



Codice del candidato:

--

**Državni izpitni center**



SESSIONE PRIMAVERILE

# **BIOLOGIA**

## **≡ Prova d'esame 2 ≡**

**Martedì, 1 giugno 2010 / 120 minuti**

*Al candidato sono consentiti l'uso della penna stilografica o della penna a sfera, della matita HB o B, della gomma, del temperamatite, della calcolatrice tascabile e di un righello con scala millimetrica.*

*Al candidato viene consegnata una scheda di valutazione.*

**MATURITÀ GENERALE**

### **INDICAZIONI PER I CANDIDATI**

**Leggete con attenzione le seguenti indicazioni.**

**Non aprite la prova d'esame e non iniziate a svolgerla prima del via dell'insegnante preposto.**

**Non è consentito usare la matita per scrivere le risposte all'interno della prova d'esame.**

Incollate o scrivete il vostro numero di codice negli spazi appositi su questa pagina in alto a destra e sulla scheda di valutazione.

In questa prova d'esame troverete 9 quesiti strutturati; dovrete sceglierne 5 e rispondere alle domande in essi proposte. Il punteggio massimo che potete conseguire è di 40 punti (8 per ciascuno dei questi scelti).

Nella seguente tabella tracciate una "x" sotto i numeri corrispondenti ai quesiti da voi scelti; in mancanza di vostre indicazioni, il valutatore procederà alla correzione dei primi cinque quesiti strutturati in cui avrà trovato delle domande risolte.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX

Scrivete in modo leggibile le vostre risposte **all'interno della prova** usando la penna stilografica o la penna a sfera. In caso di errore, tracciate un segno sulla risposta scorretta e scrivete accanto ad essa quella corretta. Alle risposte e alle correzioni scritte in modo illeggibile verrà assegnato il punteggio di zero (0).

Abbiate fiducia in voi stessi e nelle vostre capacità. Vi auguriamo buon lavoro.

*La prova si compone di 28 pagine, di cui 5 bianche.*



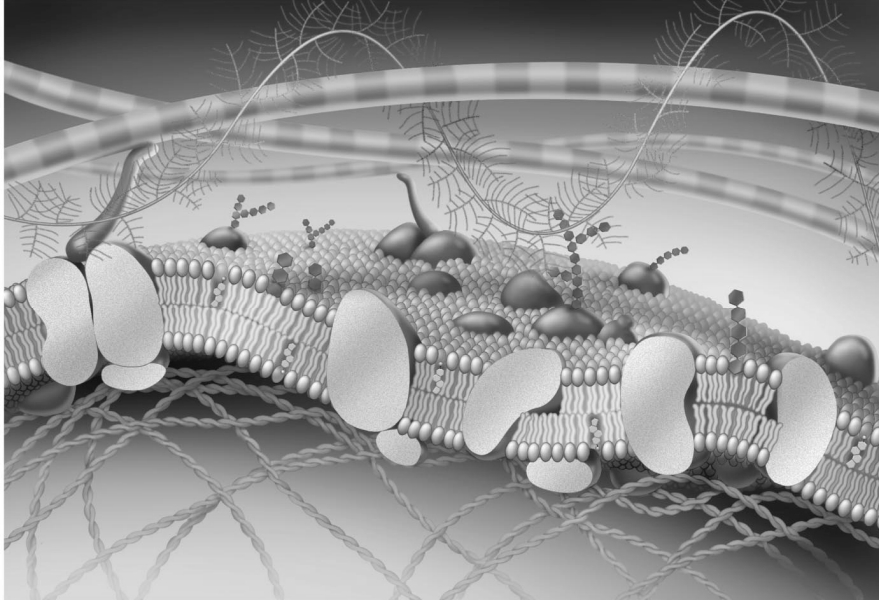
# Pagina bianca

**VOLTATE IL FOGLIO.**

## I. LE MEMBRANE

1. La figura sottostante rappresenta la struttura della membrana cellulare. Indicate e denominare due diversi fondamentali costituenti della membrana cellulare.

(1 punto)



2. Gli organelli, costituiti da membrane, sono degli spazi separati dall'ambiente circostante e all'interno dei quali hanno luogo vari processi. Perché in spazi separati avvengono processi diversi?

(1 punto)

---

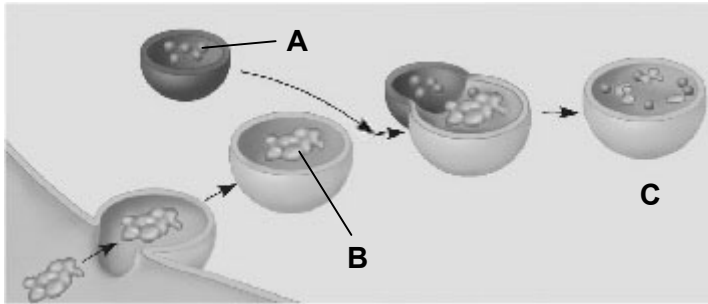
---

3. Nel caso delle cellule nervose, la membrana permette la risposta agli stimoli. Sulla membrana, infatti, ha luogo un cambiamento di potenziale elettrico. Quali strutture nella membrana della cellula nervosa permettono a quest'ultima il cambiamento del potenziale elettrico durante la depolarizzazione?

(1 punto)

---

La figura si riferisce alle domande dal numero 4 al numero 8.



