

Ammissione alla Scuola Galileiana
Prova di Biologia
A.A. 2023-2024

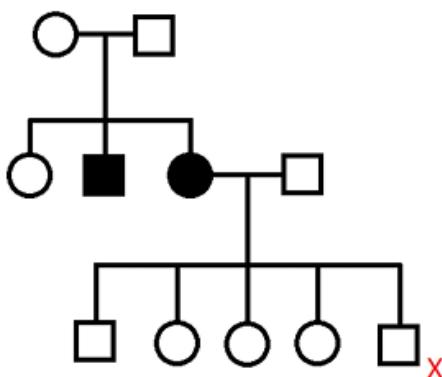
Esercizio 1

Osserva il seguente albero genealogico, quindi rispondi alle seguenti domande.

Nel seguente albero genealogico è rappresentata una famiglia di canguri, nella quale compare la mutazione recessiva del gene b, che provoca l'albinismo. Gli individui affetti da tale anomalia sono rappresentati con un simbolo nero.

- i. Qual è il genotipo dei genitori della prima generazione?
- ii. Qual è il genotipo del maschio indicato con la X rossa in basso a destra?

Giustifica le tue risposte.



INDICAZIONI DI RISPOSTA

- i. Nella prima generazione i genitori sono eterozigoti (Bb), avendo un figlio maschio ed una figlia femmina omozigoti per l'allele recessivo (bb)
- ii. Il genotipo del maschio indicato con x è Bb . Ha necessariamente ereditato l'allele b dalla madre (bb). Deve necessariamente avere un allele B perché non è albino.

Esercizio 2

Una frana ha causato la separazione di una popolazione di serpenti montani in due popolazioni differenti. Ciascuna popolazione colonizza uno solo dei due lati della frana. Dopo molti secoli, le due popolazioni vengono di nuovo a contatto ma l'incrocio fra i due serpenti provenienti da popolazioni distinte genera solo prole sterile. Che cosa è accaduto?

Quali altri eventi ambientali o comportamentali possono portare alla stessa incompatibilità tra individui di due diverse popolazioni?

INDICAZIONI DI RISPOSTA

- Speciazione allopatica, l'esistenza di barriere geografiche che separano due popolazioni di individui della stessa specie in due territori
- Spiegare le ragioni di derive geniche, altri esempi di isolamento geografico, comportamento sessuale, alimentare, risposte al ritmo circadiano e alterazioni dei cicli fenologici.

Esercizio 3

La fotosintesi CAM (acronimo di *Crassulacean Acid Metabolism*, metabolismo acido delle crassulacee) è un ciclo metabolico tipico di piante adattate a climi aridi e ad alte temperature come Ananas, cactus e orchidee. Descrivi le strategie biochimiche e fisiologiche adottate da queste piante per tollerare alte temperature e siccità.

INDICAZIONI DI RISPOSTA

- Separazione temporale della fissazione del carbonio. Durante la notte la pianta apre gli stomi, l'anidride carbonica reagisce con il fosfoenolpiruvato (detto anche PEP, un composto a 3 atomi di carbonio) mediante l'attività dell'enzima PEP carbossilasi per formare acidi carbossilici a quattro atomi di carbonio (C4) (ossalacetato e poi malato).
- Di giorno i composti C4 verranno usati per produrre piruvato e anidride carbonica che verrà metabolizzata nel ciclo di Calvin.
- La fotosintesi CAM ha un'efficienza fotosintetica molto bassa
- Avere gli stomi chiusi durante il giorno fa sì che non vi sia dispersione di acqua.

Esercizio 4

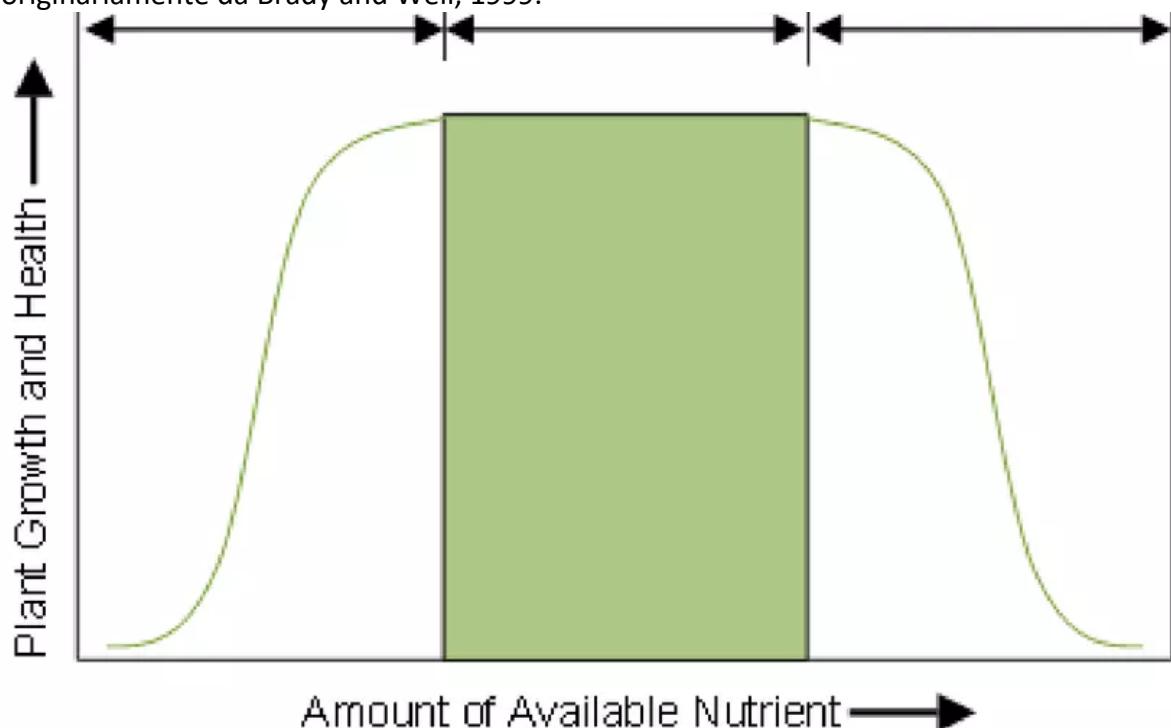
In quali cellule si trova il reticolo endoplasmatico? Spiegane la funzione.

INDICAZIONI DI RISPOSTA

- Il reticolo endoplasmatico è un sistema di endomembrane a localizzazione citoplasmatica, tipico delle cellule eucariote.
- Il reticolo endoplasmatico ha la funzione di trasporto e glicosilazione di proteine appena tradotte e di indirizzamento di proteine all'apparato di golgi ed altri comparti.
- Il reticolo endoplasmatico è anche una riserva del secondo messaggero Ca^{2+} .

Esercizio 5

Descrivi la risposta delle piante di pomodoro degli orti comunali di Padova alla disponibilità di nutrienti azotati presenti nel suolo. Aiutati con il grafico riportato qui sotto e pubblicato originariamente da Brady and Weil, 1999.



INDICAZIONI DI RISPOSTA

- A bassa concentrazione la crescita della pianta è limitata da una carenza di nutrienti, la zona verde indica la concentrazione ottimale di nutrienti. Ad alte concentrazioni il nutriente risulta tossico.