



Codice del candidato:

Državni izpitni center



SESSIONE AUTUNNALE

BIOLOGIA

≡ Prova d'esame 2 ≡

Martedì, 29 agosto 2023 / 90 minuti

Materiali e sussidi consentiti:

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

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 nello spazio apposito su questa pagina in alto a destra.

Questa prova d'esame si compone di due parti, la parte A e la parte B. La parte A della prova d'esame comprende 5 quesiti strutturati: dovrete sceglierne 3 e risolverli. La parte B comprende 2 quesiti strutturati: dovrete sceglierne 1 e risolverlo. Il punteggio massimo che potete conseguire è di 40 punti; ogni quesito vale 10 punti.

Nelle tabelle sottostanti, indicate con una "x" i quesiti che devono essere valutati. In mancanza di vostre indicazioni, saranno valutati i primi tre quesiti che avete risolto nella parte A, e il primo che avete risolto nella parte B.

Parte A					Parte B	
1	2	3	4	5	6	7

Scrivete le vostre risposte all'interno della prova, **nei riquadri appositamente previsti**, utilizzando la penna stilografica o la penna a sfera. Scrivete in modo leggibile. 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 verranno assegnati 0 punti.

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

La prova si compone di 36 pagine, di cui 4 vuote.

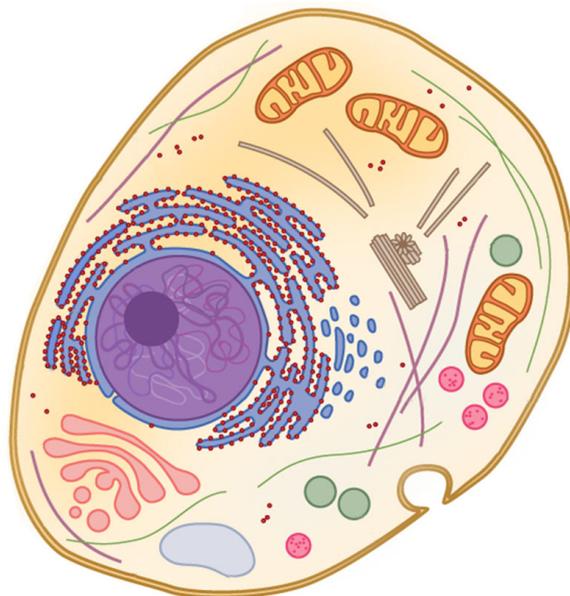


Parte A

1. La struttura e il funzionamento della cellula

Le cellule sono sistemi aperti dove vengono scambiati sostanze ed energia. Il diagramma mostra una cellula animale.

- 1.1. Nell'immagine della cellula, contrassegnate con una freccia e denominate la struttura che collega la cellula all'ambiente.



(Fonte dell'immagine: <https://courses.lumenlearning.com/ap1/chapter/the-cytoplasm-and-cellular-organelles/>.
Data di consultazione: 18. 4. 2021.)

(1 punto)

- 1.2. La struttura, che collega la cellula all'ambiente, è costituita da molecole classificate in tre diversi gruppi di molecole organiche. Quali sono questi tre gruppi di molecole organiche?

(1 punto)



- 1.3. La struttura che collega la cellula all'ambiente consente il passaggio delle sostanze. Attraverso quali parti della struttura che collega la cellula all'ambiente avvengono, rispettivamente, il passaggio nella cellula di glucosio e di un acido grasso, quando la concentrazione delle molecole di entrambi è maggiore nello spazio intercellulare? Motivate le vostre risposte.

Il glucosio passa _____

Motivazione: _____

L'acido grasso passa _____

Motivazione: _____

(2 punti)

- 1.4. Dopo l'ingresso del glucosio nella cellula, nel citosol avvengono delle reazioni e il glucosio viene ossidato a piruvato. Questo crea due diverse molecole ricche di energia. Quali sono queste molecole?

(1 punto)

- 1.5. Il piruvato entra nella matrice mitocondriale, dove l'enzima piruvato deidrogenasi lo converte in acetil-CoA. In alcune malattie genetiche, la concentrazione di piruvato nella cellula può cambiare. La causa della variazione della concentrazione del piruvato è la ridotta attività dell'enzima piruvato deidrogenasi. Come cambia la concentrazione di piruvato nella matrice mitocondriale a causa della ridotta attività dell'enzima piruvato deidrogenasi?