4. La figura rappresenta un processo sulla membrana cellulare. Di quale processo si tratta?

*(1 punto)*

---

5. Nella figura, indicate con una freccia l'interno della cellula.

*(1 punto)*

6. Quali sostanze sono indicate nella figura dalle lettere A e B?

*(1 punto)*

A \_\_\_\_\_

B \_\_\_\_\_

7. Quale processo avviene nella struttura C?

*(1 punto)*

---

8. In quale organello cellulare si formano le vescicole che contengono le sostanze indicate con la lettera A?

*(1 punto)*

---

## II. LA CHIMICA DELLA CELLULA

1. Le cellule necessitano di energia per la vita. Quale molecola nutritiva viene consumata più frequentemente dalle cellule eterotrofe come fonte di energia, e con quale processo essa viene demolita?

(1 punto)

---



---

2. Scrivete da quali atomi è composta la molecola indicata nella risposta alla domanda precedente.

(1 punto)

---

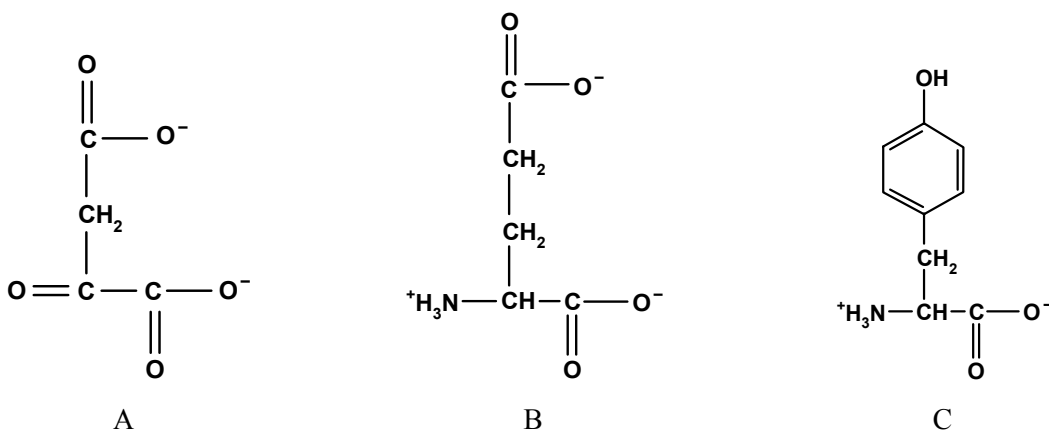
3. Nelle cellule sono presenti numerose molecole piccole (biomonomeri) che si legano in molecole complesse più grandi (biopolimeri). Inserite nella tabella i dati mancanti, come riportato nell'esempio dell'amido.

(2 punti)

Molecola	Ruolo del biopolimero nell'organismo	Componenti fondamentali
Amido	Polisaccaride di riserva	Glucosio
	Polisaccaride di riserva	
		Glucosio
Chitina		N-acetilglucosammina
Saccarosio	Disaccaride di trasporto nelle piante	

4. Quale tra le molecole indicate di seguito non è un amminoacido? Motiva la tua scelta.

(1 punto)




---



---

5. Sul ribosoma si forma il polipeptide. Tuttavia, la catena polipeptidica che si libera dal ribosoma non è attiva. Che cosa deve accadere per far sì che essa si attivi?

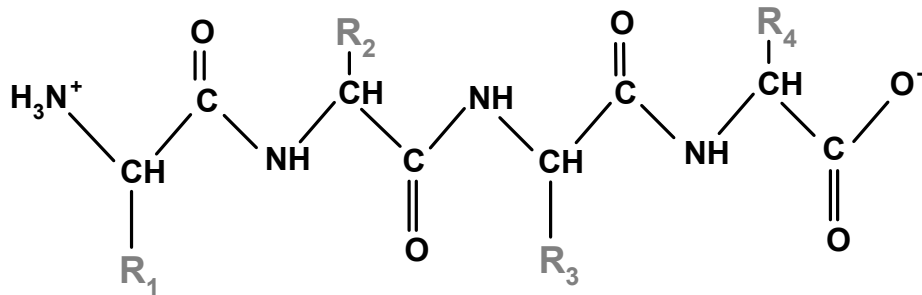
(1 punto)

---



---

6. Le peptidasi sono degli enzimi che demoliscono i peptidi. Nella figura sottostante è rappresentato un peptide. Indicate con delle frecce tutti i punti nei quali tale molecola si può spezzare in monomeri.



(1 punto)

7. Il **peptide** raffigurato è costituito da pochi amminoacidi. La demolizione di tale peptide in amminoacidi non garantisce energia (sotto forma di ATP) alle cellule. A differenza dei peptidi corti, le **proteine** sono composte da molti più amminoacidi. Dalla demolizione di tali grandi molecole in amminoacidi si forma ATP? Motivate la risposta.

(1 punto)

---



---



---



---

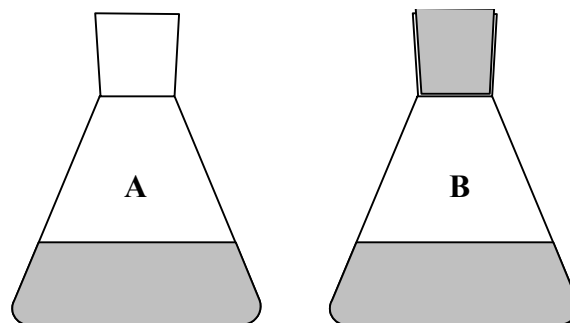


---

### III. I PROCESSI METABOLICI

Durante un esperimento, alcuni studenti hanno cercato di determinare in che modo la presenza dell'ossigeno influisce sulla velocità di riproduzione degli organismi. Nell'esperimento sono state utilizzate due beute, in ognuna delle quali sono stati posti 100 ml di una soluzione di glucosio al 10% e 1 g di biomassa di organismi. Questi ultimi erano costituiti da **cellule eucariote, dotate di parete cellulare e appartenenti al tipo degli anaerobi facoltativi**.

