



Codice del candidato:

--

Državni izpitni center



SESSIONE AUTUNNALE

BIOLOGIA

≡ Prova d'esame 2 ≡

Sabato, 28 agosto 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 6 bianche.

Pagina bianca

VOLTATE IL FOGLIO.

I. L'APPARATO DIGERENTE

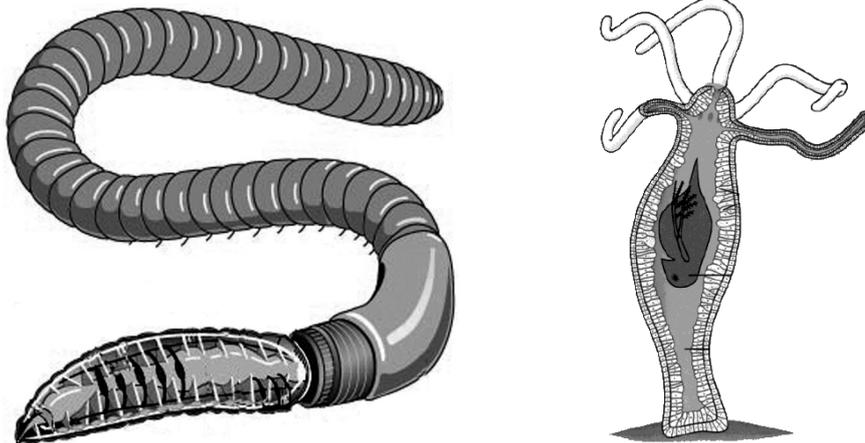
Il cibo che mangiamo contiene diverse molecole organiche, che vengono demolite nel tratto digerente fino a divenire molecole semplici (monomeri). Nell'intestino le molecole vengono assorbite nel sangue e nella linfa. Il sangue rifornisce le cellule di molecole nutritive. Nelle cellule, le molecole si trasformano in polimeri propri, oppure sono demolite e impiegate come fonte di energia.

1. Nel testo che avete appena letto, individuate e **sottolineate** la parte che include i processi metabolici.

(1 punto)

2. La figura sottostante rappresenta l'apparato digerente del lombrico e dell'idra. In che cosa si differenziano i due apparati digerenti?

(1 punto)

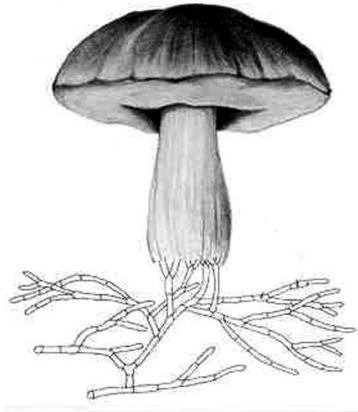


3. L'apparato digerente degli organismi più complessi è simile all'apparato digerente del lombrico. Questo apparato digerente è più evoluto. Spiegate qual è il vantaggio di tale apparato.

(1 punto)

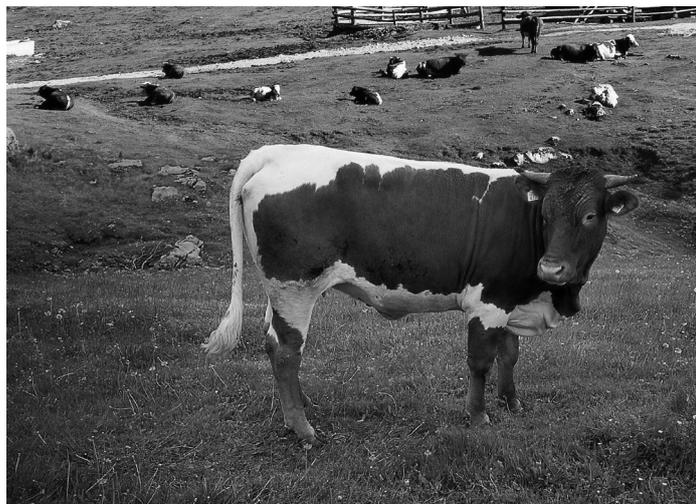
4. I funghi si caratterizzano per la digestione esterna. Descrivete come avviene la digestione nei funghi.

