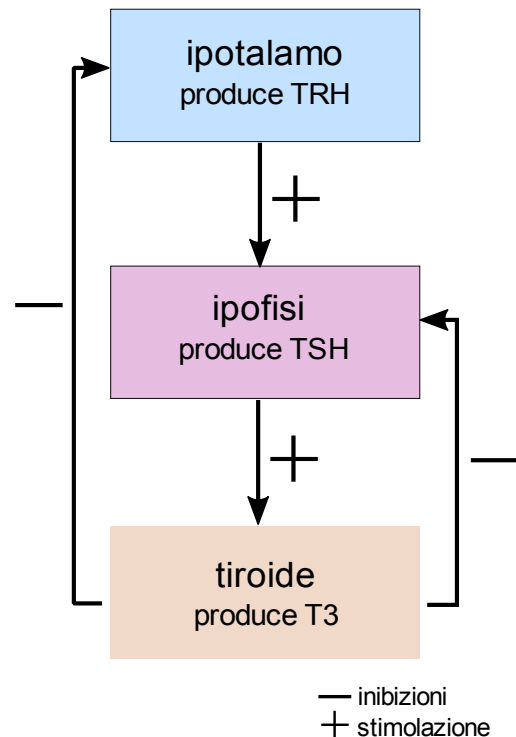
1. Le cellule sono l'unità fondamentale di ogni essere vivente. Le cellule contengono strutture specializzate, le quali svolgono funzioni diverse all'interno della cellula. Per ognuna delle seguenti frasi, indica se è vera o falsa.

- A. Il reticolo endoplasmatico contiene una parte liscia e una rugosa.
- B. I mitocondri servono a produrre ATP.
- C. La struttura 3D del DNA è la doppia elica.
- D. Il citoscheletro è responsabile della disintossicazione della cellula.

2. Le membrane sono costituite da un doppio strato lipidico. I lipidi sono caratterizzati dal fatto di avere parti idrofobiche e quindi poco solubili in acqua. Usa queste informazioni per determinare se le seguenti molecole possono muoversi liberamente attraverso una membrana (vero) o no (falso).

- A. Proteine cariche negativamente.
- B. Molecole d'acqua.
- C. Estrogeni liposolubili.
- D. Frammenti di DNA.

3. L'ormone tiroideo T<sub>3</sub> aumenta il metabolismo del corpo umano. La quantità di T<sub>3</sub> nel nostro corpo è regolata, insieme ad altre cose, tramite meccanismi di feedback. Utilizza l'illustrazione per indicare se ciascuna delle seguenti affermazioni siano vere o false.



- A. In assenza di T<sub>3</sub>, aumenta la produzione di TRH.
- B. TSH stimola la produzione di T<sub>3</sub>.
- C. T<sub>3</sub> inibisce la produzione di TRH e TSH.
- D. TRH inibisce la produzione di T<sub>3</sub>.

4. Indica se le seguenti strutture si ritrovano in una cellula procariota (vero) o meno (falso).

- A. Nucleo cellulare
- B. Organuli con rivestimento a membrana
- C. Centrosoma
- D. Membrana cellulare

**5. Per ciascuna delle seguenti affermazioni sui mitocondri, indica se siano vere o false.**

- A. Le proteine prodotte nei mitocondri vengono secrete nel citoplasma della cellula.
- B. Se i mitocondri di una cellula perdono funzionalità, ciò può portare alla mancanza di ATP.
- C. Nelle cellule vegetali, i cloroplasti agiscono come mitocondri.
- D. In condizioni aerobiche, la maggior parte dell'ATP di una cellula si forma nel citoplasma.

**6. Le cellule hanno numerosi enzimi che catalizzano varie reazioni chimiche. Per ciascuna delle seguenti affermazioni, indica se siano vere o false.**

- A. Gli enzimi riducono l'energia di attivazione di una reazione.
- B. Gli enzimi spostano l'equilibrio di una reazione verso i prodotti.
- C. Per catalizzare una reazione, l'enzima deve legarsi ad almeno uno dei reagenti.
- D. Un raddoppio della concentrazione di un enzima raddoppia la resa della reazione

**7. La conversione dell'mRNA in un peptide si chiama traduzione. Per ciascuna delle seguenti affermazioni, indicare se siano vere o false.**

- A. Diversi RNA specializzati sono coinvolti nella traduzione.
- B. La struttura primaria del peptide finito si forma durante la traslazione.
- C. La traduzione avviene all'interno del nucleo cellulare.
- D. Quattro nucleotidi dell'mRNA corrispondono a un aminoacido nel peptide finito.