Gli organismi della beuta A sono stati allevati in condizioni aerobiche, mentre gli organismi della beuta B in condizioni anaerobiche, alla temperatura di 25 °C. Nel primo giorno dell'esperimento, il contenuto di entrambe le beute è stato sottoposto ad agitazione.

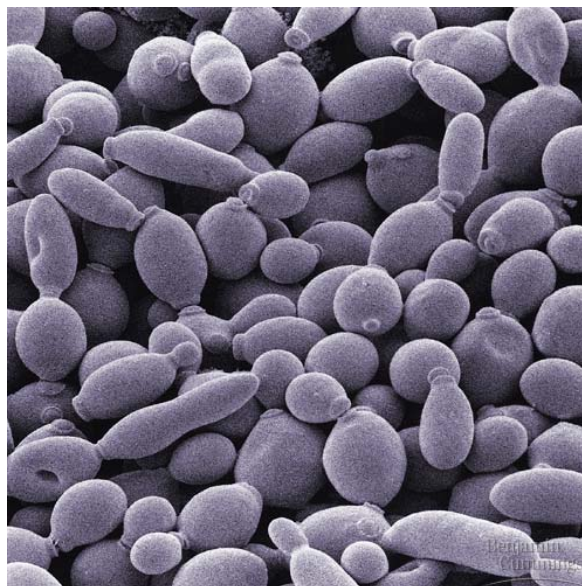


1. In quale regno di organismi viventi vengono classificati gli organismi usati nell'esperimento?

*(1 punto)*

---

Dopo due giorni in entrambe le beute è stato osservato un sedimento. Nella beuta A il sedimento era maggiore che nella beuta B. Nel sedimento sono state osservate le cellule rappresentate nella figura riprodotta alla pagina seguente, riprese con il microscopio elettronico a scansione.





2. Quale processo metabolico permette agli organismi descritti di ricavare energia in condizioni aerobie, e quale in condizioni anaerobie?

*(1 punto)*

Processo metabolico in condizioni aerobie: \_\_\_\_\_

Processo metabolico in condizioni anaerobie: \_\_\_\_\_

3. In quale parte della cellula si libera la maggior parte dell'energia in condizioni di presenza di ossigeno, e in quale parte invece in condizioni di assenza di ossigeno?

*(1 punto)*

Condizioni con ossigeno: \_\_\_\_\_

Condizioni senza ossigeno: \_\_\_\_\_

4. Quali prodotti finali del metabolismo degli organismi nella beuta B si liberano nel terreno di coltura?

*(1 punto)*

\_\_\_\_\_

5. Spiegate perché la biomassa delle cellule nel sedimento della beuta A è maggiore della biomassa delle cellule nel sedimento della beuta B.

*(2 punti)*

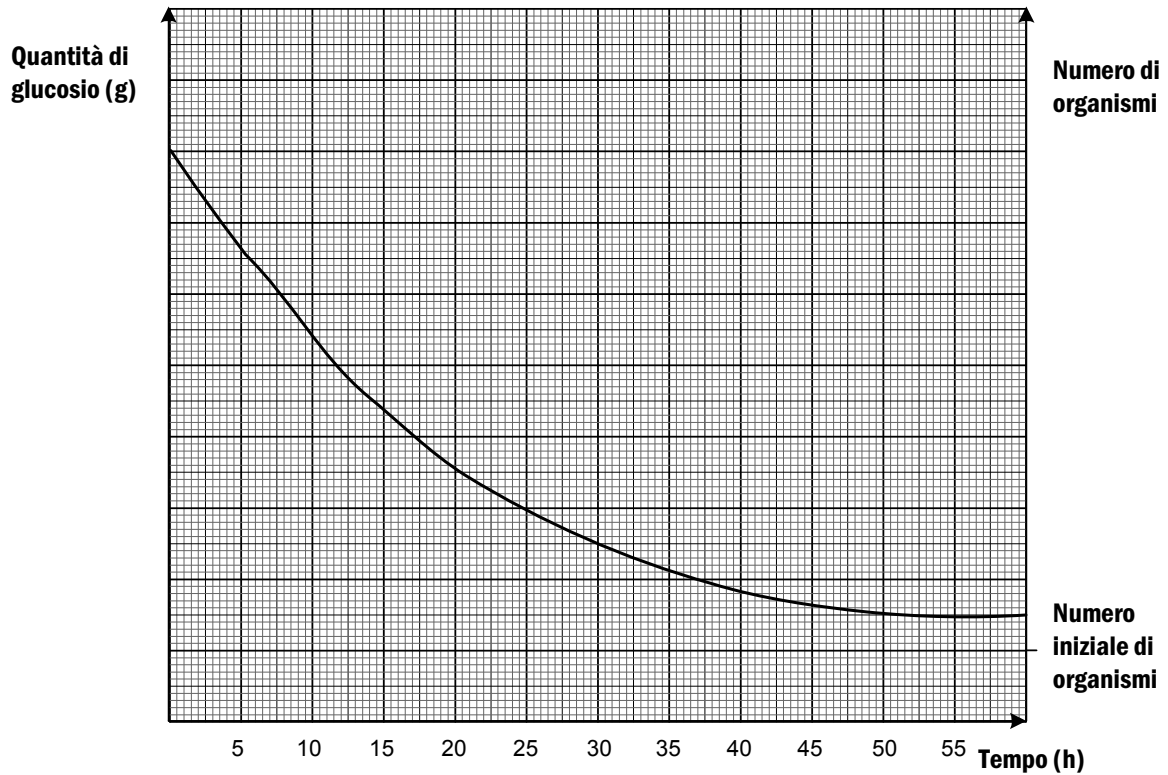
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Il grafico sottostante rappresenta la variazione della quantità di glucosio nella beuta A. Disegnate nel grafico la variazione del numero di organismi nel terreno di coltura in relazione al tempo indicato.