(2 punti)



5. In un bovino adulto, la digestione del cibo non è possibile senza microrganismi simbiotici. Qual è il ruolo di tali organismi nella digestione?

(1 punto)



6. I vitelli digeriscono il latte di cui si nutrono nella parte di stomaco denominata abomaso. Dagli abomasi dei giovani vitelli viene estratto il caglio, che contiene l'enzima pepsina usato nella produzione casearia. Quale sostanza del latte viene digerita dalla pepsina?

(1 punto)

7. Alcune persone non digeriscono il latte vaccino poiché non sintetizzano l'enzima lattasi che demolisce lo zucchero del latte. Spiegate perché lo yogurt, per queste persone, è più digeribile del latte.

(1 punto)

Pagina bianca

VOLTATE IL FOGLIO.

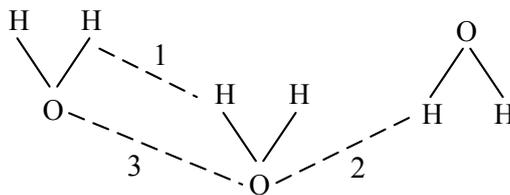
II. L'ACQUA

1. Quale caratteristica permette alle molecole d'acqua di legarsi tra di loro?

(1 punto)

2. Nello schema sottostante sono disegnati tre legami, contrassegnati con i numeri 1, 2 e 3. Quale legame è disegnato correttamente? Spiegate perché.

(1 punto)



3. Come viene denominato il legame che unisce tra loro le molecole d'acqua?

(1 punto)

4. L'acqua entra nelle cellule sia attraverso canali specifici per tale sostanza sia attraverso il doppio strato di fosfolipidi. Perché essa penetra più lentamente attraverso quest'ultimo che non attraverso i canali specifici per l'acqua?

(1 punto)

5. Nelle calde giornate estive, l'evaporazione dell'acqua dalla superficie di una peschiera permette di evitarne il surriscaldamento. Spiegate in che modo viene utilizzato il calore durante il processo di evaporazione dell'acqua.

(1 punto)

6. Nelle cellule l'acqua è libera o legata al soluto. Nelle cellule delle foglie, l'acqua libera è presente in quantità maggiore che nei semi; per questo motivo il gelo danneggia le foglie ma non i semi. Perché le cellule con maggiore acqua libera si danneggiano durante il congelamento?

(1 punto)

7. Una delle proprietà dell'acqua, che costituisce una anomalia, è quella di presentare la massima densità alla temperatura di 4,5 °C. Qual è l'importanza di tale proprietà per la vita in un lago quando la temperatura esterna scende al di sotto del punto di congelamento?

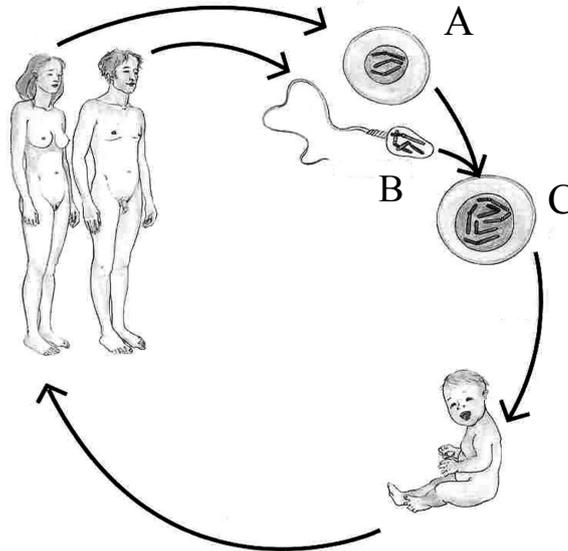
(1 punto)

8. Nelle cellule l'acqua partecipa ai processi metabolici. Citate un processo metabolico nel quale l'acqua viene consumata e uno nel quale invece l'acqua viene liberata.

(1 punto)

III. LA DIVISIONE CELLULARE

La figura illustra il ciclo riproduttivo dell'uomo.