**8. Per ciascuna delle seguenti affermazioni sulla replicazione del DNA, indica se siano vere o false.**

- A. Il DNA appena sintetizzato deve essere unito da una ligasi per formare un filamento ininterrotto di DNA.
- B. I filamenti di DNA creati durante la replicazione del DNA sono uniti insieme per formare una nuova elica dall'elicasi.
- C. Nella replicazione del DNA, l'intero filamento complementare viene prima sintetizzato da RNA e poi sostituito da DNA.
- D. La DNA polimerasi inizia dal DNA a filamento singolo.

**9. Le cellule si moltiplicano tramite la divisione di una singola cellula in due cellule figlie. Per ciascuna delle seguenti affermazioni, indicare se siano vere o false.**

- A. Durante la divisione cellulare, il fuso mitotico assicura che gli organuli cellulari siano distribuiti uniformemente tra due cellule figlie.
- B. La maggior parte dei procarioti possono compiere la divisione cellulare un numero di volte illimitato.
- C. Le cellule vegetali di solito si restringono al centro durante la divisione cellulare, separando le cellule figlie l'una dall'altra.
- D. Durante la divisione cellulare delle cellule umane, i cromosomi si dispongono sul piano equatoriale per essere distribuiti uniformemente tra le cellule figlie.

**10. Sequenziate la stessa sezione in una regione codificante di un gene di due individui del tipo *Arabidopsis thaliana*. Ottieni le sequenze AAGTTCCGT nell'individuo 1 e AAGTCCGT nell'individuo 2. Quali tra i seguenti termini descrive al meglio la mutazione osservata dall'individuo 1 all'individuo 2?**

- A. Mutazione silenziosa
- B. Mutazione frameshift
- C. Mutazione nonsenso
- D. Inserzione

**11. Quale affermazione sui virus è corretta?**

- A. I virus non possiedono né DNA né RNA.
- B. I virus non possono riprodursi indipendentemente.
- C. I virus colpiscono solo cellule animali.
- D. I virus possiedono sempre un nucleo.

**12. Atomi e molecole formano legami diversi tra loro. Per ciascuna delle seguenti affermazioni, indicare se siano vere o false.**

- A. Durante la dissoluzione del sale da cucina in acqua, le forze di Van der Waals agiscono tra gli ioni di sale e le molecole di acqua.
- B. I legami ponte-H contribuiscono alla stabilità della struttura secondaria delle proteine.
- C. Il pH influenza la struttura proteica facilitando o ostacolando i legami ionici.
- D. Tutte le connessioni che si verificano in natura soddisfano la regola dell'ottetto/duetto

**14. Per ciascuna delle seguenti affermazioni sulla fotosintesi, indica se siano vere o false.**

- A. Le molecole delle reazioni luce-dipendenti si trovano sulla membrana tiloideale.
- B.  $\text{CO}_2$  viene consumato durante le reazioni luce-indipendenti.
- C. Le piante assorbono energia luminosa tramite i fotosistemi
- D. Le piante sono verdi perché assorbono principalmente la luce con lunghezze d'onda nell'intervallo verde.

**15. Allo stesso modo degli animali, le piante hanno ormoni che controllano varie funzioni. Un esempio di questo è l'auxina, che, a basse concentrazioni, promuove la crescita delle radici, mentre ad alte concentrazioni la inibisce. Per ciascuna delle seguenti affermazioni, indicare se siano vere o false.**

- A. L'auxina è presente in maggiore concentrazione durante la formazione dei germogli.
- B. L'auxina può controllare la direzione di crescita delle radici.
- C. Se l'auxina è immagazzinato a sinistra rispetto all'asse del germoglio, la pianta si piega a destra.
- D. Un difetto genetico che riduce la produzione di auxina può portare a un'eccessiva crescita delle radici.

## Anatomia e fisiologia vegetale

**13. Molte piante vascolari hanno tessuti specializzati per il trasporto di sostanze. Viene fatta una distinzione tra xilema e floema. Per ciascuna delle seguenti affermazioni, indicare se siano vere o false.**

- A. Il floema e lo xilema sono disposti ad anelli nella maggior parte degli alberi.
- B. Nello xilema, le sostanze vengono trasportate dalla radici alle foglie.
- C. Lo zucchero viene trasportato all'interno della pianta tramite il floema.
- D. Il floema è costituito da cellule morte.

**16. Per ognuna delle seguenti molecole, indica se sia coinvolto nella fotosintesi (vero) o no (falso).**

- A. Cellulosa
- B. Clorofilla
- C. Anidride carbonica
- D. NADPH

**17. Per ciascuno dei seguenti organuli cellulari, indicare se si trova in entrambe le cellule animali e vegetali (vero) o meno (falso).**

- A. Cloroplasti
- B. Vacuolo
- C. Apparato di Golgi
- D. Mitocondri

**18. Per ciascuna delle seguenti affermazioni sulla propagazione e struttura delle piante da fiore, indica se siano vere o false.**

- A. Il polline viene raccolto nell'ovaio.
- B. I granuli pollinici formano un tubo pollinico sullo stimma.
- C. Il polline è prodotto negli stami.
- D. I petali sono spesso usati per attirare gli insetti.

