

Qui si tratta del primo turno delle **Olimpiadi Svizzere di Biologia OSB 2016** 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 2016, che quest'anno si svolgeranno a **Hanoi, Vietnam!** La partecipazione è limitata agli studenti che frequentano un liceo svizzero **nati dopo il 1° luglio 1996 e che non otterranno il loro attestato di maturità prima del gennaio 2016.**

Gli 80 migliori candidati verranno contattati personalmente ad inizio ottobre 2015 per essere invitati alla settimana di preparazione, che si svolgerà dal 25 ottobre al 1 novembre 2015 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. Per le domande del tipo vero/falso ogni risposta vale 0.25 punti. Le risposte sbagliate non verranno penalizzate.

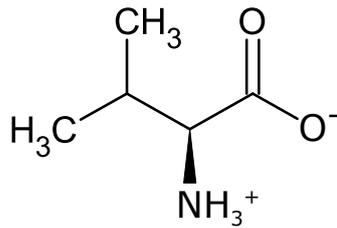
Indica le tue risposte sul **foglio di risposta annerendo correttamente il cerchio**. I questionari saranno corretti elettronicamente, per questo sei pregato di seguire esattamente l'esempio indicato di seguito. Le eventuali correzioni devono essere segnate in maniera chiara. Le risposte multiple saranno considerate come sbagliate. Le spiegazioni scritte non verranno prese in conto durante la correzione. 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!

- (A) (C) (D) ✓ corretto
- (B) (C) (D) ✗ solo una soluzione giusta
- (A) (B) (D) ✗ niente crocette
- (A) (C) (D) ✗ troppo impreciso

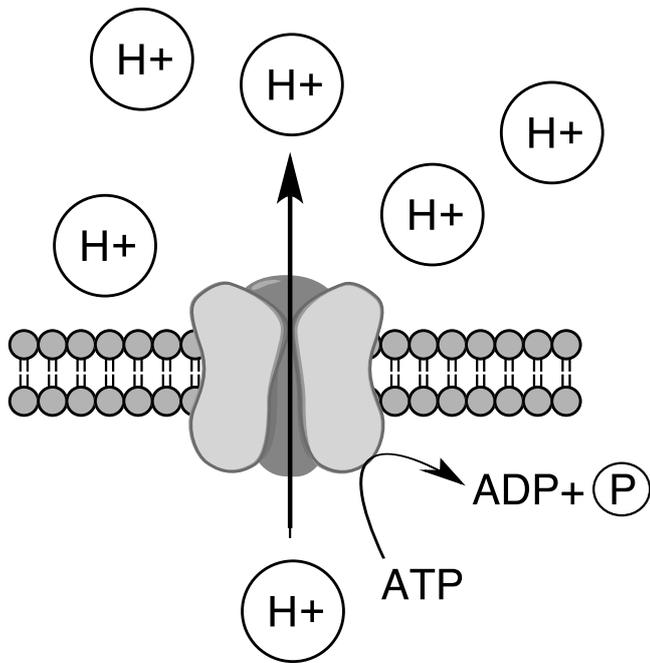
Biologia cellulare e biochimica

1. La seguente molecola appartiene alla classe dei/degli ...

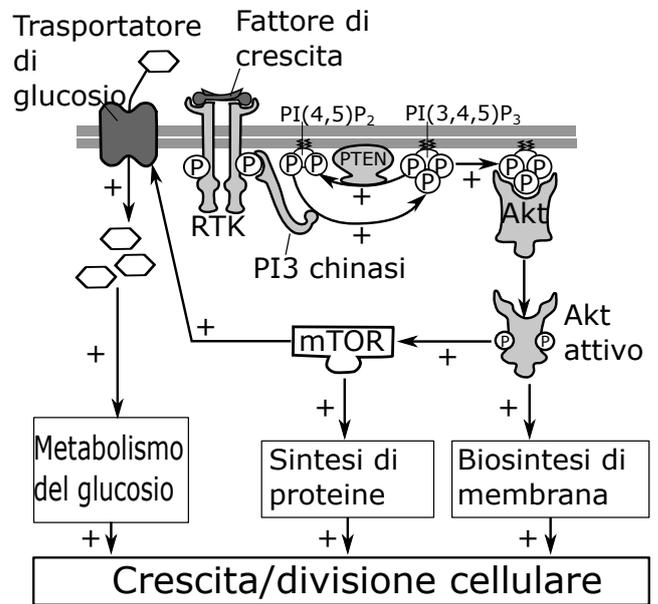


- A. ... amminoacidi.
- B. ... lipidi.
- C. ... acidi nucleici.
- D. ... carboidrati.

2. Nella seguente figura, puoi vedere come dei protoni attraversano una membrana. Di che tipo di trasporto si tratta?



- A. Trasporto passivo
- B. Diffusione facilitata
- C. Trasporto attivo
- D. Diffusione



3. le due caratteristiche principali del cancro sono crescita e divisione cellulare incontrollate. Il grafico mostra una via di traduzione del segnale che porta alla divisione cellulare. Indica per ognuno dei seguenti cambiamenti se essi favoriscono una crescita cellulare eccessiva oppure no.

- A. Inattivazione di PTEN
- B. Akt iperattivo
- C. Inattivazione di mTOR
- D. Inattivazione della PI3 chinasi

4. La respirazione cellulare avviene in due tappe. Nella prima tappa il glucosio viene diviso in 2 molecole di piruvato e questo processo produce 2 molecole di ATP. Il piruvato viene in seguito ossidato durante il ciclo dell'acido citrico e la catena respiratoria. la second tappa produce circa 36 ATP. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A. In condizioni anaerobiche gli eucarioti producono l'energia necessaria soprattutto attraverso il ciclo dell'acido citrico.
- B. Durante la glicolisi viene prodotto CO₂.
- C. La glicolisi necessita di O₂
- D. In condizioni aerobiche gli eucarioti producono energia in maniera più efficiente grazie all'ossidazione del piruvato.

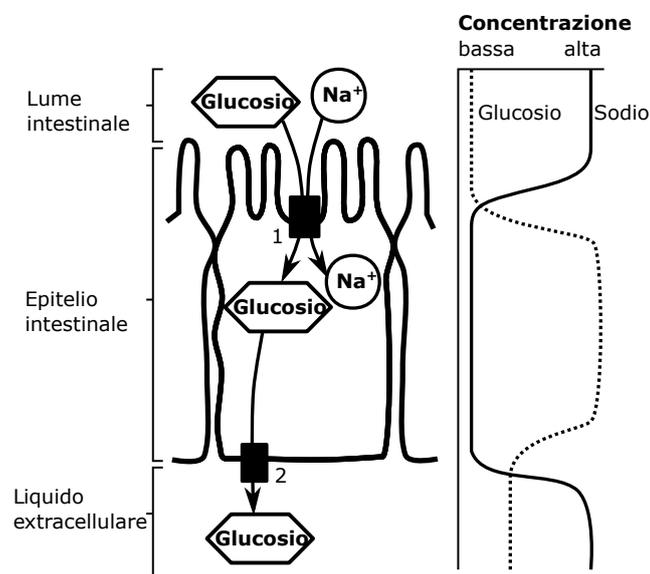
5. In un batterio medio, l'RNA costituisce il 20% del peso secco della cellula, il DNA solamente il 3%. Qual è la spiegazione di questo fenomeno?

- A. I ribosomi contengono RNA.
- B. Nei batteri la gran parte del materiale genetico è codificato sotto forma di RNA.
- C. L'RNA viene utilizzato dai batteri come riserva di energia.
- D. Il DNA è impacchettato in maniera estremamente densa.