1. In quale organo dell'uomo si forma la cellula A e in quale la cellula B?

(1 punto)

2. Qual è la differenza sostanziale della cellula C dalle cellule A e B?

(1 punto)

3. Il materiale genetico della cellula C si differenzia dal materiale genetico dei genitori, che hanno originato le cellule A e B. Citate due processi che provocano la variabilità del materiale genetico della cellula C.

(1 punto)

4. I mitocondri possiedono un proprio DNA. Perché il DNA mitocondriale del bambino è uguale a quello del DNA mitocondriale della madre?

(1 punto)

5. Sotto forma di ATP, i mitocondri assicurano alla cellula l'energia necessaria per il suo funzionamento. I danni al DNA mitocondriale possono influire sull'approvvigionamento di ATP alle cellule. Spiegate perché.

(1 punto)

6. Anche se l'ontogenesi dell'uomo inizia con una sola cellula, gli organi delle persone adulte sono costituiti da circa 230 tipi diversi di cellule specializzate, che possiedono DNA totalmente identico. Quali processi legati alla divisione cellulare stanno alla base dell'identità del DNA nelle cellule somatiche dell'uomo?

(1 punto)

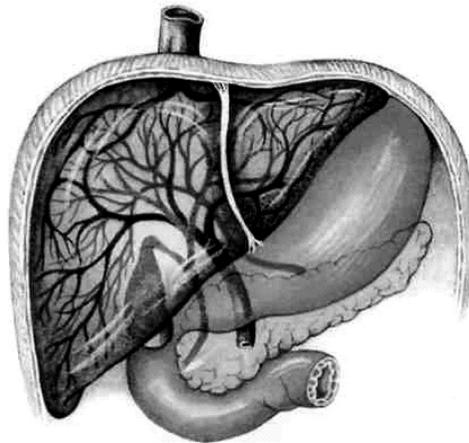
7. Spiegate perché le cellule specializzate, geneticamente identiche, presenti nei diversi tessuti hanno una diversa funzione.

(1 punto)

8. Nell'individuo adulto alcune cellule non si dividono più dopo la loro formazione, mentre altre mantengono la capacità di dividersi per tutta la vita. Nominate **due tipi** di cellule che si dividono per tutta la vita.

(1 punto)

IV. IL FEGATO



Il fegato è un organo importante per il metabolismo umano; in esso, l'arteria epatica e la vena porta si diramano in modo capillare.

1. Qual è la funzione dell'arteria che entra nel fegato?

(1 punto)

2. Da dove proviene il sangue trasportato dalla vena porta?

(1 punto)

3. In che cosa si differenzia la composizione del sangue che entra nel fegato attraverso la vena porta da quella del sangue che, uscendo dal fegato attraverso la vena epatica, confluisce nella grande circolazione sanguigna?

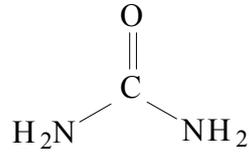
(1 punto)

4. Il fegato secerne la bile nella cistifellea; tale sostanza viene poi riversata nel duodeno a seconda della necessità. Nelle persone che hanno subito l'asportazione della cistifellea, la bile si riversa ininterrottamente nel duodeno, rallentando la digestione dei grassi. Spiegate perché ciò accade.

(2 punti)

5. L'urea formatasi nel fegato durante il metabolismo delle proteine viene riversata nel sangue. Spiegate perché l'urea si forma solamente come prodotto del metabolismo delle proteine, e non di quello dei grassi o dei carboidrati.

(1 punto)



6. La normale concentrazione plasmatica dell'urea nel sangue è di 9 mmol/l. L'aumento della concentrazione dell'urea (più di 35 mmol/l) indica una probabile lesione dei reni. Spiegate perché l'aumento della concentrazione dell'urea nel plasma sanguigno indica una lesione renale.

(1 punto)

7. Nella propria membrana le cellule epatiche possiedono recettori per l'insulina. Quale processo metabolico innesca il legame dell'insulina sui recettori delle cellule epatiche?