(1 punto)

- 1.6. Il cambiamento dell'attività dell'enzima piruvato deidrogenasi è la conseguenza di una struttura primaria modificata dell'enzima. Spiegate perché la struttura primaria modificata influisce sull'attività dell'enzima.

(1 punto)



1.7. A causa del cambiamento della concentrazione di piruvato nella matrice mitocondriale, avviene anche il cambiamento nella concentrazione di due diverse molecole prodotte nelle reazioni del ciclo di Krebs. Una delle molecole viene costantemente espulsa dal nostro corpo, mentre l'altra partecipa alle reazioni che avvengono sulla membrana mitocondriale interna. Quali sono queste due molecole?

La molecola che viene espulsa dal nostro corpo: _____

La molecola coinvolta nelle reazioni sulla membrana mitocondriale interna: _____
(1 punto)

1.8. Per generare ATP, la cellula utilizza anche gli acidi grassi. Qual è la causa, che fa sì che la cellula inizi a utilizzare gli acidi grassi come fonte di energia?

(1 punto)

1.9. Nella cellula, gli acidi grassi partecipano alla sintesi dei fosfolipidi di membrana. In quale organello cellulare avviene la sintesi dei fosfolipidi?

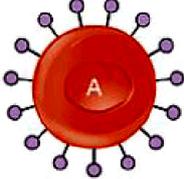
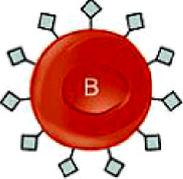
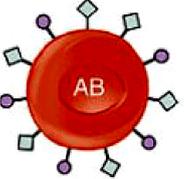
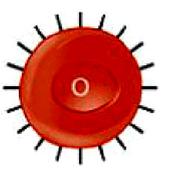
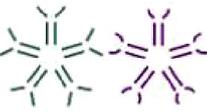
(1 punto)



2. I geni e l'ereditarietà

Nel sistema AB0, il gruppo sanguigno AB0 viene determinato in base alla presenza di antigeni (glicoproteine e glicolipidi) sulla superficie degli eritrociti e in base alla presenza di anticorpi nel plasma sanguigno. L'immagine 1 mostra le caratteristiche di ciascun gruppo sanguigno.

Immagine 1: Caratteristiche dei gruppi sanguigni nel sistema AB0.

	A	B	AB	0
Globuli rossi con antigeni				
Anticorpi nel plasma sanguigno	 Anti-B	 Anti-A		 Anti-A e Anti-B

(Fonte dell'immagine: <https://www.biomedguide.com/biology/blood-type-antigens-antibodies-and-transfusions/>.
Data di consultazione: 6. 11. 2021.)

2.1. Conosciamo tre versioni di geni che codificano per la presenza di tre diversi antigeni. Questi sono gli alleli I^A , I^B e i . Scrivete la relazione tra gli alleli I^A e I^B e tra gli alleli I^A e i .

Relazione tra gli alleli I^A e I^B : _____

Relazione tra gli alleli I^A e i : _____
(1 punto)

2.2. Qual è stata la ragione, per cui nell'evoluzione sono sorti diversi alleli, che determinano i gruppi sanguigni?

(1 punto)

2.3. La tabella mostra quattro diversi gruppi sanguigni. Completatela con tutti i genotipi dei gruppi sanguigni pertinenti.

Gruppo sanguigno	A	B	AB	0
Genotipo/-i dei gruppi sanguigni				

(1 punto)



2.4. Marta è eterozigote per il gruppo sanguigno A. Dà alla luce due figli maschi, che sono gemelli dizigoti o biovulari, con gruppi sanguigni B e 0. Scrivete i genotipi dei figli e del padre.

	Genotipo
Figlio con gruppo sanguigno B	
Figlio con gruppo sanguigno 0	
Padre	

(1 punto)

2.5. Alla nascita, Marta ha ricevuto una trasfusione di plasma sanguigno. Durante le trasfusioni deve essere utilizzato sangue del gruppo sanguigno appropriato. In caso contrario, infatti, si verifica una reazione immunitaria che provoca l'aggregazione degli eritrociti e la formazione di coaguli. Il plasma sanguigno di quale gruppo sanguigno è stato utilizzato per Marta, che non ha avuto effetti collaterali? Motivate la vostra risposta.

(2 punti)

Per le donne in gravidanza e i donatori di sangue, è anche importante determinare i gruppi sanguigni del sistema Rh, ovvero RhD. Il gene, che codifica l'antigene D, si trova sul cromosoma 1 e si presenta in due varianti, D e d. La presenza dell'antigene D indica una persona Rh positiva (Rh+).