6. Nelle cellule le reazioni vengono catalizzate dagli enzimi. Per ognuna delle seguenti affermazioni indica se è corretta o sbagliata.

- A. Gli enzimi modificano la costante di equilibrio della reazione.
- B. La struttura dell'enzima rimane invariata in seguito al legame con il substrato.
- C. Gli enzimi insieme al substrato formano un complesso enzima-substrato.
- D. Gli enzimi riducono l'energia d'attivazione della reazione.

7. Il seguente grafico mostra l'assorbimento del glucosio dal lume intestinale. Indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è corretta o sbagliata.

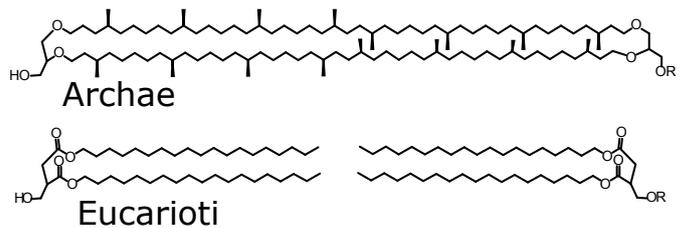


- A. Il trasporto del glucosio fuori dalla cellula (2) avviene in maniera passiva.
- B. Per l'elemento numero 1, il trasporto del sodio induce il trasporto del glucosio.
- C. Un'alimentazione ricca di sodio riduce l'efficienza dell'assorbimento di glucosio.
- D. Le cellule epiteliali dell'intestino devono avere una connessione tra di loro a tenuta stagna perché le sostanze non abbiano la possibilità di infiltrarsi attraverso l'epitelio.

8. Quando un virus infetta una cellula, il materiale genetico del virus viene replicato grazie al marchingegno cellulare della cellula che lo ospita. Così vengono prodotte le proteine virali che compongono il virus. Per impedire la diffusione del virus, la cellula ospite reagisce ad un'infezione virale attraverso la produzione e secrezione di interferone. Per ognuna delle seguenti opzioni valuta se si tratta di un possibile effetto dell'interferone.

- A. Attivazione delle cellule immunitarie
- B. Inibizione della traduzione
- C. Scoppio della cellula
- D. Distruzione di mRNA

9. Il grafico seguente rappresenta in maniera schematica la struttura dei lipidi della membrana negli archeobatteri, essi vivono nell'acqua calda (ipertermofili) e negli eucarioti. Quali accorgimenti hanno permesso agli archeobatteri di sopravvivere a queste condizioni estreme?



- A. Negli archeobatteri, i gruppi che legano le due catene di carboidrati sono più reattivi che quelli negli eucarioti.
- B. Catene più lunghe permettono più interazioni non covalenti.
- C. Lo strato di lipidi singolo è più stabile alla temperatura rispetto ad un doppio strato di lipidi.
- D. I lipidi degli archeobatteri hanno una repulsione maggiore fra di loro rispetto ai lipidi degli eucarioti.

10. Quale affermazione riguardo al trasporto passivo è corretta?

- A. Tramite il trasporto passivo viene raggiunto lo stesso stato di equilibrio che quello raggiunto con la diffusione semplice attraverso la membrana.
- B. Durante il trasporto passivo può avvenire uno scambio in entrambe le direzioni.
- C. Il trasporto passivo è indipendente dalla concentrazione delle sostanze trasportate.
- D. Non appena la concentrazione di una determinata sostanza è uguale dai due lati di una membrana, nessuna molecola attraversa più la membrana.

11. Quale delle seguenti affermazioni riguardo alla fotosintesi è corretta?

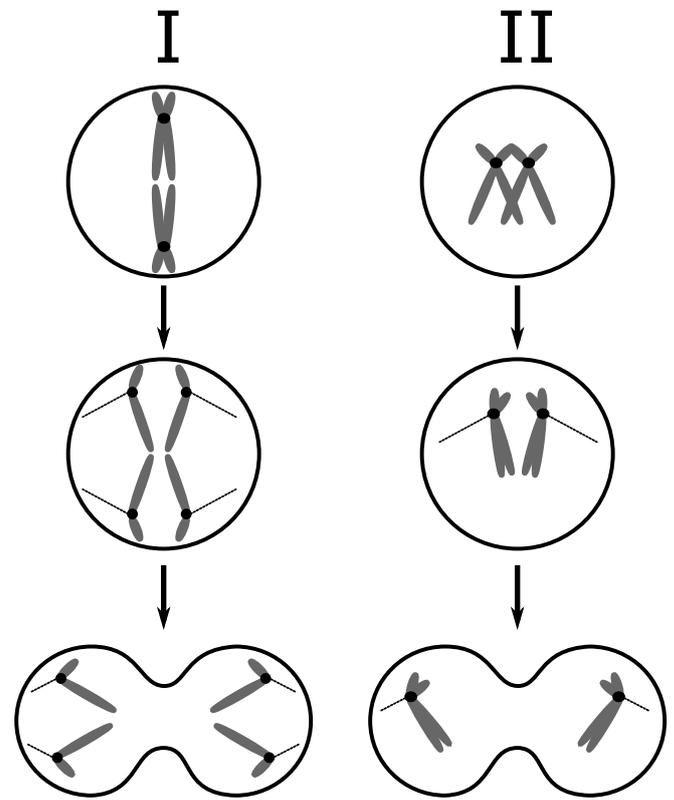
- A. Durante la fotosintesi il glucosio reagisce con il CO₂.
- B. Durante la fotosintesi tutta l'energia della luce che viene assorbita viene completamente trasformata in energia chimica.
- C. Durante la fotosintesi viene prodotta una quantità di molecole di O₂ pari alla metà di quelle di glucosio.
- D. Per la fotosintesi sono necessari acqua e CO₂.

12. Valuta per ognuno dei seguenti compartimenti cellulari se sono presenti ribosomi propri della cellula:

- A. Reticolo endoplasmatico liscio
- B. Nucleo cellulare
- C. Citosol
- D. Lisosoma

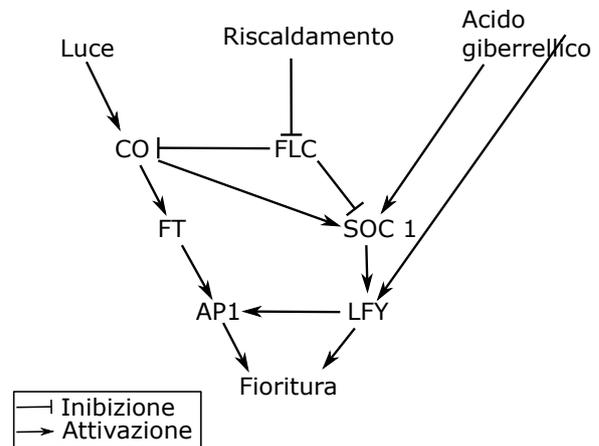
13. Lo schema mostra due fasi della divisione cellulare nello stesso organismo. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A. Per la fase II il genoma viene replicato due volte.
- B. L'organismo qui rappresentato possiede 2n=4.
- C. I porta alla formazione di due cellule identiche.
- D. I è necessaria esclusivamente per la produzione di gameti.



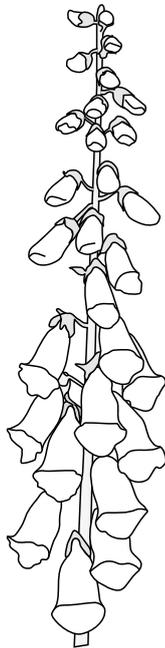
Anatomia e fisiologia vegetale

14. Il seguente grafico mostra in maniera schematica diverse vie di regolazione che influenzano la formazione dei fiori. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?