**19. Per ognuna delle seguenti molecole, indica se vengono rilasciate dalle foglie (vero) o meno (falso) in una giornata calda e soleggiata con terreno umido.**

- A.  $O_2$
- B.  $H_2O$
- C.  $N_2$
- D.  $CO_2$

**20. Per ciascuna delle seguenti affermazioni sulle cellule staminali vegetali, indicare se siano vere o false.**

- A. Hanno la capacità di creare una pianta completamente nuovo.
- B. Hanno un genoma diverso rispetto alle cellule di parenchima del germoglio.
- C. Hanno una parete cellulare rigida.
- D. Si trovano nelle radici e nei germogli.

**21. Il potenziale idrico è la misura dell'energia di una risorsa idrica. Le principali influenze sul potenziale idrico sono la pressione meccanica, la pressione osmotica e la forza gravitazionale. L'acqua scorre sempre dal potenziale più alto a quello più basso. Per ciascuna delle seguenti affermazioni, indicare se siano vere o false.**

- A. Se una cellula viene inserita in una soluzione con un potenziale idrico inferiore, si raggrinzisce.
- B. Durante la fotosintesi, il potenziale idrico delle foglie delle piante è inferiore al potenziale idrico delle radici.
- C. Le soluzioni ad alta concentrazione hanno un potenziale inferiore rispetto alle soluzioni a bassa concentrazione.
- D. Le radici di una pianta hanno generalmente un potenziale idrico inferiore rispetto all'ambiente circostante.

**22. Alcune piante formano una simbiosi con i funghi del suolo con cui scambiano sostanze. Quale delle seguenti sostanze viene rilasciata dalla pianta al fungo?**

- A. Azoto
- B. Acqua
- C. Ferro
- D. Glucosio

## Anatomia e fisiologia animale

**23. I mammiferi hanno un cuore a quattro camere, che li permette di evitare di mescolare sangue povero di ossigeno con sangue ricco di ossigeno. Per ciascuna delle seguenti affermazioni sul funzionamento del cuore dei mammiferi, indica se siano vere o false.**

- A. Il sangue ricco di ossigeno raggiunge il cuore attraverso le vene polmonari.
- B. Durante il riempimento dei ventricoli, le valvole atrioventricolari sono aperte.
- C. Quando i ventricoli si contraggono, il sangue viene pompato nelle arterie.
- D. C'è sangue povero di ossigeno nella metà sinistra del cuore.

**24. Gli animali che regolano la loro concentrazione salina insieme all'ambiente si chiamano osmoconformisti. Gli animali che mantengono stabile la loro concentrazione salina si chiamano osmoregolatori. Indicare se si tratta di osmoconformisti (vero) o meno (falso) per ciascuna delle seguenti specie.**

- A. Tonno
- B. Cozze
- C. Gamberetti
- D. Delfini

**25. Per ciascuna delle seguenti affermazioni sulla respirazione, indica se siano vere o false.**

- A. Maggiore è la superficie di un organo respiratorio, meglio è.
- B. Le branchie usano lo scambio in corrente per assorbire l'ossigeno dall'acqua in modo più efficiente.
- C. Dobbiamo respirare ossigeno in modo che le reazioni della catena di trasporto di elettroni possono aver luogo.
- D. Gli insetti hanno bisogno di polmoni per svolgere la respirazione.

**26. Per ciascuna delle seguenti affermazioni sul bilancio energetico negli animali, indica se siano vere o false.**

- A. La molecola portatrice di energia più importante in una cellula animale è l'AMP.
- B. La combustione dello zucchero fornisce energia all'organismo.
- C. Se le condizioni ambientali sono difficili, un animale può interrompere il suo metabolismo.
- D. L'energia in eccesso può essere immagazzinata a lungo sotto forma di grasso.

**27. Per ciascuna delle seguenti affermazioni sulla riproduzione, indica se sia vera o falsa:**

- A. Gli animali che producono spermatozoi sono noti come maschi.
- B. Nel caso della riproduzione sessuata, la prole viene definita clone.
- C. Nel caso degli animali terrestri, si riscontra spesso una fertilizzazione esterna.
- D. Alcuni animali cambiano sesso durante la loro vita.

**28. Per ciascuna delle seguenti affermazioni sul rene umano, indica se siano vere o false.**

- A. Nei reni maturano i globuli bianchi.
- B. I reni eliminano tossine, medicinali e prodotti di scarto del metabolismo.
- C. I reni secernono ormoni.
- D. I carboidrati vengono digeriti nel rene.