(1 punto)

V. LE INDAGINI FORENSI E DELLA POLIZIA SCIENTIFICA

Per il riconoscimento delle persone e nelle indagini circostanziali relative a certi delitti si usano numerosi metodi biologici.

1. Il polline e i semi di alcune piante ritrovate nella zona in cui si è verificato un crimine ci possono dare molte informazioni sul momento in cui esso si è svolto. Spiegate perché.

(1 punto)

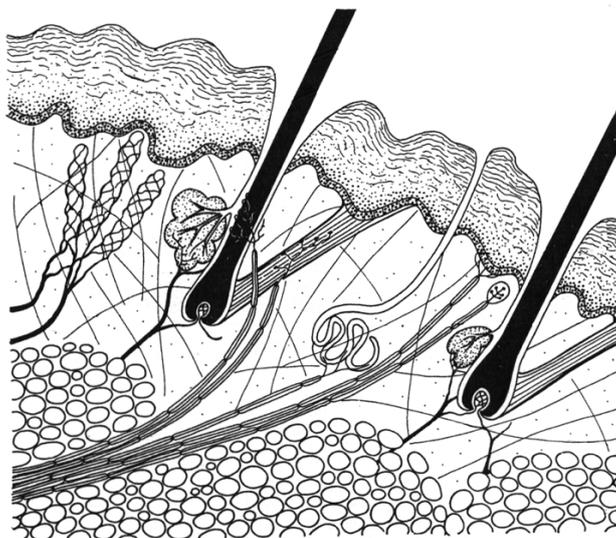
2. Nelle indagini della polizia scientifica, i denti sono uno degli elementi usati da più tempo per determinare l'identità di una persona. Dopo la seconda guerra mondiale, fu possibile identificare numerose vittime sulla base del confronto con le cartelle cliniche conservate dai dentisti di cui esse erano state pazienti. Spiegate perché i denti vengono utilizzati per l'identificazione.

(1 punto)

Le impronte digitali costituiscono uno dei metodi più antichi usato dalla polizia scientifica per l'identificazione delle persone. Il primo caso di impiego di tale tecnica risale al 1892, anno in cui essa permise a Juan Vucetich di risolvere un caso particolarmente difficile. L'uso delle impronte digitali si basa sul fatto che le linee presenti sulla superficie della pelle dei polpastrelli delle dita sono differenti in ciascun individuo. Tali linee dipendono dalle caratteristiche della struttura della pelle, in particolare dal fatto che la giunzione tra l'epidermide e il derma non è piatta. Il derma, infatti, possiede solchi e pieghe alle quali l'epidermide aderisce. I solchi e le pieghe sono perciò visibili sulla superficie della pelle come linee papillari. Le impronte digitali si formano durante il terzo mese di gravidanza e rimangono inalterate per tutta la vita.

3. Nella figura sottostante, che rappresenta la pelle, indicate con una freccia la delimitazione tra il derma e l'epidermide, responsabile delle caratteristiche linee papillari.

(1 punto)



4. Qual è l'importanza della giunzione ondulata tra il derma e l'epidermide della pelle?

(1 punto)

5. La presenza di saliva nei campioni di materiale biologico si determina con prove specifiche durante le quali, sul liquido corporeo ignoto, viene versata una soluzione blu scura di amido e ioduro di potassio (acqua di iodio) all'1%. Se il liquido corporeo ignoto è saliva, la soluzione campione cambia di colore dopo alcuni minuti. Descrivete come cambia il colore e spiegate perché ciò accade.

(2 punti)

6. Una delle più recenti tecniche di determinazione dell'identità è la cosiddetta impronta digitale del DNA. Essa si basa sulla sequenza ripetitiva dei nucleotidi nei cromosomi umani che non codificano le proteine chiamate microsatelliti. Si tratta di parti di DNA lunghe da 2 a 8 coppie di basi, che si manifestano sui cromosomi con un numero ripetitivo diverso. I microsatelliti conosciuti per la determinazione dell'impronta digitale del DNA sono VNTR e STR. Il numero di ripetizioni della caratteristica sequenza delle coppie di basi di entrambi i microsatelliti varia da persona a persona. Ciò permette di distinguere l'uno dall'altro qualsiasi individuo, tranne i gemelli monovulari. Spiegate perché gli individui che sono gemelli monovulari non possono essere distinti impiegando questa tecnica.