- A. Attraverso l'iperattivazione di SOC 1 la fioritura può venir impedita.
- B. Con il riscaldamento la fioritura viene ritardata tramite FLC.
- C. Una pianta senza FT fiorisce troppo presto.
- D. La formazione di fiori è possibile anche senza luce.

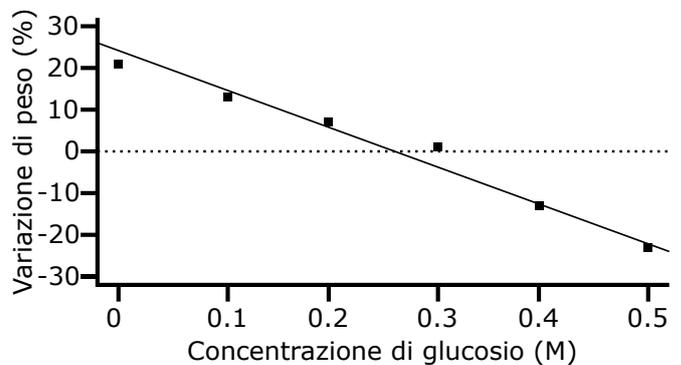
15. Il grafico mostra in maniera schematica la struttura di una pianta di digitale (*Digitalis*). Quando un ape (*Apis*) visita una digitale, l'ape comincia a lavorare nei fiori che si trovano più in basso per andare poi a quelli più in alto. Valuta se le seguenti affermazioni rispetto alla digitale sono corrette o no.



- A. Sotto i petali sono più piccoli che sopra.
- B. I fiori maturano da sopra a sotto.
- C. Per impedire l'autoimpollinazione dello stesso fiore, gli stami diventano maturi prima dei pistilli.
- D. Il polline, che l'ape si porta con se, rimane attaccato agli stami.

16. Quale delle seguenti conquiste è evolutivamente più antica?

- A. La fissazione del carbonio grazie all'energia luminosa
- B. Fasci cribro-vascolari per il trasporto di acqua e sostanze nutritive
- C. Rafforzamento del tessuto di sostegno con la lignina
- D. Semi per la riproduzione



17. Il seguente grafico mostra i risultati di un esperimento, durante il quale dei pezzi di patata sono stati immersi in differenti soluzioni di glucosio durante 1.5 ore e in seguito è stata misurata la variazione di peso. Per ognuna delle seguenti affermazioni indica se è corretta o sbagliata.

- A. Le patate perdono acqua quando la concentrazione di particelle disciolte nell'ambiente è più basso rispetto a quella nelle patate.
- B. Esiste una correlazione tra la concentrazione di glucosio e il cambiamento di peso dei pezzi di patata.
- C. La concentrazione di particelle disciolte nella patata corrisponde a ca. 0.26 M.
- D. La variazione di peso osservata è dovuta alla divisione cellulare.

18. Le piante crescono grazie al meristema. Quando le cellule nel meristema si dividono, una cellula figlia rimane allo stesso posto per dividersi poi a sua volta mentre la seconda cellula figlia si differenzia in un speciale tipo di tessuto. Per ognuna delle seguenti affermazioni, indica se è corretta oppure sbagliata.

- A. Le cellule del meristema possiedono una parete cellulare molto spessa.
- B. Le cellule del meristema rendono possibile la crescita all'apice dei germogli e delle radici.
- C. Per le loro capacità di formare cellule specializzate, le cellule del meristema sono paragonabili alle cellule staminali degli animali.
- D. Quando delle cellule meristematiche secondarie formano nel cambio di un albero le strutture dei fasci cribro-vascolari dello xilema e del floema, la circonferenza della pianta aumenta.

19. Indica per le seguenti associazioni se sono corrette oppure no.

- A. **Cloroplasti:** Respirazione cellulare
- B. **Reticolo endoplasmatico:** Processazione per la secrezione di determinate proteine
- C. **Vacuoli:** Immagazzinano prodotti liposolubili del metabolismo.
- D. **Parete cellulare:** fotosintesi

20. Per ognuna delle seguenti associazioni indica se sono corrette o no.

- A. **Epidermide:** Protezione del tessuto della pianta
- B. **Floema:** Tessuto principale della fotosintesi
- C. **Xilema:** Tessuto di deposito
- D. **Sclerenchima:** tessuto di rafforzamento

21. Il fotosistema II è un complesso di proteine nella membrana tilacoide, che degrada l'acqua in presenza di energia luminosa. Durante questo processo vengono sollecitati due elettroni che passano al prossimo complesso. Questa reazione è stata osservata anche in tilacoidi isolati, quando si aggiunge DCPIP (2,6-Dichlorphenol-indophenol) come accettore alternativo di elettroni. DCPIP è un colorante blu che diventa incolore quando riceve gli elettroni.

Durante un esperimento dei tilacoidi isolati sono stati trattati con il DCPIP nel seguente modo:

- **I: 30 min di esposizione ad una fonte luminosa**
- **II: riscaldati 10 min a 60°C e in seguito esposti ad una fonte luminosa per 30 min**
- **III: 30 min di incubazione al buio**
- **IV: trattati con un veleno e poi esposti per 30 min ad una fonte luminosa**

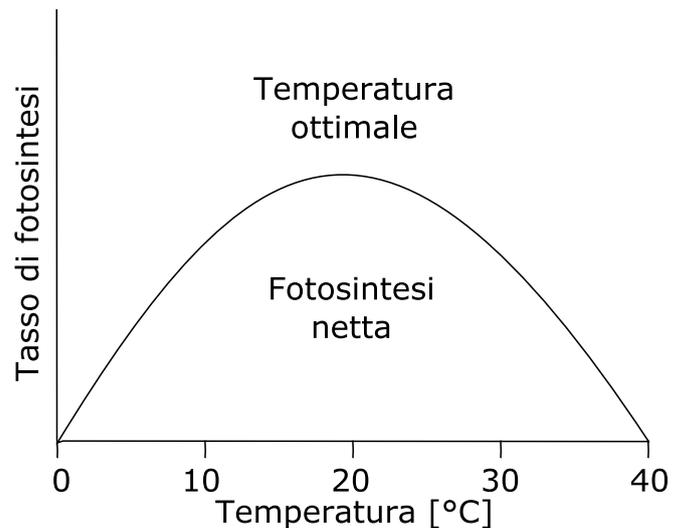
Per ognuna delle seguenti affermazioni indica se è corretta o sbagliata.

- A. Il campione I diventa incolore.
- B. Il campione II rimane blu.
- C. Il campione III diventa incolore se viene esposto ad una fonte di luce dopo l'incubazione al buio.
- D. Se il campione IV diventa incolore, è possibile concludere che il veleno utilizzato inibisce il fotosistema II.

22. Quale dei seguenti elementi viene assorbito esclusivamente attraverso gli stomi da una comune pianta terrestre?

- A. Azoto
- B. Fosforo
- C. Carbonio
- D. Sodio

23. Le piante fanno la fotosintesi per produrre il glucosio necessario per il loro metabolismo. Per questa ragione le piante dipendono da determinate condizioni ambientali. Nel grafico puoi trovare la dipendenza dell'attività della fotosintesi in una pianta dalla temperatura della foglia. Indica quali affermazioni sono corrette.