**29. I seguenti processi sono coinvolti nella trasmissione sinaptica degli stimoli tra una cellula nervosa e una cellula muscolare scheletrica (vero) o meno (falso)?**

- A. Le cellule della cresta neurale iniziano a migrare.
- B. Uno stimolo elettrico viene generato dal nodo senoatriale.
- C. L'afflusso di calcio consente alle vescicole di fondersi con la membrana cellulare.
- D. I neurotrasmettitori aprono i canali ionici di un'altra cellula.

30. Per ciascuna delle seguenti affermazioni sugli assoni umani, indica se sia vero o falso.

- A. La cellula nervosa riceve segnali da altre cellule attraverso l'assone.
- B. Gli assoni nel sistema nervoso centrale sono alimentati con ossigeno direttamente dai capillari.
- C. Un singolo assone può far parte contemporaneamente del sistema nervoso centrale e periferico.
- D. Nell'assone non mielinizzato, la trasmissione degli stimoli avviene a salti.

31. Quali delle seguenti componenti del sistema immunitario appartengono alla risposta immunitaria innata (anche detta non specifica)? In caso affermativo, indichi vero e viceversa.

- A. Plasmacellule
- B. Barriere anatomiche
- C. Macrofagi
- D. Anticorpi

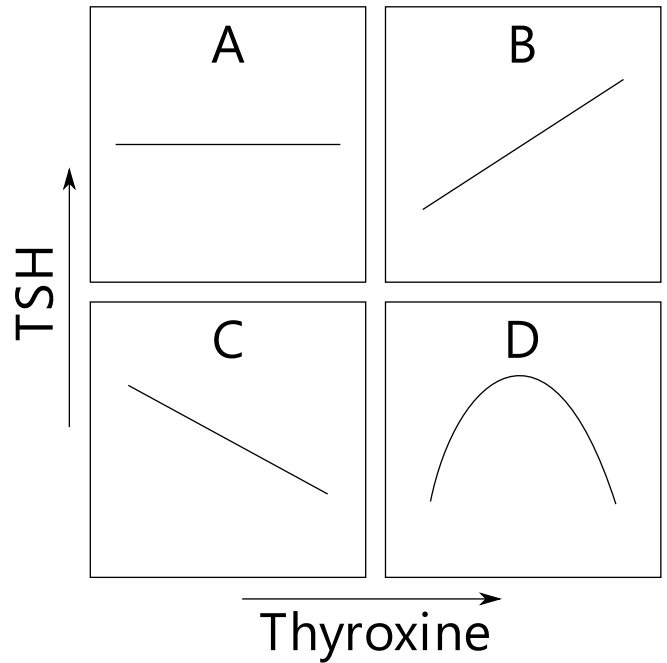
32. Per ciascuna delle seguenti affermazioni sul pancreas, indica se sia vera o falsa.

- A. Gli enzimi digestivi prodotti dal pancreas vengono attivati solo nell'intestino tenue.
- B. Il pancreas è sia una ghiandola esocrina che endocrina.
- C. Il pancreas secerne una secrezione basica durante la digestione.
- D. L'insulina è prodotta nelle isole di Langerhans del pancreas.

33. È una giornata calda estiva, stai sudando e accendi un ventilatore. Quali meccanismi contribuiscono a rinfrescarti? In caso affermativo, indichi vero e viceversa.

- A. Convezione
- B. Vasodilatazione
- C. Irraggiamento
- D. Evaporazione

34. Le tiroxine (ormoni tiroidei: "thyroxine") hanno un ciclo di feedback negativo sulla produzione dell'ormone TSH. Quale delle seguenti figure mostra meglio la correlazione tra le tiroxine e il TSH?



35. Quali dei seguenti animali hanno un sistema circolatorio aperto?

- A. *Drosophila melanogaster* (Moscerina della frutta)
- B. *Lumbricus terrestris* (Lombrico)
- C. *Hyla arborea* (Raganella)
- D. *Salmo trutta* (Trota)

36. Oltre al sistema sanguigno, le persone hanno un altro sistema vascolare: quello linfatico. Per ciascuna delle seguenti affermazioni, indicare se sia vera o falsa.

- A. Una funzione del sistema linfatico è quella di recuperare sostanze che si diffondono attraverso le pareti dei capillari.
- B. La milza umana è fortemente collegata al sistema linfatico.
- C. Il sistema linfatico è un sistema circolatorio aperto.
- D. Nuove cellule immunitarie si formano nei linfonodi.



37. Per ciascuna delle seguenti affermazioni sull'osmosi, indica se sia vera o falsa.

- A. La pressione osmotica può trasportare sostanze contro la gravità.
- B. Se si verifica l'osmosi, ci sono differenze nelle concentrazioni di sostanze disciolte.
- C. Senza contromisure, un pesce (ipoosmotico) perderebbe liquidi nel mare a causa dell'osmosi.
- D. L'osmosi è possibile solo tramite una membrana semipermeabile.