(1 punto)

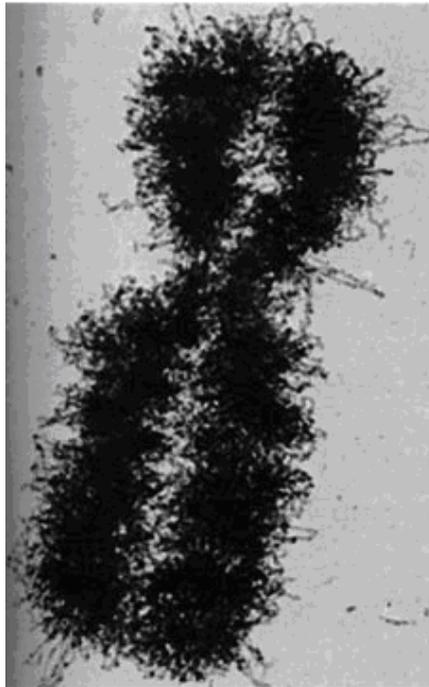
7. Per l'identificazione con la tecnica dell'impronta digitale del DNA è necessaria una grande quantità di DNA. Sul luogo dell'atto criminale, invece, di solito si rinviene una singola cellula o solo una parte di DNA. Il DNA rinvenuto deve essere duplicato con un particolare metodo allo scopo di aumentarne la quantità. Oltre al DNA, che cosa deve essere aggiunto al miscuglio di reazione affinché avvenga la duplicazione?

(1 punto)

VI. LA GENETICA DEI CANI LABRADOR

L'immagine sottostante raffigura un cromosoma.

1. In quale fase della divisione cellulare i cromosomi si trovano nella forma raffigurata nella figura sottostante?



<http://www.labbies.com/chromo.jpg>

(1 punto)

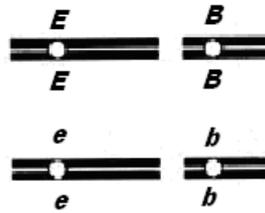
2. Quale processo provoca la formazione del cromosoma dicromatidico?

(1 punto)

3. Nelle cellule del cane (*Canis lupus familiaris*) il DNA è organizzato in 78 cromosomi. Quante tetradi (cromosomi bivalenti) si formano nella prima profase della meiosi del cane?

(1 punto)

I labrador possono essere gialli, neri e marroni. Il colore del pelo si eredita in modo diibrido dominante recessivo. Esso è stabilito dai geni E e B, che si ereditano in modo indipendente. Il gene E determina il tipo di colore, il gene B invece la distribuzione del colore nelle cellule del pigmento.



4. La figura qui sopra rappresenta le coppie di cromosomi con i geni E e B prima della divisione. Scrivete il genotipo di questo individuo.

(1 punto)

5. Se incrociamo due individui con il genotipo indicato qui sopra, otteniamo i genotipi indicati nella tabella sottostante.

Scrivete nella tabella i gameti dell'individuo maschio e quelli dell'individuo femmina.

(1 punto)

♂ ♀				
	EEBB	EEBb	EeBB	EeBb
	EEBb	Eebb	EeBb	Eebb
	EeBB	EeBb	eeBB	eeBb
	EeBb	Eebb	eeBb	eebb

6. Nei labrador l'allele E determina la produzione di pigmento nero (eumelanina), l'allele e determina la produzione di pigmento giallo (feomelanina). L'animale con l'allele E, **recessivo omozigote** per il gene B, è di colore marrone. Nello schema della domanda precedente cerchiate i genotipi di tutti i labrador marrone.