2.6. Quanti alleli del gene, che codifica l'antigene D, ci sono in una cellula uovo non fecondata?

(1 punto)

2.7. Un bambino è **Rh-**; il padre del bambino ha gruppo sanguigno **Rh-**, la madre **Rh+**. Scrivete il genotipo della madre per il gruppo sanguigno Rh. Per indicare i due geni usate la lettera d.

(1 punto)

2.8. In Slovenia, l'80% dei donatori di sangue è Rh+. Quale percentuale di donatori di sangue nel genotipo **non ha** l'allele recessivo?

(1 punto)



2.9. I carboidrati, attaccati alle superfici delle membrane cellulari, sono spesso i siti in cui i batteri si attaccano quando il tessuto è infetto. Le ricerche hanno dimostrato che il batterio *Helicobacter pylori*, causa di gastrite e ulcere gastriche, si attacca a catene di zuccheri simili a quelle sugli eritrociti di persone con gruppo sanguigno 0, ma non alle catene più ramificate presenti sugli eritrociti di persone con gruppo sanguigno A o di persone con gruppo sanguigno B.

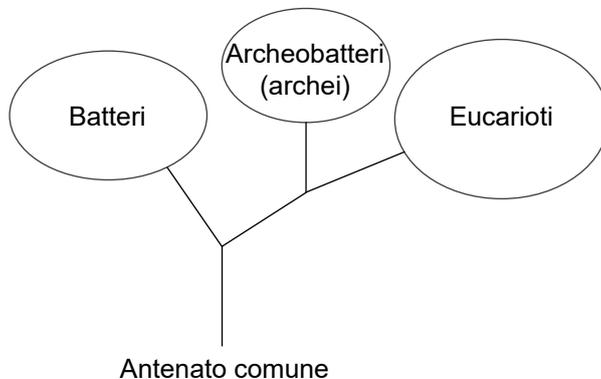
Supponiamo di avere, nella popolazione, identiche proporzioni di gruppi sanguigni. Spiegate cosa accadrebbe al rapporto tra i gruppi sanguigni se l'infezione da *Helicobacter pylori* fosse fatale per un individuo infetto.

(1 punto)



3. La struttura e la funzione di batteri, funghi e piante

3.1. L'albero evolutivo mostra l'evoluzione dei tre domini degli organismi viventi. Su di esso, segnate con una freccia il luogo che segna il momento in cui, durante l'evoluzione, si è formata la membrana nucleare.



(Fonte dell'immagine: <https://www.virology.ws/2017/04/06/forget-the-fourth-domain-of-life>. Data di consultazione: 24. 11. 2021.)

(1 punto)

3.2. Gli archeobatteri sono organismi procarioti che differiscono dai batteri per alcune caratteristiche. I primi archeobatteri scoperti sono stati trovati in ambienti estremi, in cui altri organismi non possono sopravvivere. Nominate due ambienti con valori estremi di fattori abiotici in cui vivono gli archeobatteri.

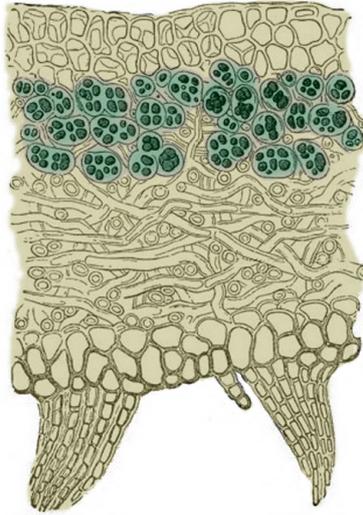
(1 punto)

3.3. Le alghe sono perlopiù organismi acquatici costituiti da cellule vegetali. Possono essere unicellulari o pluricellulari e raggiungere dimensioni di diversi metri. Il corpo dell'alga è chiamato tallo. In che modo la struttura del tallo dell'alga differisce significativamente dalla struttura del corpo delle spermatofite?

(1 punto)



Anche i licheni hanno un corpo di forma simile a quello delle alghe pluricellulari. L'immagine mostra la struttura di una parte del lichene.