(1 punto)



7. Che cosa avverrebbe al numero di organismi presenti nella beuta A, se dopo 20 ore aggiungessimo 5 g di glucosio nel terreno di coltura? Motivate la risposta.

(1 punto)

---

---

**Pagina bianca**

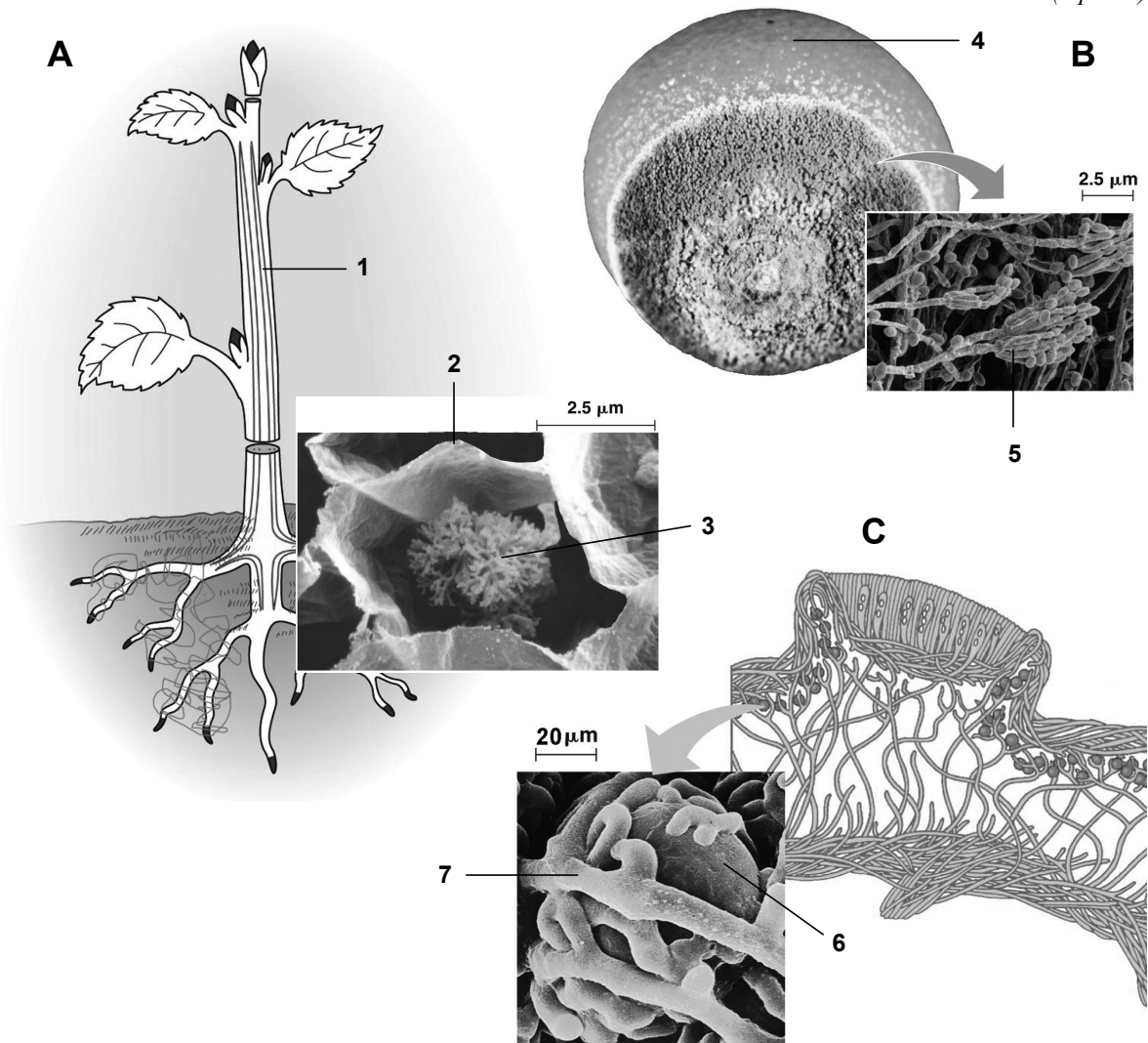
**VOLTATE IL FOGLIO.**

#### IV. I FUNGHI

Le figure rappresentano dei funghi sulle radici di una pianta, sulla buccia di un'arancia e nel lichene.