40. La femmina del cuculo europeo (*Cuculus canorus*) dopo l'accoppiamento aspetta per deporre le uova finché individua un nido di una specie "ospite", a volte ancora in costruzione. Quando la coppia ospite, proprietaria del nido, inizia a deporre le uova, ve ne depone anche lei quando il nido è incustodito e fugge via, spesso portando nel becco un uovo dell'ospite, che divorerà. Alla cova dell'uovo e all'allevamento del piccolo cuculo, si dedicherà, ignara, la coppia adottiva. Quale relazione interspecifica si instaura tra il cuculo e gli uccelli della specie ospite?

- A. Commensalismo
- B. Mutualismo
- C. Parassitismo
- D. Competizione

## Comportamento

38. Ivan Petrovich Pavlov suonava un campanello ogni volta che dava da mangiare ai suoi cani. Dopo un po', i cani iniziarono a sbavare quando suonò il campanello senza dar loro da mangiare. Questo è un esempio di:

- A. Condizionamento operante
- B. Abitudine
- C. Reciprocità
- D. Condizionamento classico

41. Indica per ciascuno dei comportamenti seguenti se esso è innato (vero) oppure no (falso).

- A. La capacità dei pappagalli di esprimere certe parole.
- B. Sedersi al comando "seduto" di un cane.
- C. La tendenza dello scoiattolo a nascondere le noci in autunno.
- D. I genitori degli uccelli che nutrono i loro piccoli che starnazzano.

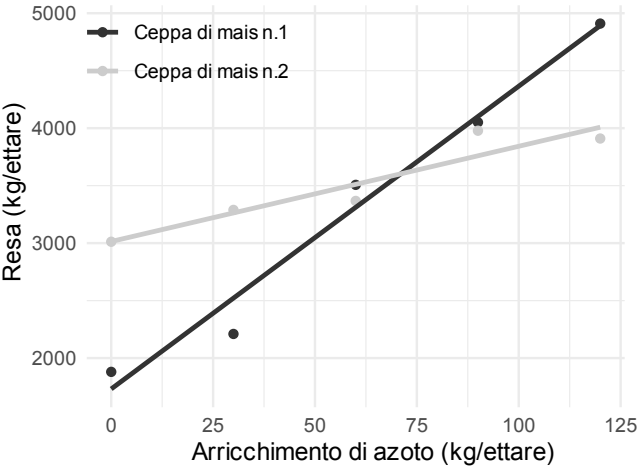
39. Uno scimpanzé nano (*Pan paniscus*) dà a un altro individuo nel suo gruppo una banana. Questo comportamento è:

- A. Selezione sessuale
- B. Egoismo
- C. Mutualismo alimentare
- D. Altruismo

## Genetica ed evoluzione

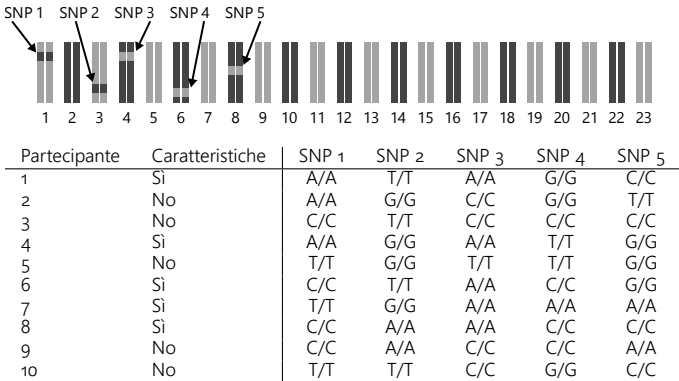
42. Specie o parti animali sono dette fra loro omologhe se hanno in comune la loro origine, ma non sono necessariamente simili; sono dette analoghe quando sono simili (per aspetto o funzione), ma con origine diversa. Per ciascuna delle seguenti risposte, indica se si tratta di omologia (vero) o analogia (falso).
- A. Becco di un polipo e un uccello
  - B. Radio e ulna sia di un uccello che di un coccodrillo
  - C. Corpo aerodinamico di un delfino e di un pinguino
  - D. Ali di un pipistrello e un uccello
43. Quale dei seguenti meccanismi è probabilmente responsabile per la formazione di un tratto analogo?
- A. Radiazione adattativa
  - B. Deriva genetica
  - C. Collo di bottiglia
  - D. Selezione
44. Si incrociano due fiori di bella di notte (*Mirabilis jalapa*). Uno ha fiori rossi e l'altro ha fiori bianchi. Tutta la prole ha fiori rosa. Indicare se le seguenti affermazioni siano vere o false.
- A. Il fiore colore rosa è un carattere intermedio.
  - B. I fiori rosa sono eterozigoti.
  - C. Il risultato di un incrocio tra un fiore rosa e uno bianco sarà metà fiori bianchi e metà fiori rosa.
  - D. Incrociando due fiori rosa, la loro prole presenterà interamente il carattere rosa.
45. Il padre di una famiglia ha il gruppo sanguigno AB e la madre ha il gruppo sanguigno A. Per ciascuno dei seguenti gruppi sanguigni, indica se i gruppi sanguigni sottostanti possono appartenere ai loro bambini (vero) o meno (falso).
- A. A
  - B. B
  - C. AB
  - D. O
46. Indicare se le seguenti fenomeni si verificano nelle popolazioni ideali (vero) o meno (falso).
- A. Migrazione
  - B. Deriva genetica
  - C. Selezione sessuale
  - D. Consanguineità