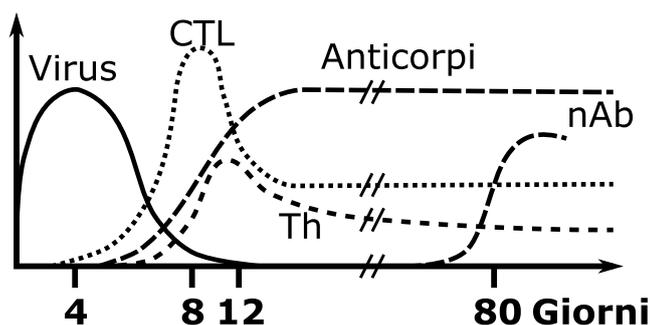
- A. A partire da una certa altitudine le piante non possono più crescere bene solamente a causa di una temperatura troppo bassa.
- B. Le piante possono fare più fotosintesi, ammesso che ci sia abbastanza luce durante tutto l'anno, se si trovano in un giardino d'inverno.
- C. Ad una temperatura di 38°C può venir prodotta la maggior quantità di glucosio.
- D. A temperature sotto i 5°C e sopra i 35°C la pianta necessiterebbe del doppio di acqua e molecole di CO₂ per produrre la stessa quantità di molecole di glucosio.

24. Le cellule capaci di fare la divisione cellulare in una radice non si trovano esattamente nell'apice della radice ma alcuni strati cellulari più indietro. Quale è il vantaggio di questa struttura?

- A. Le cellule vicine capaci di fare la fotosintesi possono direttamente rifornire di glucosio le cellule capaci di divisione cellulare.
- B. L'assorbimento di nutrienti è più efficiente grazie ad una superficie cellulare più grande.
- C. Le cellule più apicali vengono danneggiate durante l'infiltrazione nel terreno.
- D. Le cellule capaci di divisione cellulare possono migrare flessibilmente in diversi punti della radice.

Anatomia e fisiologia animale

25. La seguente immagine mostra l'andamento nel tempo della concentrazione di una determinata componente della risposta immunitaria antivirale, e allo stesso tempo la concentrazione del virus nel tempo misurate in un topo infettato per la prima volta con il virus in questione (CTL=linfocita T citotossico, Th=linfocita T helper, nAb=anticorpi neutralizzanti). la base del sistema immunitario del topo è identico a quello dell'uomo. Valuta se le seguenti affermazioni sono corrette oppure sbagliate.



- A. È possibile vedere un ritardo tra l'infezione e la comparsa dei CTL.
- B. Il virus viene combattuto solamente tramite i linfociti T e gli anticorpi.
- C. Gli anticorpi fanno parte del sistema immunitario adattivo.
- D. I virus vengono eliminati completamente dagli anticorpi neutralizzanti entro 12 giorni.

26. Indica quali dei seguenti completamenti della frase sono corretti o sbagliati. Il trasporto dell'ossigeno attraverso la membrana dei polmoni è ...

- A. ... direttamente proporzionale alla concentrazione di CO_2 nel sangue.
- B. ... direttamente proporzionale alla differenza della pressione parziale dell'ossigeno tra aria e sangue.
- C. ... direttamente proporzionale alla superficie degli alveoli.
- D. ... direttamente proporzionale allo spessore della parete degli alveoli.

27. Gli insetti hanno una circolazione sanguigna aperta, nella quale un cuore a forma di tubo e aperto da entrambe le estremità pompa l'emolinfa (liquido corporeo) attraverso l'emocele (cavità corporea). Lo scambio gassoso avviene tramite le trachee, che vengono ventilate grazie ai movimenti del corpo. Per ognuna delle affermazioni indica se è corretta o no:

- A. Questo tipo di sistema circolatorio funziona meglio negli animali piccoli che in quelli grandi.
- B. Lo scambio gassoso durante il volo è aumentato.
- C. L'emolinfa povera di ossigeno e quella ricca di ossigeno sono nettamente separate all'interno del corpo degli insetti.
- D. Le trachee sono molto diramate.

28. L'etanolo viene degradato nel fegato e di conseguenza aumenta la funzionalità del fegato. L'etanolo ha anche un effetto inebriante e diminuisce l'attività della muscolatura involontaria e apre i vasi sanguigni nella pelle. Molti medicinali non dovrebbero essere assunti contemporaneamente all'etanolo. Quali delle seguenti affermazioni spiega al meglio questo fatto?

- A. L'effetto dei medicinali si limita solamente alla pelle.
- B. Viene influenzata la degradazione del medicamento.
- C. L'effetto del medicamento non viene più percepito.
- D. L'assorbimento del medicamento nell'intestino peggiora.

29. Quale delle seguenti affermazioni riguarda alla riproduzione degli animali è corretta?

- A. Il vantaggio principale della fecondazione esterna è la protezione delle uova da parte dei genitori
- B. La riproduzione sessuale è il tipo di riproduzione più vecchio evolutivamente parlando.
- C. Alcune specie animali possono riprodursi sia in maniera sessuata che asessuata.
- D. L'ermafroditismo rende più difficile la ricerca del partner.

30. Quali delle seguenti affermazioni sulla pelle sono corrette e quali sbagliate?

- A. La pelle regola la perdita di acqua.
- B. Dopo una scottatura solare la pelle può rigenerarsi allo stato di partenza.
- C. I batteri della pelle portano a delle infezioni.
- D. La gran parte della pelle è formata da tessuto morto.

31. Durante ad uno sforzo intenso della muscolatura delle gambe il valore del pH nel sangue diminuisce. Quale dei seguenti cambiamenti è indotto da questo abbassamento del pH?

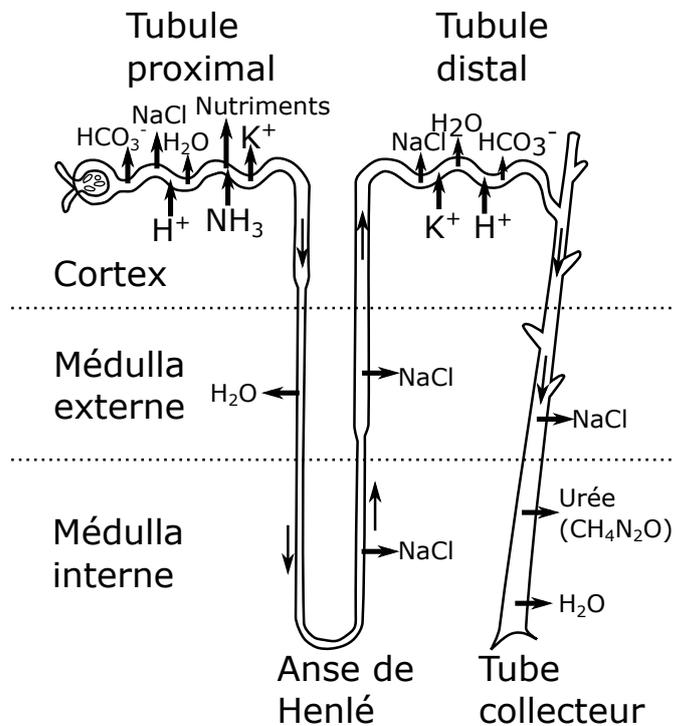
- A. L'emoglobina rilascia più CO_2 nelle gambe.
- B. La gittata cardiaca diminuisce.
- C. La frequenza respiratoria aumenta.
- D. La frequenza cardiaca diminuisce.

32. Valuta se le seguenti affermazioni riguardo alla conduzione del segnale nel sistema nervoso dell'uomo sono corrette oppure no.

- A. Il riflesso patellare viene innescato dal cervello.
- B. Uno stimolo ridotto porta ad un potenziale d'azione più debole.
- C. L'isolamento dell'assone porta a un rallentamento della conduzione del segnale.
- D. Nelle sinapsi lo stimolo elettrico viene trasformato in segnale chimico.

33. Il grafico rappresenta la struttura e la funzione di un nefrone (unità funzionale dei reni). Valuta se le seguenti affermazioni sono corrette o no.