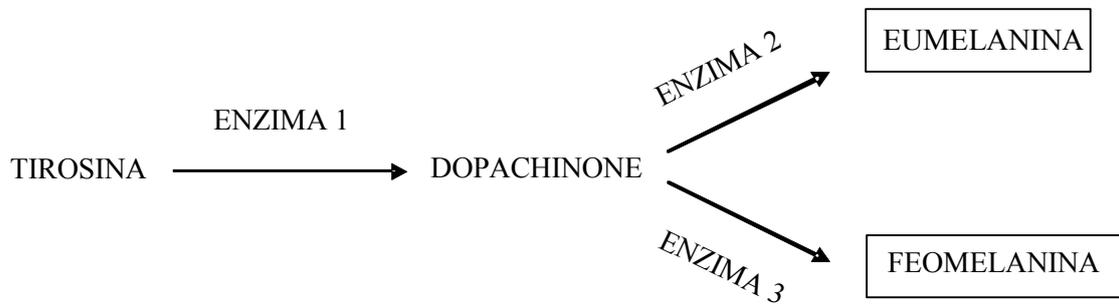
(1 punto)

7. In che modo durante l'evoluzione si formano alleli diversi?

(1 punto)

8. Tra i labrador si manifestano anche individui albinici, che sono privi di pigmento. Nello schema cerciate l'enzima, il cui danneggiamento provoca l'albinismo.

(1 punto)



Pagina bianca

VOLTATE IL FOGLIO.

VII. GLI ECOSISTEMI SOTTERRANEI

Negli ecosistemi terrestri, la base che permette la vita di numerosi organismi è la terra. Essa si forma dalla decomposizione fisico-chimica delle rocce in collaborazione con gli organismi.

1. L'acqua o i gas riempiono gli spazi vuoti tra le particelle solide del terreno. La composizione dell'aria nel terreno si differenzia dalla composizione dell'aria al di fuori di esso. Quale gas è presente in quantità maggiore nel terreno che non nell'aria al di fuori di esso?

(1 punto)

2. Per quale motivo il gas cui si riferisce la domanda precedente è presente in quantità maggiore nel terreno?

(1 punto)

3. Oltre alle particelle dei minerali, il terreno contiene anche particelle organiche solide. Qual è la fonte di tali particelle organiche nel terreno?

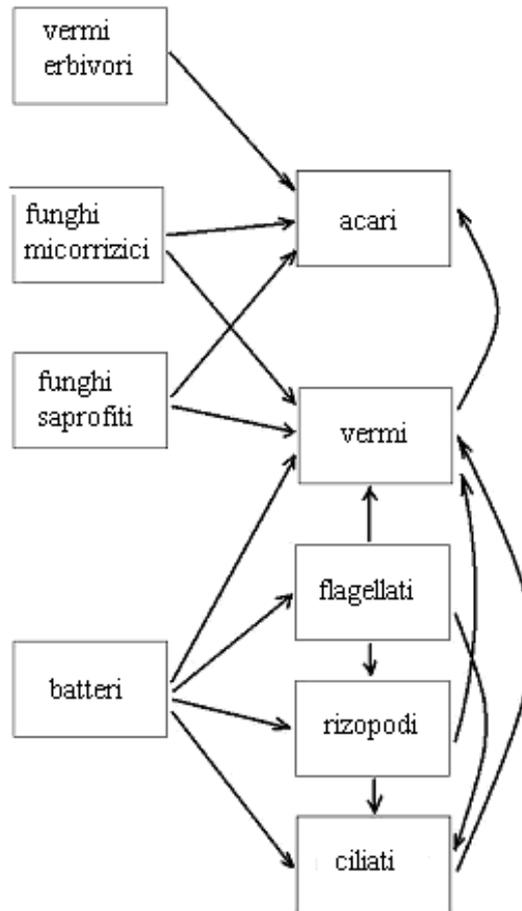
(1 punto)

4. Le sostanze organiche sono decomposte da batteri e funghi presenti nel terreno, che le trasformano in sostanze inorganiche. Per quale motivo i batteri presenti nel terreno decompongono le sostanze organiche morte?

(1 punto)

5. Alcuni animali presenti nel terreno (per esempio vermi, larve di alcuni insetti e insetti adulti) si nutrono di radici di piante. Quale relazione interspecifica è presente tra gli animali elencati e le piante? Motivate la risposta.

(1 punto)



6. Lo schema raffigura alcuni rapporti alimentari nel terreno. Le amebe fanno parte di una delle classi di protozoi presenti nello schema. Di che cosa si nutrono le amebe?