47. 2 ceppi di mais sono piantati su terreni diversi, che si differenziano per il loro contenuto di azoto. Tutti gli individui di una ceppa sono geneticamente identici. La norma di reazione indica quanto l'ambiente influenza il fenotipo. Indicare se le seguenti affermazioni siano vere o false.



- A. La quantità di azoto arricchito dipende solo dal genotipo.
- B. La varietà di mais 2 ha la norma di reazione più ampia della varietà di mais 1.
- C. L'ambiente (qui: il contenuto di azoto nel suolo) influenza tutti i genotipi allo stesso modo.
- D. Per un carattere con un'ampia norma di reazione, anche individui geneticamente identici hanno lo stesso fenotipo.

48. Per esaminare le basi genetiche di una malattia monogenica, il genoma delle persone malate viene confrontato con il genoma delle persone sane. Non vengono confrontati tutti i nucleotidi, ma solo alcuni SNP (polimorfismo a singolo nucleotide). Dov'è il gene responsabile della malattia?



- A. Cromosoma 6
- B. Cromosoma 3
- C. Cromosma 4
- D. Cromosoma 8

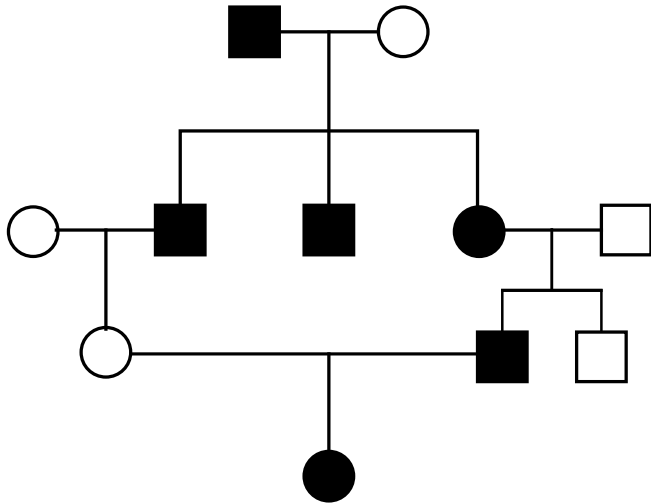
49. I topi che vivono su roccia scura hanno un mantello più scuro dei topi che vivono in erba chiara. Come si chiama l'effetto che ha portato a ciò?

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

50. Il pavone maschio (*Pavo cristatus*) ha una coda lunga che gli impedisce di volare e quindi lo rende più suscettibile agli attacchi dei predatori. Per ciascuna delle seguenti affermazioni, indicare se siano vere o false.

- A. La ragione della comparsa di maschi con code lunghe è la selezione sessuale.
- B. I pavoni maschi con code più corte hanno generalmente una fitness più elevata.
- C. Le femmine che si accoppiano con maschi che hanno una coda più lunga generalmente hanno una fitness meno elevata.
- D. Ci si può aspettare che il pavone femmina preferisca i maschi con code lunghe.

51. L'albero genealogico rappresenta l'eredità di una malattia: i cerchi indicano le donne, i quadrati gli uomini. Le persone malate sono contrassegnate in nero. Come si trasmette la malattia?



- A. X cromosomica recessiva
- B. Y cromosomica
- C. Mitocondriale
- D. Autosomica dominante

52. La malattia di Huntington è una malattia autosomica dominante. Il fattore scatenante per la malattia è l'allungamento anormale della ripetizione CAG di un gene codificante per la proteina huntingtina. Ciò significa che la huntingtina può continuare a svolgere la sua funzione normale, ma è tossica per le cellule a causa dell'elevato numero di residui di glutammina. Per ciascuna delle seguenti affermazioni, indicare se sia vera o falsa.

- A. Questo tipo di mutazione è chiamata mutazione missenso.
- B. Se entrambi i genitori sono malati, anche tutti i loro figli sono affetti dalla malattia.
- C. La fase di lettura nella variante mutata del gene viene spostato.
- D. La huntingtina denaturata dei malati è più lunga di quella dei sani.

53. Una mutazione silenziosa è una mutazione in una sezione codificante del DNA che non ha alcun effetto sulla sequenza aminoacidica della proteina. Per ciascuna delle seguenti mutazioni, indica se può essere (vero) o meno (falso) una mutazione silenziosa.