- A. I reni hanno anche un ruolo importante nel bilancio dell'azoto.
- B. I reni regolano il bilancio salino.
- C. Il ramo discendente dell'ansa di Henle è permeabile all'acqua.
- D. Il tubulo prossimale e il tubulo distale servono anche alla regolazione del pH.



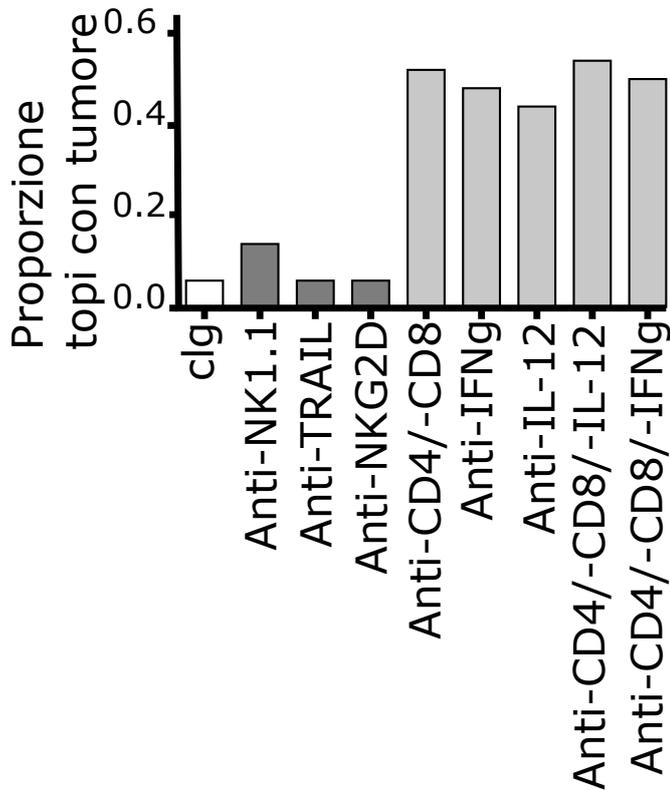
34. La muscolatura striata ha una speciale struttura. Valuta se le seguenti affermazioni sono corrette oppure no.

- A. Durante la contrazione muscolare il volume del muscolo aumenta.
- B. Il reticolo sarcoplasmatico produce ATP per i muscoli scheletrici.
- C. Sotto il microscopio, la muscolatura dell'intestino ha lo stesso aspetto del bicipite.
- D. La muscolatura striata si forma attraverso il montaggio di sarcomeri.

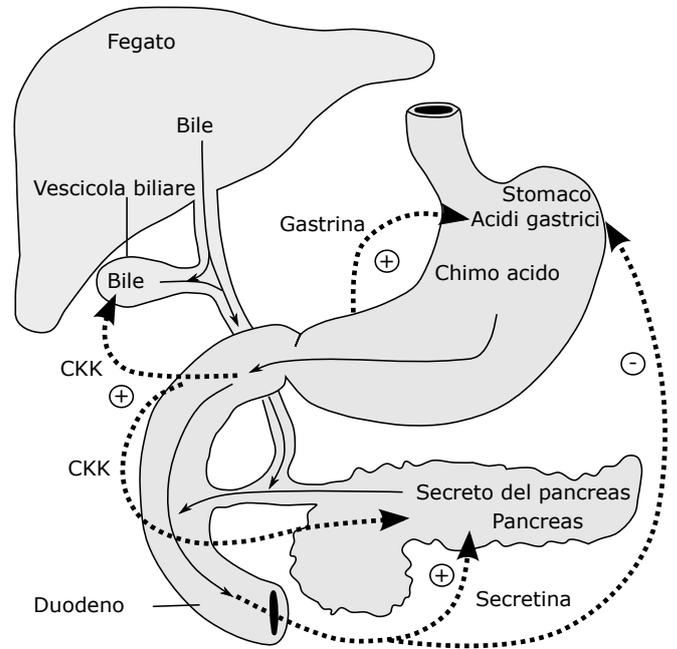
35. Durante una contrazione muscolare indotta da un impulso nervoso, per prima cosa le teste di miosina si staccano dai filamenti di actina per effetto di un legame con l'ATP. Quando l'ATP si stacca le teste di miosina si ribaltano e si legano all'actina e tirano l'actina con loro nel momento in cui si rimettono in posizione. La temperatura ottimale per questo processo è 37°C. In che modo si spiega la rigidità cadaverica?

- A. Nel momento della morte le teste di miosina si legano di riflesso ai filamenti di actina e inducono una contrazione muscolare.
- B. Senza impulsi nervosi la decontrazione non può più essere attivata.
- C. Dopo un determinato tempo tutto l'ATP viene consumato.
- D. Quando la temperatura corporea scende sotto i 21°C, i muscoli si irrigidiscono.

36. Nel 2007 per uno studio, Koebel et al. hanno trattato dei topi con una sostanza cancerogena. Nei topi che non hanno sviluppato alcun tumore sono poi stati disattivati alcuni elementi del sistema immunitario per vedere quali di loro avrebbero in seguito sviluppato un tumore. Il grafico mostra i risultati di questo esperimento (barra bianca: gruppo di controllo, barre scure: disattivazione di elementi del sistema immunitario innato, barre chiare: disattivazione di elementi del sistema immunitario adattivo). Indica se ognuna delle affermazioni è corretta oppure no.



- A. NK-1.1 sembra essere la componente più importante del sistema immunitario innato responsabile per la prevenzione di tumori.
- B. Nei topi non trattati (gruppo di controllo) non viene osservato nessun tumore.
- C. La formazione di tumori è più frequente nei topi nei quali è stato disattivato il sistema immunitario adattivo.
- D. La formazione di tumori nei topi è tanto più frequente quanti più elementi singoli vengono disattivati in combinazione.



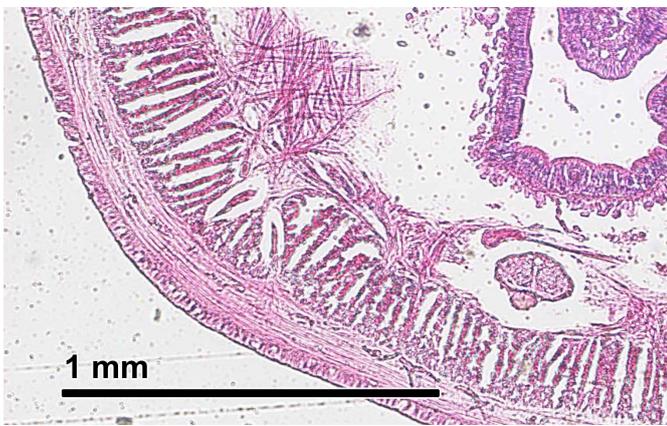
37. Grazie all'aiuto del grafico valuta se le seguenti affermazioni sono corrette o sbagliate.

- A. La bile viene prodotta nella vescicola biliare.
- B. CKK stimola la vescicola biliare (cistifellea) e il pancreas a secernere determinate sostanze.
- C. La secretina agisce nello stomaco come antagonista della gastrina.
- D. Il secreto, che viene rilasciato nel duodeno, è basico.

38. Gli uccelli nelle regioni fredde devono ridurre la perdita di calore. Quale delle seguenti possibilità li aiuta per questo scopo?

- A. Il rapporto superficie volume è più grande rispetto a quello degli uccelli che vivono in regioni calde.
- B. Il sangue freddo nelle vene delle zampe viene scaldato dal sangue caldo nelle arterie delle zampe.
- C. La temperatura corporea corrisponde alla temperatura dell'ambiente circostante.
- D. Mentre dorme l'uccello sta solamente su una zampa, l'altra viene nascosta nel piumaggio.