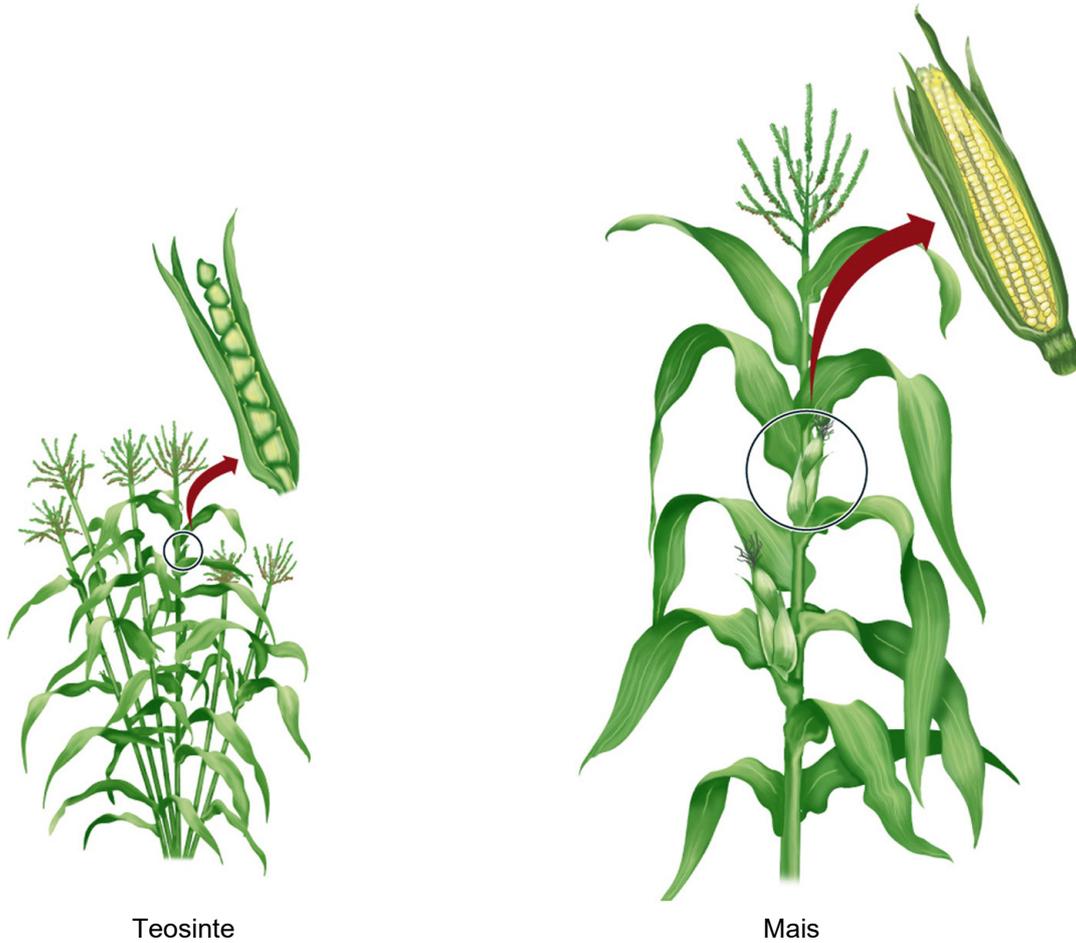
(Fonte dell'immagine: <https://eucbeniki.sio.si/nar6/2008/index3.html>. Data di consultazione: 10. 12. 2016.)

3.4. Consideriamo i licheni come un gruppo speciale di organismi. Spiegate perché essi non possono essere collocati in nessuno dei regni del dominio degli eucarioti.

(1 punto)



Le due immagini mostrano le piante di teosinte e di mais e la loro infruttescenza. Il teosinte è un rappresentante selvatico del genere *Zea* ed è un antenato del mais (*Zea mays*).



(Fonte dell'immagine: <https://www.macmillanhighered.com/BrainHoney/Resource/6716/>. Data di consultazione: 30. 11. 2021.)

3.5. In quale gruppo e sottogruppo sistematico delle spermatofite collochiamo entrambe le piante? Motivate la vostra risposta indicando una caratteristica delle piante visibile dall'immagine.