- A. Inserimento di 3 coppie di basi
- B. Inversione di 4 coppie di basi
- C. Cancellazione di 2 coppie di basi
- D. Mutazione puntiforme

54. L'assenza della coda (allele A) nei gatti è un carattere dominante. La cucciolata di due gatti senza coda (genotipo Aa) è composta da un terzo di gattini con la coda e due terzi senza la coda. Per ciascuna delle seguenti risposte, indica se si tratta di omologia (vero) o analogia (falso).

- A. L'accoppiamento tra due gatti con la coda darà solo gattini con la coda.
- B. La frequenza dell'allele A è diminuita nei gattini rispetto alla generazione dei genitori (cf. testo iniziale).
- C. I gattini con la coda hanno il genotipo aa.
- D. Il genotipo AA è letale.

55. In un test di paternità, i campioni di DNA vengono prelevati dal presunto padre e dal figlio e vengono confrontati vari marcatori genetici. Per ciascuna delle seguenti affermazioni, indicare se sia vera o falsa.

- A. Un test di paternità è più significativo se è noto anche il genotipo della madre.
- B. Un test di paternità deve fornire lo stesso genotipo per il bambino e il padre biologico.
- C. Un test di paternità può escludere la paternità, ma non può lo confermare al 100%.
- D. Un test di paternità diventa più affidabile quando vengono confrontati più marcatori genetici.

## Sistematica

56. Quale delle seguenti risposte classifica correttamente gli umani (*Homo Sapiens*)?

- A. Metazoa: Protostomia: Mollusca: Cephalopoda
- B. Metazoa: Deuterostomia: Amniota: Eureptilia
- C. Chordata: Vertebrata: Tetrapoda: Mammalia
- D. Chordata: Vertebrata: Amniota: Sauropsida

57. Per ciascuna delle seguenti affermazioni sulla sistematica, indica se sia vera o falsa.

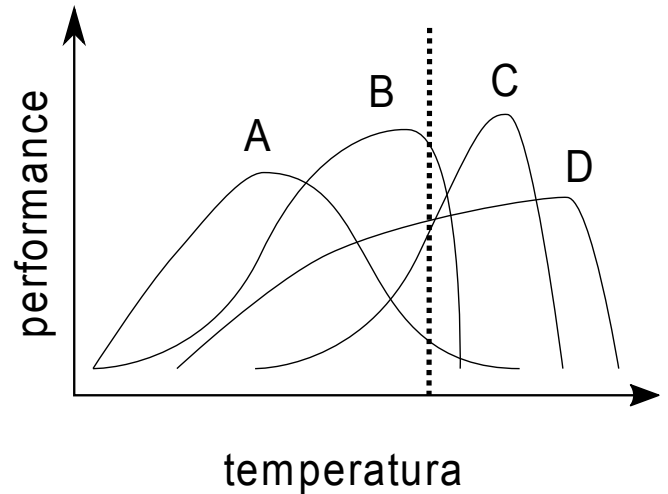
- A. Le strutture analoghe sono un chiaro segno di parentela.
- B. C'è solo un modo per definire il concetto di una specie.
- C. Omologie e analogie sorgono attraverso l'evoluzione.
- D. Le relazioni biologiche sono determinate solo tramite caratteristiche fisiche.

58. Per ciascuno dei seguenti gruppi di piante, indica se appartengono alle piante da seme (*Spermatophyta*) (vero) oppure no (falso).

- A. Felci (Polypodiopsida)
- B. Magnolie (Magnoliidae)
- C. Conifere (Pinophyta)
- D. Muschi (Bryophyta)

## Ecologia

59. La figura mostra curve della temperatura in funzione della produttività di quattro speci (A, B, C, D). La linea tratteggiata mostra la temperatura nello spazio abitativo comune. Quale delle quattro speci perderà la maggiore produttività a causa di un aumento generale della temperatura?



60. I fichi strangolatori sono piante rampicanti che usano specie di alberi tropicali come strutture di supporto. Dopo un po' circondano gli alberi così fortemente che questi muoiono. Quale delle seguenti parole descrive meglio la relazione tra i fichi e gli alberi?

- A. Mutualismo obbligatorio
- B. Parassitismo
- C. Relazione preda-predatore
- D. Simbiosi

61. Per ciascuna delle seguenti affermazioni sulle nicchie ecologiche, indicare se sia vera o falsa.

- A. La nicchia ecologica realizzata è generalmente più ampia della nicchia ecologica fondamentale.
- B. Le stesse specie possono occupare nicchie diverse in habitat diversi.
- C. Se ci sono molti predatori, la nicchia ecologica fondamentale e realizzata della preda è di solito la stessa.
- D. La nicchia ecologica fondamentale di una specie cambia in modo significativo quando una specie in competizione muore.