1. Nelle figure, con quali numeri sono indicati i funghi le cui immagini sono state ottenute con il microscopio elettronico a scansione? Cerchiate il numero vicino alle frecce.

(1 punto)



Fonte: Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

2. Che cosa ricevono i funghi dal proprio *partner* in tutti e tre gli esempi rappresentati dalle figure?

(1 punto)

3. In che cosa differisce fundamentally il rapporto tra il fungo e l'organismo nella figura B, da quelli rappresentati nelle figure A e C?

(1 punto)

---

---

4. Nella figura C è raffigurato il lichene, nel quale i funghi sono legati al *partner* autotrofo. Di quali regni possono fare parte i *partner* autotrofi presenti nel lichene?

(1 punto)

---

5. Nella figura A è rappresentata la micorrizza tra una pianta superiore e un fungo. Le ife penetrano nelle cellule della radice della pianta formando delle strutture globulari. Il collegamento tra le piante e i funghi si determina solo dopo la germinazione. Da dove provengono i funghi che instaurano il rapporto di simbiosi con la pianta che sta germinando?

(1 punto)

---

6. Il 90% delle piante terrestri vive in micorrize. Quali sostanze ricevono le piante dai funghi in questo rapporto?

(1 punto)

---

7. In un bosco di querce, sulle foglie degli alberi si è manifestata una muffa denominata *mal bianco* (oidio). Per eliminarla sono stati utilizzati dei fungicidi rilasciati da aerei. A seguito di tale intervento, nel bosco si è anche constatata una drastica riduzione nella crescita dei funghi. Spiegate il perché.

(1 punto)

---

---

8. Dopo l'impiego dei fungicidi, nei boschi di querce l'infestazione da *mal bianco* si riduce fortemente. Negli anni successivi, tuttavia, l'accrescimento del legno tende a risultare minore che nel periodo precedente l'infestazione. Spiegate qual è la causa di questo minore accrescimento.

(1 punto)

---

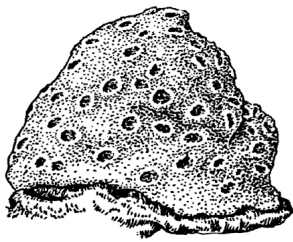
---

## V. LO SCHELETRO

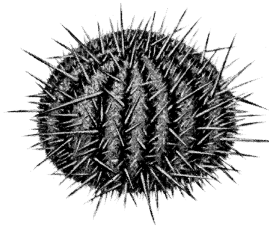
Negli animali si distingue tra lo scheletro interno e lo scheletro esterno.

1. Quali dei seguenti animali hanno lo scheletro interno, e quali lo scheletro esterno?

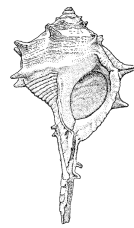
(1 punto)



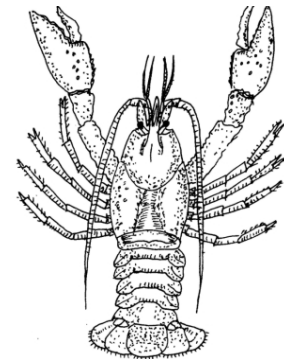
Spugna



Riccio di mare



Murice



Gambero di fiume

Possiedono scheletro interno: \_\_\_\_\_

Possiedono scheletro esterno: \_\_\_\_\_

2. Lo scheletro degli animali fossilizza più frequentemente delle altre parti del corpo. Spiegate perché.

(1 punto)

---



---

3. La pinna di alcuni celacanti estinti possiede parti corrispondenti allo scheletro di un arto a cinque dita. Sulla base dei resti fossili dei celacanti che cosa si può dedurre a proposito delle origini dei vertebrati terrestri?

(1 punto)

---



4. Il sostegno del corpo di un vertebrato adulto è dato dalla colonna vertebrale, che sostituisce la corda dorsale. In che cosa differiscono la colonna vertebrale e la corda dorsale?

*(1 punto)*

---

---

5. La maggior parte delle ossa del cranio sono collegate mediante suture. Quale osso della testa non è collegato alle altre ossa mediante suture?

*(1 punto)*

---

6. Delle ossa sono presenti anche nell'orecchio medio. Qual è il ruolo svolto nella percezione del suono dagli ossicini presenti nell'orecchio medio dei mammiferi?

*(1 punto)*

---

7. Le articolazioni non presentano tutte le medesime possibilità di mobilità; per esempio, l'articolazione della spalla è più mobile di quella del ginocchio. Qual è la causa di questa diversa mobilità delle articolazioni?

*(1 punto)*

---

---

8. Le superfici articolari delle ossa sono ricoperte da cartilagine, che però non è sufficiente a garantire un movimento scorrevole e privo di attrito. Quale sostanza permette lo scorrimento delle superfici articolari delle ossa durante il movimento?

*(1 punto)*

---

---

## VI. L'ACQUARIO



1. L'acquario è un modello di ambiente di vita che gli uomini amano introdurre nelle proprie abitazioni. In esso vengono piantati vegetali e allevate diverse specie di pesci. In che cosa differisce l'acquario come ecosistema artificiale, rispetto a un ecosistema naturale?