39. In questa immagine proveniente da un microscopio ottico, puoi vedere la sezione trasversale di un lombrico (*Lumbricus terrestris*). I lombrichi si muovono all'interno del terreno grazie all'aiuto di movimenti peristaltici. Per questo scopo essi hanno intorno al loro intero corpo due differenti strati di muscolatura che si contraggono in maniera alternata (antagonismo). Individua nell'immagine la muscolatura longitudinale (fibre muscolari parallele al verme) e la muscolatura circolare (fibre muscolari attorno al verme). Qual è la sequenza degli strati del lombrico dall'esterno verso l'interno?



- A. Epidermide-muscolatura longitudinale-muscolatura circolare-cavità addominale-intestino
- B. Epidermide-cavità addominale-muscolatura circolare-muscolatura longitudinale-intestino
- C. Epidermide-muscolatura circolare-muscolatura longitudinale-cavità addominale-intestino
- D. Epidermide-cavità addominale-muscolatura longitudinale-muscolatura circolare-intestino

Comportamento

40. L'altruismo descrive il comportamento disinteressato e non-utilitaristico. Per esempio alcuni individui di certe specie di pipistrelli condividono le loro prede con altri individui che non sono stati in grado di catturare del cibo, anche se non sono imparentati con loro. Questa situazione contraddice il concetto di "sopravvivenza dell'individuo con la fitness maggiore". In quali situazioni si può comunque sviluppare e fissare nell'evoluzione un comportamento simile?

- A. Gli individui che si comportano in maniera altruista si aspettano un guadagno dal loro comportamento.
- B. La selezione avviene a livello della specie e non del singolo individuo.
- C. Gli individui che prendono solo il cibo ma non ne offrono mai agli altri dovrebbero ad un certo punto non ricevere più alcun cibo.
- D. Gli individui devono potersi ricordare con chi hanno condiviso del cibo.

41. L'imprinting descrive il processo d'apprendimento che cambia il comportamento in maniera irreversibile. L'imprinting si distingue in imprinting oggettivo e imprinting motorio. Per il primo l'imprinting si riferisce ad un oggetto, per esempio un individuo della stessa specie. Per il secondo vengono impresse sequenze di movimenti. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A. L'imprinting si compie indipendentemente da una ricompensa o una punizione.
- B. Un esempio di imprinting motorio si vede nei pulcini di anatra, che seguono la madre in fila indiana.
- C. Un esempio di imprinting oggettivo è l'apprendimento del canto in alcune specie di uccelli.
- D. Gli individui adulti possono disimparare i comportamenti imparati durante la loro giovinezza.

42. Il caracara golarossa (*Ibycter americanus*) si nutre principalmente di larve e uova di vespe sociali (divisione degli epiponini). È stato osservato che questi uccelli quando assalgono un nido non vengono mai attaccati dalle vespe. Gli epiponini sono conosciuti per abbandonare il proprio nido quando questo viene disturbato fisicamente in maniera grave. Per ognuna delle seguenti proposte indica se si tratta di una possibile spiegazione per il successo predatorio del caracara golarossa.

- A. I caracara golarossa hanno imparato che le vespe che possono indurre le vespe a scappare se riescono a disturbare gravemente il loro nido.
- B. Le vespe si sono abituate agli attacchi dei caracara golarossa (abituazione).
- C. Quando le vespe capaci di riprodursi fuggono, la base dell'alimentazione del caracara golarossa può rimanere mantenuta a lungo termine.
- D. Il caracara golarossa secerne una sostanza chimica contro le vespe.

Genetica ed evoluzione

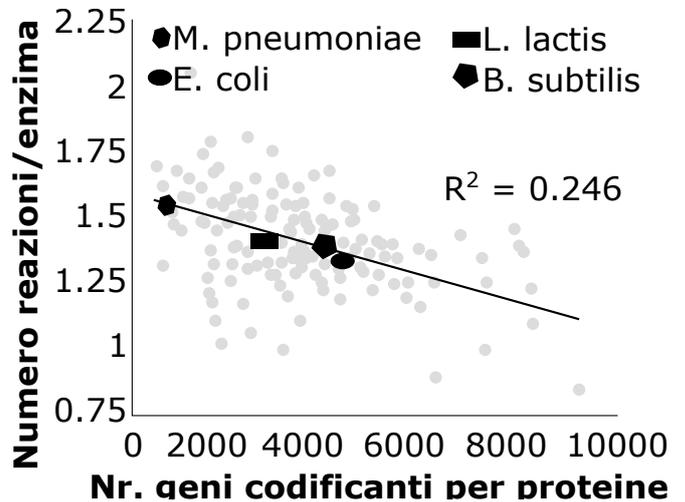
43. La frequenza di un allele tra due popolazioni vicine è molto diversa. Per ogni affermazione indica se spiega questa differenza nella frequenza di un allele?

- A. Migrazioni ripetute tra le due popolazioni.
- B. Distribuzione casuale e non omogenea durante un'isolazione geografica
- C. Vantaggio selettivo dell'allele in una popolazione, ma non nell'altra
- D. Forte riduzione transitoria della grandezza della popolazione in una delle due popolazioni

44. Il genotipo di una popolazione con 100 mosche viene studiato per un gene con due alleli A e a. Viene scoperto che 20 mosche con AA, 10 con Aa e 70 con aa. A quanto corrisponde la frequenza dell'allele A?

- A. 20%
- B. 25%
- C. 40%
- D. 50%

45. Nel 2009 E. Yus et al. hanno pubblicato uno studio nel quale hanno analizzato nei batteri il rapporto tra il numero di geni che codificano delle proteine e numero di differenti reazioni che possono essere catalizzate da un enzima. I risultati sono rappresentati nel grafico. Per ognuna delle seguenti affermazioni indica se è corretta o sbagliata.



- A. Per la maggior parte dei batteri ogni enzima catalizza esattamente una sola reazione.
- B. I pochi geni che codificano per delle proteine in *M. pneumoniae* possono essere un segno del loro stile di vita parassitario.
- C. I batteri che hanno pochi geni che codificano delle proteine mostrano in media un metabolismo con più reazioni.
- D. Grazie al numero di reazioni pro enzima è possibile calcolare in maniera molto precisa il numero di geni che codificano delle proteine.

46. Solo i polli andalusi (*Gallus gallus domesticus*) eterozigoti per un preciso gene mostrano una bella colorazione blu del piumaggio. Un allevatore fa accoppiare dei polli andalusi blu. Quale proporzione di polli andalusi blu ti aspetti nella prole?

- A. 25%
- B. 50%
- C. 75%
- D. 100%

47. Il genoma del virus HIV è composto da un unico filamento di RNA. Questo codifica tra le altre cose anche per una trascrittasi inversa, la quale produce il corrispondente cDNA. Questa trascrittasi inversa non ha una funzione di correzione (proof-reading) e per questo motivo produce molti errori. Valuta per ognuna delle seguenti affermazioni se si tratta di una conseguenza di questo fatto o no.

- A. Il grande tasso di mutazioni del HIV rende difficile una risposta immunitaria adattiva efficiente.
- B. Dopo un determinato tempo il virus si inattiva da solo nella cellula ospite.
- C. Durante la trascrizione inversa si formano anche dei filamenti di cDNA che non rappresentano un genoma funzionale del virus HIV.
- D. Il virus sviluppa una resistenza ai medicinali che attaccano gli enzimi virali.