(1 punto)

7. Nello schema non sono indicati i lombrichi, che sono importanti per il rimescolamento delle sostanze presenti nel terreno. Descrivete come i lombrichi rimescolano le sostanze nel terreno.

(1 punto)

8. Nel terreno si trovano anche i funghi saprofiti e micorrizici. Confrontate l'alimentazione dei funghi micorrizici con l'alimentazione dei funghi saprofiti.

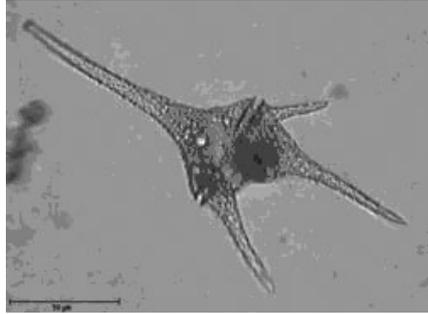
(1 punto)

VIII. LA SISTEMATICA

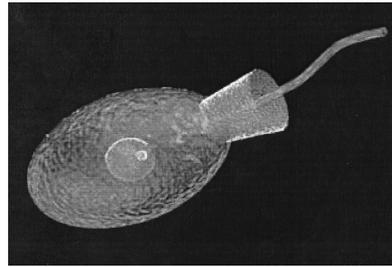
Le figure sottostanti rappresentano quattro tipi di organismi che vivono sulla Terra. Le figure A e B rappresentano organismi osservati al microscopio ottico, le figure C e D organismi fotografati al microscopio elettronico a scansione. Nella tabella, per ciascuno di essi sono indicate alcune caratteristiche.

1. Scrivete negli spazi vuoti il gruppo nel quale vengono classificati gli organismi raffigurati.

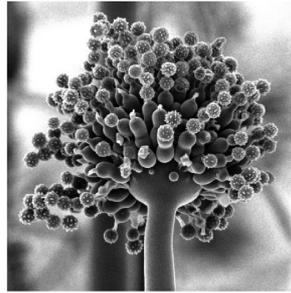
(2 punti)



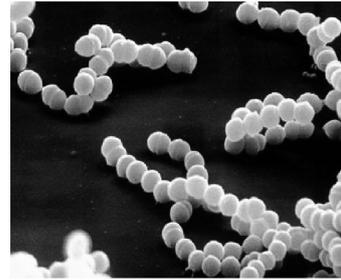
A



B



C



D

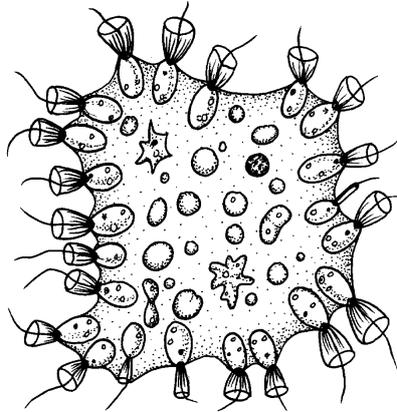
	Proprietà dell'organismo	Gruppo
A	Unicellulare, possiede cloroplasti.	
B	Possiede il flagello, è unicellulare e non possiede parete cellulare.	
C	Possiede parete cellulare di chitina e le ife.	
D	Possiede la parete cellulare e non possiede mitocondri.	

2. Gli organismi rappresentati nelle figure A, B, C e D possono essere classificati in una categoria sistematica **più ampia comune** a tutti loro? Motivate la vostra risposta.

(1 punto)

3. Da organismi simili a quello rappresentato nella figura B si sono evolute le spugne, che non possiedono tessuti differenziati e rappresentano un ramo cieco dell'evoluzione. Che cosa significa che un gruppo di organismi rappresenta un ramo cieco nell'evoluzione?

(1 punto)



4. Nel mare, da organismi simili a quello rappresentato nella figura A si sono evoluti in modo graduale altri organismi, che svolgono la fotosintesi e possono essere pluricellulari. Questi organismi sono ordinati nel sistema di classificazione anche a seconda dei particolari pigmenti presenti nelle loro cellule. Scrivete i nomi di tre categorie sistematiche in cui tali organismi possono essere classificati.