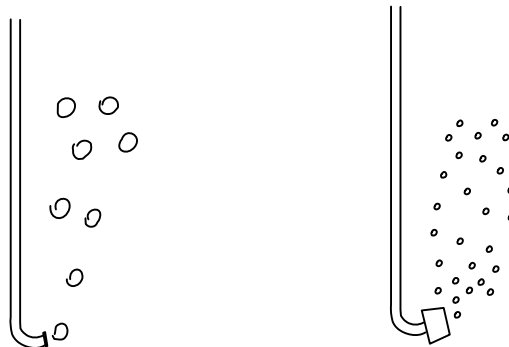
*(1 punto)*

---



---

Un componente obbligatorio dell'acquario è la pompa che, tramite un tubo, immette aria al suo interno assicurando così la presenza nell'acqua di una quantità costante di ossigeno. Il rifornimento di ossigeno è più efficace se la pompa diffonde l'aria formando bolle il più piccole possibile. Osservate le figure sottostanti.



2. Spiegate in che modo la grandezza delle bollicine influisce sulla quantità di ossigeno nell'acqua.

*(1 punto)*

---



---



3. La pompa d'aria permette il rinnovo della quantità di ossigeno e diossido di carbonio presente nell'acqua dell'acquario. Oltre a questa, qual è l'altra fonte che produce il diossido di carbonio presente nell'acqua?

(1 punto)

---

4. Un'importante parte dell'acquario è costituita dai filtri. Attraversando i filtri, la composizione dell'acqua si modifica poiché diminuisce la quantità di sostanze organiche di rifiuto mentre aumenta la quantità di minerali. Quali processi avvengono nei filtri dell'acquario?

(1 punto)

---

5. Quali organismi devono essere presenti in un filtro, affinché la sua azione sia efficace?

(1 punto)

---

6. L'aumento della quantità di sostanze organiche di rifiuto, dovuto al regolare funzionamento del filtro, accelera l'accrescimento nell'acquario delle alghe unicellulari. Le alghe ricoprono le pareti dell'acquario, il fondale, le piante acquatiche e intorbidiscono l'acqua. Spiegate qual è la causa della crescita accelerata delle alghe in questo caso.

(1 punto)

---

---

7. La crescita delle alghe può essere contrastata illuminando l'acquario con speciali lampade che irradiano solo luce con determinate lunghezze d'onda. Perché la lunghezza d'onda della luce fa diminuire la crescita di alcuni gruppi di alghe, mentre non fa diminuire la crescita delle piante superiori presenti nell'acquario?

(1 punto)

---

---

8. Un particolare problema degli acquari è costituito dalle malattie batteriche dei pesci. Tali malattie si curano con degli antibiotici. Prima di iniziare la cura, tuttavia, i pesci ammalati vanno tolti dall'acquario e trasferiti in un altro contenitore. L'uso degli antibiotici, infatti, influirebbe sui processi presenti nell'acquario. Su quali processi potrebbero influire gli antibiotici? Motivate la vostra risposta.

(1 punto)

---

---

**VII. I RENI**

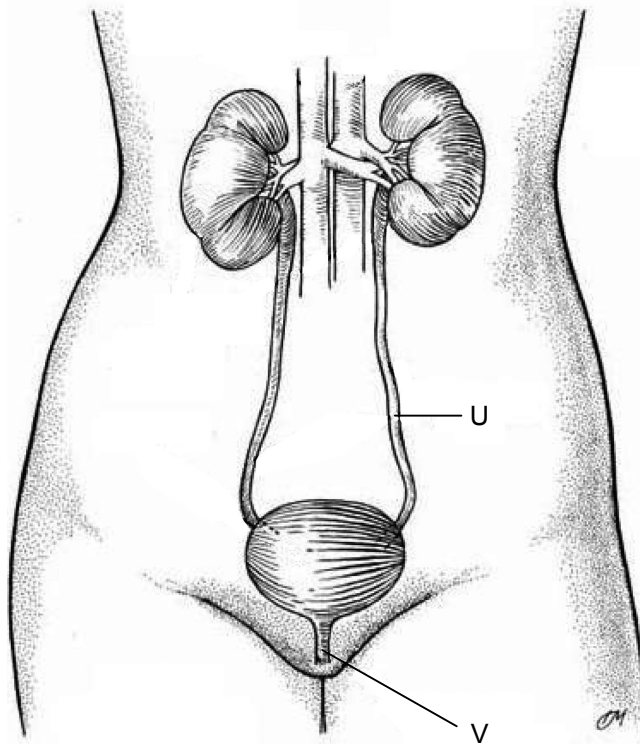
1. Nell'uomo, i reni svolgono due importanti funzioni, con le quali viene regolato l'equilibrio omeostatico nell'organismo. Quali sono queste due funzioni?