48. I MHC sono degli antigeni per i quali ogni persona ha un repertorio diverso dalle altre persone. Questo diventa un problema soprattutto per il trapianto di organi, visto che i MHC stranieri vengono riconosciuti dal sistema immunitario dell'individuo che li ospita. I geni che codificano per i singoli MHC si trovano sulla stessa porzione di un cromosoma, per questo vengono ereditati sempre insieme. I MHC del cromosoma paterno e di quello materno vengono espressi in maniera codominante. In modo che un organo non venga rigettato, il fenotipo del donatore e quello del ricevente devono corrispondere completamente. Per ognuna delle seguenti affermazioni indica se è corretta o meno.

- A. I genitori possono ricevere sempre organi dai loro figli senza problemi
- B. La probabilità che due fratelli non corrispondano in nessuno delle due porzioni di cromosoma è pari a 25%.
- C. La probabilità di ricevere un organo che corrisponde al 100% per quello che riguarda i MHC da un fratello è pari a 25%.
- D. I figli possono sempre ricevere gli organi dai loro genitori senza problemi.

49. Il fattore di Von-Willenbrand (vWF) è una proteina che nel caso di una lesione di un vaso sanguigno fa da ponte tra le piastrine (trombociti) e la parete vascolare, e per questo ha un ruolo molto importante nella coagulazione. Il veleno dei crotalini (specie di vipere)(*Crotalinae*) contiene delle proteine che si legano a questo fattore e lo inibiscono. Alcuni Opossums (*Didelphis*) sono immuni a questo veleno. Analisi del genoma hanno mostrato che il gene che codifica il vWF in questi opossum mostra molte mutazioni. Per ognuna delle seguenti affermazioni indica se è corretta o no.

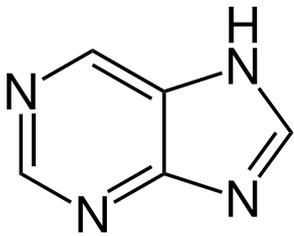
- A. Il gene che codifica il veleno dei crotalini subisce una forte pressione selettiva.
- B. Una duplicazione del gene che codifica il veleno potrebbe portare al fatto che dopo molte generazioni si formino due tipi di veleno differenti con proprietà ben diverse.
- C. Mutazioni che rendono più forte il legame tra il veleno e il vWF sono un vantaggio per i crotalini.
- D. In questi opossum regna una forte pressione selettiva sul locus del vWF.

50. A quanto corrisponde la ploidia (numero di paia di cromosomi) dei gameti di un'ostrica, che vengono prodotti attraverso la meiosi?

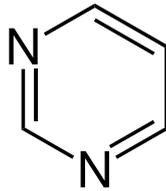
- A. Aploide (1n)
- B. Diploide (2n)
- C. Triploide (3n)
- D. Tetraploide (4n)

51. Gli acidi nucleici del DNA si presentano sotto forma di pirimidine (T,C=Y) o purine (A,G=R). Esistono molte più possibili combinazioni di codici di DNA che amminoacidi(N sta per un determinato acido nucleico): NNC codifica sempre per lo stesso amminoacido che NNT, NNA codifica perlopiù per lo stesso aminoacido che NNG. NYN codifica sempre per amminoacidi idrofobi, mentre NRN per amminoacidi idrofili. Per ognuna delle seguenti affermazioni indica se è corretta o sbagliata.

- A. Mutazioni della terza base del codice portano spesso a mutazioni silenti.
- B. Il codice genetico è robusto.
- C. Mutazioni NTN \leftrightarrow NCN hanno un effetto più debole sulle proteine risultanti che delle mutazioni NYN \leftrightarrow NRN.



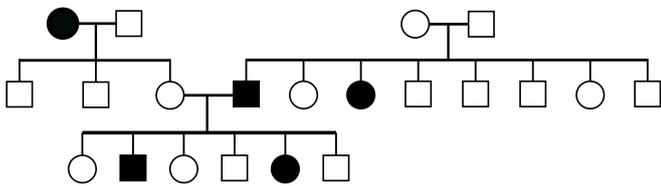
Purine
R=A,G



Pirimidine
Y=C,T

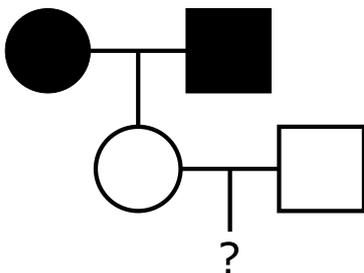
D. Le mutazioni purina-pirimidina si verificano più spesso che le mutazioni purina-purina.

52. Nel seguente albero genealogico gli individui con un determinato fenotipo sono marcati in nero. I cerchi rappresentano le donne, i quadrati gli uomini. Di che tipo di ereditarietà si tratta?



- A. Autosomale recessiva
- B. Autosomale dominante
- C. Gonosomale recessiva sul cromosoma X
- D. Gonosomale dominante sul cromosoma X

53. Le persone indicate con un simbolo nero soffrono di una malattia ereditaria dominante. Con quale probabilità la persona indicata con "?" soffre di questa stessa malattia?



- A. 0%
- B. 25%
- C. 50%
- D. 100%

54. Il gene TAS2R38 codifica un determinato recettore per l'amaro. I portatori omozigoti di questo gene sono molto sensibili ad alcune sostanze amare, mentre i portatori eterozigoti percepiscono la stessa sostanza soltanto come leggermente amara. Quelli che sono omozigoti negativi per questo gene non possono affatto percepire questo gruppo di sostanze. In che modo viene ereditata questa capacità?

- A. Dominante
- B. Recessivo
- C. Intermedio
- D. Epistatico

Sistematica

55. Quale delle seguenti caratteristiche ti permette di distinguere un insetto (*Insecta*) da un aracnide (*Arachnida*)?

- A. Estremità articolate
- B. Tipo di sistema nervoso
- C. Numero di zampe
- D. Presenza di un esoscheletro

56. Per quale di questi organismi è più corretta la seguente descrizione?

- simmetria raggiata pentamera
- scheletro interno calcificato
- sistema ambulacrale

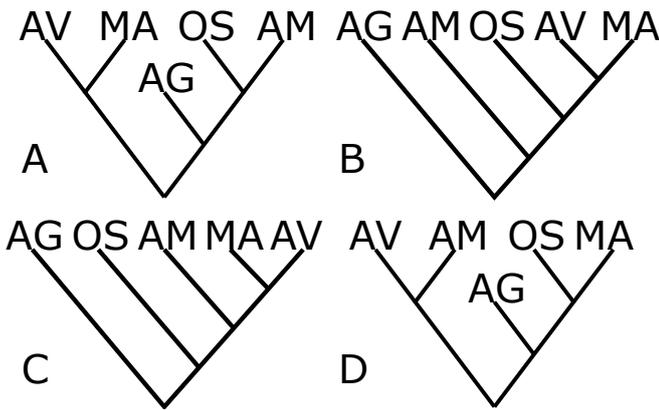
- A. Coralli molli (*Anthozoa*)
- B. Spugne calcaree (*Calcarea*)
- C. Riccio di mare (*Echinoidea*)
- D. Diatomee (*Bacillariophyta*)

57. Come è possibile riconoscere che il riccio comune (*Erinaceinaeus europaeus*) è un mammifero (*Mammalia*)?

- A. Ha degli aculei.
- B. Ha quattro zampe.
- C. Ha uno scheletro osseo.
- D. Ha dei peli.

58. La tabella mostra per quali unità tassonomiche vertebrate sono presenti alcune componenti del sistema immunitario. Qual è l'albero genealogico più probabile considerando il principio di massima parsimonia (minor numero di eventi evolutivi)?