(1 punto)

5. L'organismo nella figura C è un saprofito. I rappresentanti del suo gruppo sistematico si alimentano in due modi. Quali sono?

(1 punto)

6. Alcuni organismi, appartenenti allo stesso gruppo sistematico dell'organismo della figura D, possono vivere in un ambiente privo di ossigeno. Da quali processi metabolici essi ricavano l'energia necessaria per la crescita in tale ambiente?

(1 punto)

7. Gli organismi simili a quello rappresentato nella figura B si muovono con pseudopodi e inghiottono il cibo con la fagocitosi. Di quali organismi si tratta?

(1 punto)

IX. LE PIANTE E L'ACQUA

1. Le piante assorbono l'acqua attraverso un sistema radicale. Essa scorre verso l'alto attraverso lo xilema e grazie all'osmosi passa alle cellule. Qual è la condizione che consente all'acqua di passare dallo xilema alle cellule circostanti?

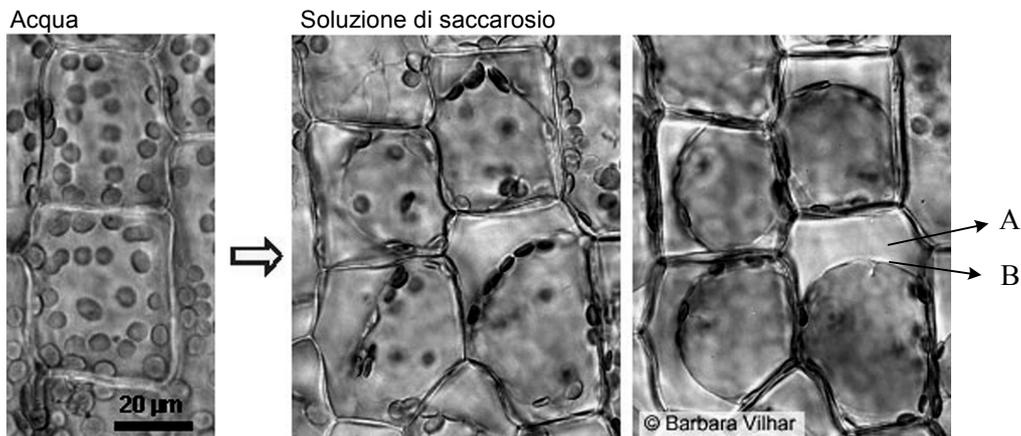
(1 punto)

2. L'acqua ha una funzione importante nel sostenere le piante. Spiegate come l'acqua influisce sul sostegno della pianta.

(1 punto)

3. Durante la visione al microscopio dell'elodea (*Elodea canadensis*), l'acqua contenuta nel preparato è stata sostituita con una soluzione di zucchero. Nelle immagini sottostanti sono rappresentati i cambiamenti riscontrati nelle cellule. Che cosa è indicato nell'immagine rispettivamente con le lettere A e B?

(2 punti)



La lettera A indica _____.

La lettera B indica _____.

4. Le immagini precedenti rappresentano la plasmolisi causata dalla soluzione di zucchero. Descrivete che cosa è accaduto durante la plasmolisi con l'acqua e che cosa con lo zucchero.

(1 punto)

5. La maggior parte dell'acqua è immagazzinata nel vacuolo della cellula vegetale. Oltre a mantenere il turgore, quale altra funzione è svolta da quest'acqua?

(1 punto)

6. L'acqua è un reagente della fotosintesi. Sotto l'effetto della luce solare, nelle piante avviene la fotolisi dell'acqua. Quale prodotto della fotolisi dell'acqua è necessario per continuare la fotosintesi?

(1 punto)

7. Durante la fotosintesi, la pianta fa entrare la CO₂ dell'aria facendola passare attraverso gli stomi presenti sulla foglia. Facendo questo, la pianta rischia la disidratazione. Spiegate perché.

(1 punto)

Pagina bianca

Pagina bianca

Pagina bianca