62. Vedi una foresta dove vivono volpi e conigli.

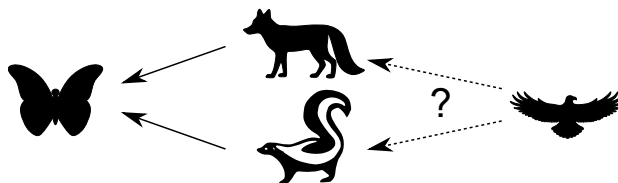
Attualmente ci sono un numero uguale di individui di entrambi le specie. Osservi l'andamento delle popolazioni per un lungo periodo. Quale dei seguenti scenari è più probabile osservare riguardo il numero di volpi?

- A. Crescita esponenziale
- B. Fluttuazione intorno ad un equilibrio
- C. Crescita lineare
- D. Decrescita strettamente monotona

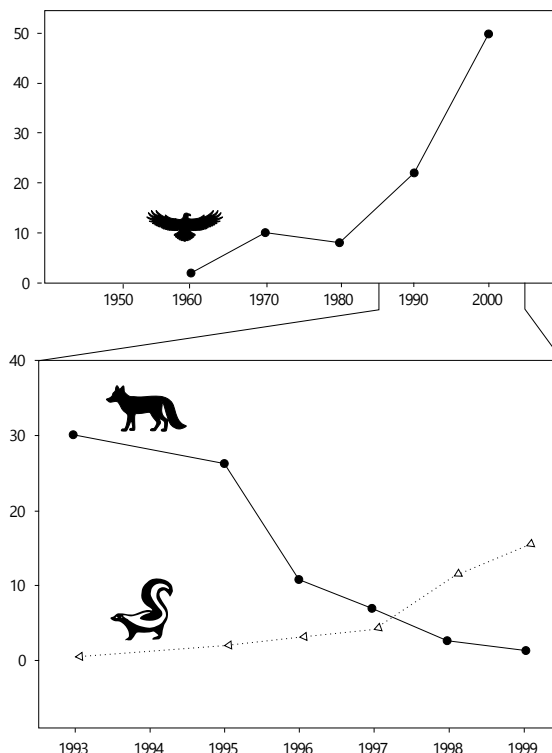
63. Osservi due diverse specie di insetti A e B, entrambe colorate similmente brillantemente. Il tipo A è tossico, ma il tipo B è innocuo. Per ciascuna delle seguenti affermazioni, indicare se sia vera o falsa

- A. La colorazione simile è vantaggiosa per il tipo B.
- B. Tali colorazioni simili si verificano spesso in habitat con alta pressione da parte dei predatori.
- C. Il veleno dell'insetto A deve essere mortale affinché la colorazione di avvertimento funzioni.
- D. La somiglianza dei colori si basa sulla selezione sessuale.

64. Insetti, puzzole e volpi vivono su un'isola isolata. Dopo che l'aquila reale fu introdotta sull'isola nel 1960, la catena alimentare si presenta così:



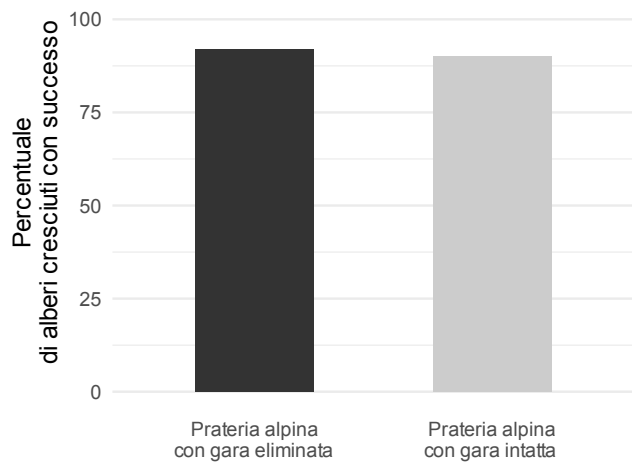
Gli avvistamenti di aquile, puzzole e volpi sono contati e si presentano così:



Per ciascuna delle seguenti affermazioni, indicare se sia vera o falsa.

- A. Se tutti gli insetti dell'isola si estinguono, ciò non ha alcun effetto sulla popolazione dell'aquila.
- B. La popolazione di puzzole sta aumentando perché vengono mangiati in minor numero dalle volpi.
- C. Volpi e puzzole competono per il loro cibo.
- D. L'introduzione dell'aquila è una possibile ragione del declino delle volpi.

65. Alcuni anni fa sono stati piantati semi di abete rosso comune *Picea abies* sui prati alpini. Il numero di alberi è stato misurato dopo dieci anni. Cosa limita la distribuzione di *Picea abies* ad altitudini più elevate in natura?



- A. Strategia di espansione
- B. Habitat inappropriato
- C. Sterilità dei semi
- D. Concorrenza con altre specie arboree