	Lymphknoten	Thymus	Bursa Fabricii	Knochenmark
Agnatha (AG)				
Aves (AV)	X	X	X	X
Amphibia (AM)		X		X
Mammalia (MA)	X	X		X
Osteichthyes (OS)		X		



Ecologia

59. Per stimare il numero di individui di una popolazione, può essere usato il metodo della cattura e ricattura. Durante un esperimento vengono marcati 100 pesci in un lago. Dopo che i pesci si sono di nuovo mischiati bene, vengono pescati nuovamente 100 pesci. 50 dei pesci pescati sono già marcati. Come stimeresti la grandezza della popolazione di questi pesci?

- A. 100
- B. 150
- C. 200
- D. 250

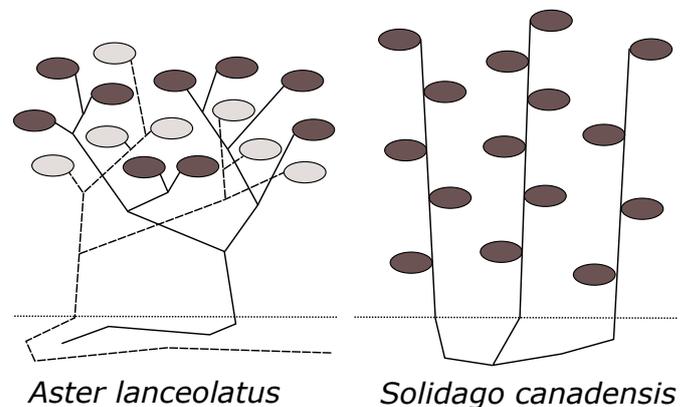
60. L'intestino del uomo è colonizzato da un gran numero di batteri. Per ognuna delle seguenti affermazioni indica se è corretta o sbagliata.

- A. L'uomo e i suoi batteri formano una simbiosi.
- B. Batteri non dannosi vivono solamente per brevi periodi nell'intestino prima di venir eliminati dal sistema immunitario.
- C. Se un batterio utilizza i prodotti di scarto di un altro batterio come fonte di nutrienti si parla di parassitismo.
- D. La concorrenza tra la normale flora e i batteri patogeni può servire come protezione contro le infezioni.

61. Valuta se le seguenti affermazioni riguardo alla biodiversità sono corrette.

- A. Leggeri disturbi ripetitivi ad un ecosistema possono aumentare la biodiversità.
- B. La biodiversità aumenta con il numero di nicchie ecologiche in un determinato habitat.
- C. Ogni strategia K (p.es. elefante) ha la propria nicchia in un ecosistema stabile.
- D. Quando l'apporto di energia primaria in un ecosistema è piccolo, esso limita la biodiversità.

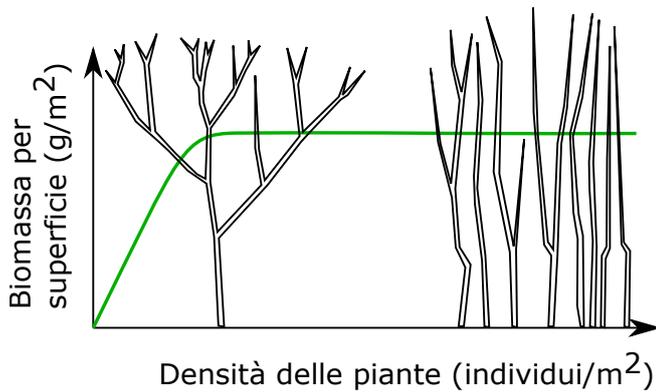
62. I differenti tipi di crescita delle piante in uno stesso habitat sono determinati in parte anche dalla concorrenza reciproca. L'astro lanceolato (*Aster lanceolatus*) cresce in maniera molto ravvicinata, ma i germogli vicini spesso non appartengono alla stessa pianta. La verga d'oro del Canada (*Solidago canadensis*) al contrario cresce come un nido nel quale molti germogli della stessa pianta sono a contatto uno con l'altro. Osserva il grafico e indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è corretta o no.



- A. I germogli meno diramati della verga hanno un effetto positivo sulla capacità di prestazione della pianta.

- B. Un unico astro cresce in maniera da avere il più grande accesso possibile alla luce.
- C. Il rapporto tra la biomassa prodotta e la luce assorbita per superficie ricoperta è tendenzialmente più grande per l'astro che per la verga.
- D. La concorrenza diretta spiega la forma di crescita caratteristica.

63. La variabilità fenotipica descrive la capacità delle piante di cambiare la loro forma e crescita per adattarsi alle condizioni dell'ambiente. Quali affermazioni riguardo alla variabilità fenotipica sono corrette? Osserva anche il grafico.



- A. Grazie alla variabilità fenotipica la biomassa per superficie di una popolazione di piante a partire da un certo limite diventa relativamente indipendente dalla densità delle piante.
- B. La variabilità fenotipica porta dei vantaggi per la sopravvivenza della specie.
- C. La variabilità fenotipica può essere osservata non solo nelle piante ma anche negli umani e altre esseri viventi.
- D. Il fenotipo non è determinato esclusivamente dal genotipo.

Risposte della prima tappa delle Olimpiadi Svizzere di Biologia 2016

Per favore scrivere in maiuscolo.

Nome

Cognome

Indirizzo

NPA Luogo

Data di nascita GG. MM. AAAA

Scuola

Classe

Professore

Firma del professore

- A B C D ✓ corretto
- A B C D ✗ solo una soluzione giusta
- A B C D ✗ niente crocette
- A B C D ✗ troppo impreciso

Biologia cellulare e biochimica

1. A B C D
2. A B C D
3. A B C D
 V V V V
 F F F F
4. A B C D
5. A B C D
6. A B C D
 V V V V
 F F F F
7. A B C D
 V V V V
 F F F F
8. A B C D
 V V V V
 F F F F
9. A B C D
 V V V V
 F F F F
10. A B C D
11. A B C D
12. A B C D
 V V V V
 F F F F
13. A B C D

Anatomia e fisiologia vegetale

14. A B C D
15. A B C D
 V V V V
 F F F F

16. A B C D
17. A B C D
 V V V V
 F F F F
18. A B C D
 V V V V
 F F F F
19. A B C D
 V V V V
 F F F F
20. A B C D
 V V V V
 F F F F
21. A B C D
 V V V V
 F F F F
22. A B C D
23. A B C D
 V V V V
 F F F F
24. A B C D

Anatomia e fisiologia animale

25. A B C D
 V V V V
 F F F F
26. A B C D
 V V V V
 F F F F
27. A B C D
 V V V V
 F F F F
28. A B C D
29. A B C D
30. A B C D
31. A B C D
32. A B C D

33. A B C D
 V V V V
 F F F F
34. A B C D
 V V V V
 F F F F
35. A B C D
36. A B C D
 V V V V
 F F F F
37. A B C D
 V V V V
 F F F F
38. A B C D
 V V V V
 F F F F
39. A B C D

Comportamento

40. A B C D
 V V V V
 F F F F
41. A B C D
42. A B C D
 V V V V
 F F F F

Genetica ed evoluzione

43. A B C D
 V V V V
 F F F F
44. A B C D
45. A B C D
 V V V V
 F F F F
46. A B C D
47. A B C D
 V V V V
 F F F F

48. A B C D
 V V V V
 F F F F
49. A B C D
 V V V V
 F F F F
50. A B C D
51. A B C D
 V V V V
 F F F F
52. A B C D
53. A B C D
54. A B C D

Sistematica

55. A B C D
56. A B C D
57. A B C D
58. A B C D

Ecologia

59. A B C D
60. A B C D
 V V V V
 F F F F
61. A B C D
 V V V V
 F F F F
62. A B C D
 V V V V
 F F F F
63. A B C D
 V V V V
 F F F F