*(2 punti)*

---

---

2. La figura rappresenta l'apparato escretore femminile. Denominate i dotti indicati con le lettere U e V.

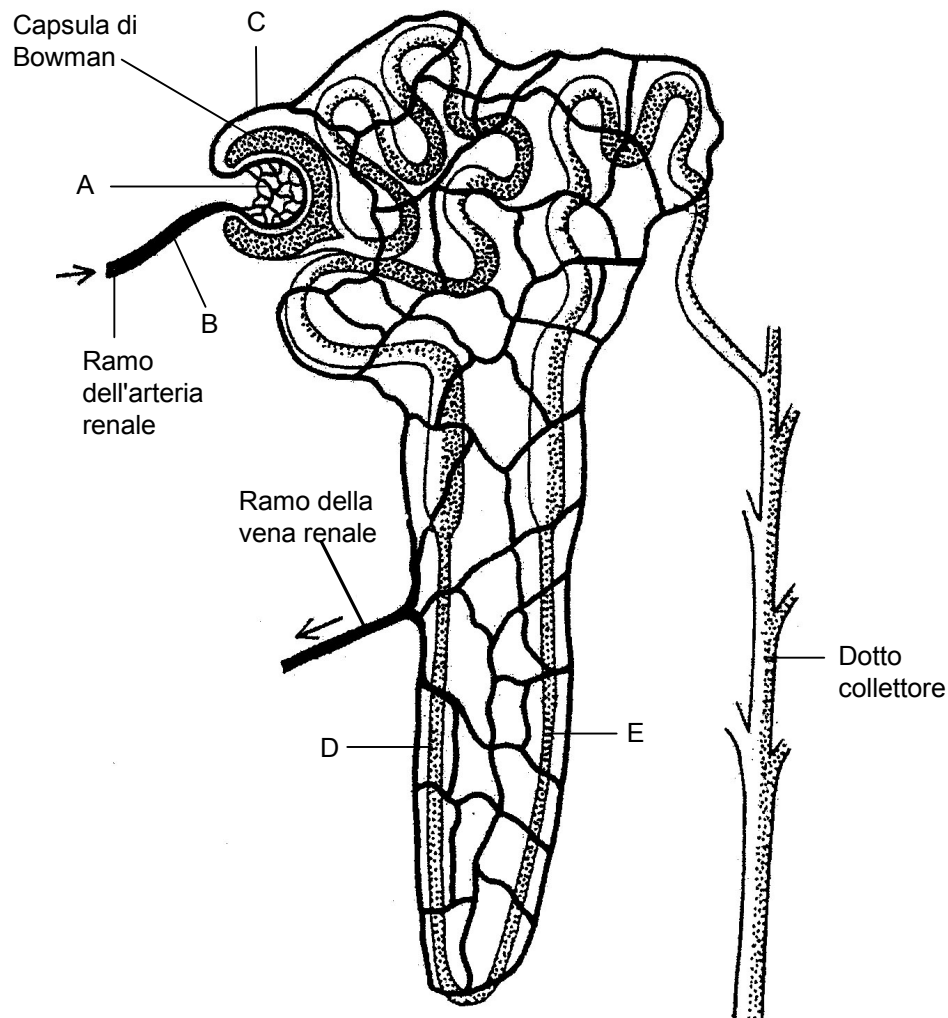


U: \_\_\_\_\_

V: \_\_\_\_\_

*(1 punto)*

Nella figura sono rappresentate due fondamentali unità funzionali del rene, il nefrone e il dotto collettore. (La figura è riferita alle domande numero 3, 4 e 5)



3. Come sono costituite le pareti dei vasi sanguigni indicati con la lettera A?

(1 punto)

---

4. Dai vasi sanguigni indicati con la lettera A, parte del sangue defluisce nella capsula di Bowman. Indicate quattro sostanze che passano nella capsula di Bowman.

(2 punti)

---



---

5. Il ramo dell'arteria renale è più largo nel punto B che nel punto C. Che cosa permette tale caratteristica strutturale?

*(1 punto)*

---

6. La parete del tubulo renale indicato nella figura con la lettera D è permeabile all'acqua, mentre la parete del tubulo indicato con la lettera E è impermeabile. La parete del tubulo indicato con la lettera E è permeabile per gli ioni sodio e cloro, che con il trasporto attivo passano nella sostanza intercellulare. Perciò la concentrazione degli ioni sodio e cloro nella sostanza intercellulare dell'ansa di Henle è fortemente aumentata.

Come influisce la concentrazione di tali ioni sul passaggio dell'acqua attraverso la parete del tubulo indicato con la lettera D?

*(1 punto)*

---

---

**Pagina bianca**

**VOLTATE IL FOGLIO.**

## VIII. L'EREDITARIETÀ



© Gary Roberts

Le foto mostrano una famiglia nella quale ai due genitori mulatti sono nate due gemelle, una di pelle chiara e l'altra di pelle scura.

Negli esseri umani, il colore della pelle è determinato da tre geni A, B e C. Ognuno di essi si manifesta come allele dominante o recessivo. Gli alleli dominanti determinano il colore scuro della pelle, mentre gli alleli recessivi il colore chiaro. La tonalità della pelle dipende dal numero di alleli dominanti nel genotipo. Le persone di colore hanno nel proprio genotipo solamente alleli dominanti. I mulatti hanno nel loro **genotipo tre alleli dominanti**.

1. Le bambine della foto sono gemelle eterozigote. Come si formano i gemelli eterozigoti?

*(1 punto)*

---

2. Scrivete il genotipo per il colore della pelle dei genitori delle gemelle.

(1 punto)

---

3. Quali sono i possibili genotipi dei gameti di entrambi i genitori se i geni si combinano in modo indipendente?

(1 punto)

---

4. Scrivete il genotipo della gemella con pelle di colore chiaro.

(1 punto)

---

5. La gemella di pelle scura è mulatta. Scrivete quattro dei diversi genotipi possibili, che determinano il colore della pelle dei mulatti.

(1 punto)

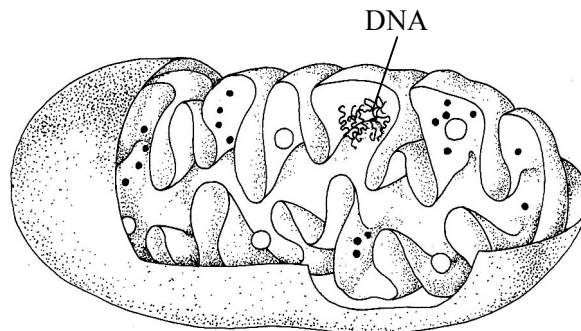
---

6. Quale percentuale di geni materni è comune alle due gemelle?

(1 punto)

---

7. Nonostante i diversi geni nel nucleo delle cellule, le due bambine possiedono DNA mitocondriale completamente uguale. Spiegate perché.



