

Ammissione alla Scuola Galileiana
Prova di Biologia
A.A. 2022-2023

Quesito 1. Durante la meiosi si verifica il processo del *crossing over*. Come avviene e perché è così importante?

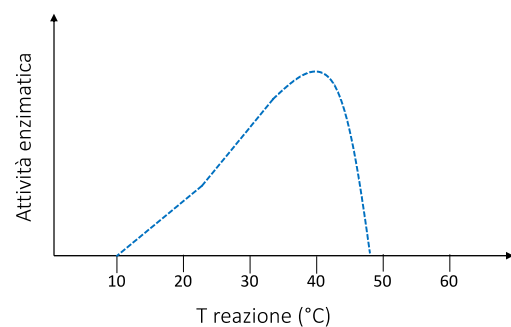
Quesito 2. Un locus situato nel cromosoma 3 di uomo e contenente 93 geni è associato ad forma ereditaria di patologia neuromuscolare. Un team di genetisti sequenzia tutto il locus e identifica 6 mutazioni puntiformi in altrettanti geni come possibili cause di malattia. Per stabilire quale tra questi geni sia il candidato più probabile, i ricercatori eseguono un allineamento delle sequenze amminoacidiche codificate dai 6 geni con sequenze di genomi di altre specie, sia vertebrati che invertebrati. Nella tabella sottostante sono riportati gli amminoacidi oggetto di mutazione nei 6 geni candidati e gli amminoacidi omologhi in altre specie. Qual è il gene che – quando mutato - causa con maggior probabilità la patologia neuromuscolare? Motivare la risposta.

Nome gene	uomo	scimpanzé	topo	pesce	moscerino	lievito
<i>PAIN</i>	Ala (Ile)	Ala	Ala	Asp	Ser	Ser
<i>DISEASE</i>	Ser (Pro)	Ser	Ser	Ser	Ser	Ser
<i>NEURO</i>	Asp (Ala)	Asp	Ser	Iso	Asn	Leu
<i>MUSCLE</i>	Tyr (Ser)	Tyr	Tyr	Tyr	Ser	Ser
<i>PATOL</i>	Ser (Thr)	Thr	Tyr	Tyr	Tyr	Tyr
<i>SICK</i>	Glu (Leu)	Asp	Thr	Thr	Lys	Phe

Tra parentesi è indicata la mutazione riscontrata dopo sequenziamento rispetto ad un campione di controllo

Quesito 3. Esaminare il grafico che rappresenta l'attività di un enzima di un organismo omeotermo in funzione della temperatura (T).

- Descrivere cosa succede all'enzima attorno ai 40°C
- Suggerire una ragione per la quale la T ottimale di questo enzima è maggiore di 37°C
- Spiegare perché la variazione di attività in funzione della variazione di T è molto più veloce a T>40°C rispetto a T<40°C



Quesito 4. Mentre la tua compagna di stanza prepara l'esame di storia antica, il tuo gattino giocherellone la graffia. La sua pelle è arrossata, calda e dolorante al tatto. Lei si spaventa perché pensa di aver contratto una qualche forma di infezione fatale. Per tranquillizzarla cerchi di spiegarle quali sono le difese innate del sistema immunitario. Spiega cosa sta succedendo in quel momento nella ferita.

Quesito 5. Attraverso processi di ultrafiltrazione, assorbimento e secrezione, il rene dei mammiferi regola il bilancio idrico-salino ed elimina le scorie azotate sotto forma di urea. Se

l'acqua corporea è in eccesso, il rene produce urina diluita, viceversa se l'organismo è disidratato l'urina viene concentrata per recuperare acqua. L'urea è fondamentale nel processo di concentrazione dell'urina.

- a) Quale ormone regola la permeabilità dell'acqua nell'interstizio della midollare e da quale ghiandola viene secreto?
- b) Poichè la concentrazione dei liquidi corporei è circa 300 milliosmoli/L (mOsM), quale condizione presente nell'interstizio midollare consente la concentrazione dell'urina fino a 1200 mOsM?
- c) L'urina prodotta da una persona in dieta iperproteica sarà più o meno concentrata rispetto all'urina di una persona con un regime alimentare ipoproteico? Motivare la risposta.