(2 punti)

---

---

---

## IX. IL MERCURIO

La miniera di Idria era la seconda più importante miniera di mercurio al mondo. Per molti secoli, i residui di mercurio derivati dall'attività estrattiva si sono scaricati nel fiume Idrijca, affluente dell'Isonzo, e sono confluiti nel mare Adriatico. Per questo motivo, nei sedimenti e nell'acqua del Golfo di Trieste sono presenti grandi quantità di mercurio (Hg). Il mercurio è un metallo pesante velenoso, che nell'ambiente a causa dell'azione dei microrganismi si converte nella sua forma tossica, il mercurio metilico, accumulandosi nelle catene alimentari:

zooplancton → acciughe → sgombri → tonni

1. Quale anello della catena alimentare appena descritta conterrà la maggior quantità di mercurio metilico? Spiegate perché.

*(1 punto)*

---

---

Nel corpo delle acciughe del Golfo di Trieste è stato rilevato un valore di 0,159 mg di Hg totale per chilogrammo di peso bagnato. In Europa, il limite massimo di mercurio (Hg) totale consentito nei pesci è di 0,5 µg/g di peso bagnato. Se si supera tale valore, i pesci di norma non dovrebbero essere utilizzati nell'alimentazione.

2. Quanto peso bagnato di acciughe dovremmo mangiare in un unico pasto per superare il limite massimo di contenuto di mercurio stabilito dalla legge?

*(1 punto)*

---

3. Gli esperti di alimentazione consigliano di mangiare pesce e altri alimenti provenienti dal mare soprattutto perché contengono acidi grassi ω-polinsaturi, che proteggono il nostro sistema cardiovascolare. Tali alimenti andrebbero consumati da due a tre volte la settimana.

È veramente sano mangiare frequentemente acciughe e altro pesce pescato nel golfo di Trieste? Motivate la vostra risposta.

*(1 punto)*

---

---



4. Nel corso delle ricerche sulla tossicità del mercurio, si è constatato che l'effetto nocivo di tale sostanza è parzialmente neutralizzato dal microelemento selenio (Se). Il selenio è uno dei microelementi di cui il nostro corpo necessita per il suo normale funzionamento. Indicate altri due microelementi e spiegate perché le nostre cellule ne hanno bisogno.

(2 punti)

---

---

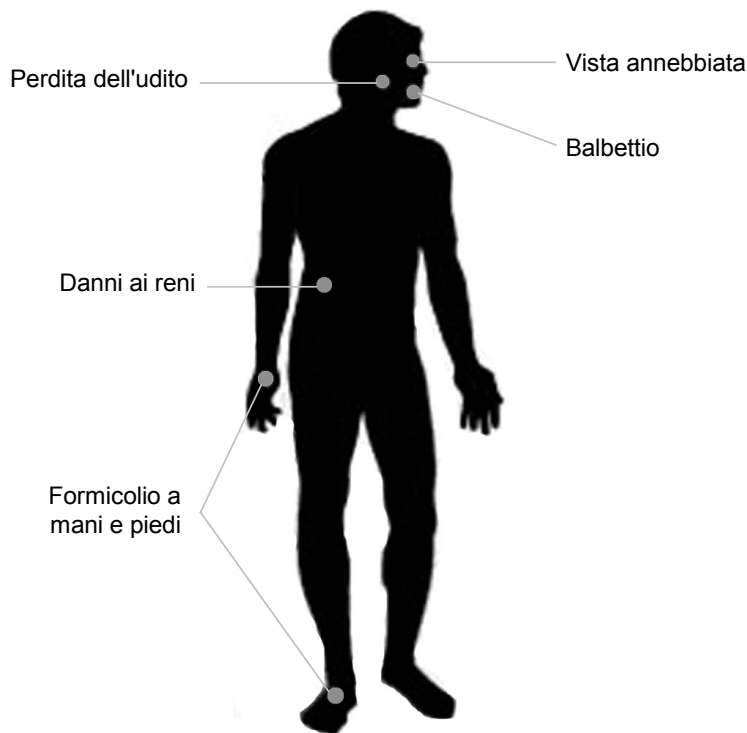
5. Il mercurio, soprattutto nella forma organica metilica, ha effetti dannosi su numerosi organi dell'uomo. È noto il caso di **gravi danni congeniti nei neonati** le cui madri si nutrivano di alimenti provenienti dal mare e contaminati da mercurio. Questa malattia è stata denominata "sindrome di Minamata" perché si è manifestata con particolare gravità in un paese giapponese situato nell'omonimo golfo.

Come è arrivato il mercurio nei neonati?

(1 punto)

---

6. Nella figura sono indicati i sintomi caratteristici di avvelenamento da mercurio metilico.



In relazione ai sintomi, indicate quali sistemi di organi sono maggiormente colpiti.

(1 punto)

---

- 
7. Riportate un esempio di una situazione della vita quotidiana in cui si usa o si usava il mercurio.

*(1 punto)*

---

**Pagina bianca**

**Pagina bianca**