Gruppo sistematico delle spermatofite (subphylum): _____

Sottogruppo sistematico delle spermatofite (classe): _____

Caratteristica del sottogruppo nominato: _____

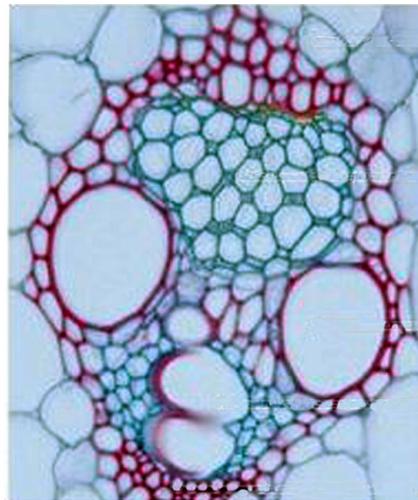
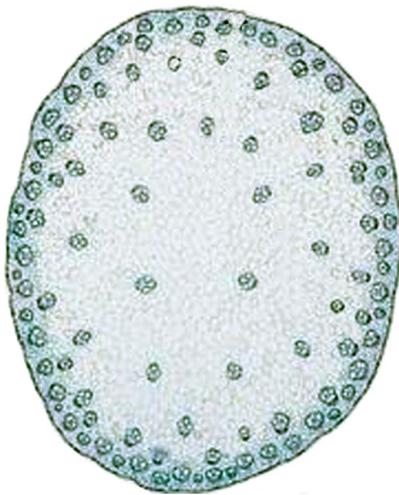
_____ (1 punto)



- 3.6. Se confrontiamo le infruttescenze di teosinte e mais, possiamo vedere che l'infruttescenza di teosinte con 10 frutti si è sviluppata nell'infruttescenza di mais con più di 100 frutti. Il processo è iniziato circa 9.000 anni fa, con il contributo dei coltivatori di mais. Spiegate come l'uomo ha indirizzato questo processo.

(1 punto)

L'immagine mostra una sezione trasversale del fusto di mais e l'immagine ingrandita di un vaso conduttore nel fusto.



(Fonte dell'immagine: <https://www.quora.com/How-can-we-identify-the-slide-as-monocot-or-dicot>. Data di consultazione: 24. 11. 2021.)

- 3.7. Nell'immagine del vaso conduttore, segnate con una freccia e nominate il tessuto attraverso il quale le sostanze, prodotte durante la fotosintesi, dalle foglie vengono trasferite alle altre parti della pianta.

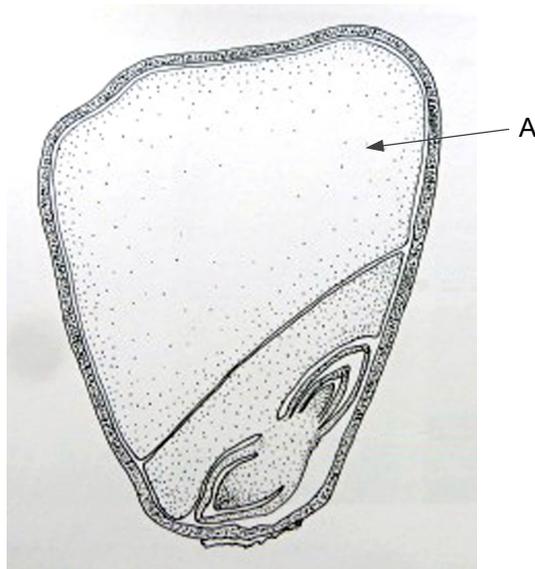
(1 punto)

- 3.8. La disposizione dei vasi conduttori nel fusto e la loro struttura non consentono alle piante del sottogruppo, al quale appartiene anche il mais, ispessimenti e lignificazioni secondarie. Quale tessuto, che consente l'ispessimento secondario, è assente nei vasi conduttori del mais?

(1 punto)



3.9. Lo schema mostra una sezione trasversale di un frutto di mais. Qual è il ruolo della parte, indicata nello schema con la lettera A, per la germinazione del germe/embrione?



(Fonte dell'immagine: <https://thegreenthumb20.wordpress.com/tag/sweet-corn-endosperm/>. Data di consultazione: 28. 11. 2021.)

(1 punto)

3.10. Man mano che la giovane pianta di mais cresce, dalla parte del fusto sopra il terreno iniziano a crescere le radici. Durante la coltivazione, alcuni agricoltori coprono queste radici con la terra. Perché le piante, le cui radici sono coperte di terra, prosperano meglio delle piante le cui radici non vengono coperte?

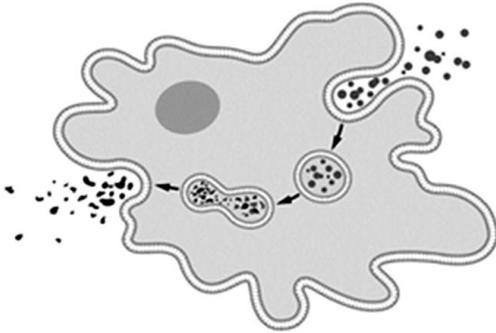
(1 punto)



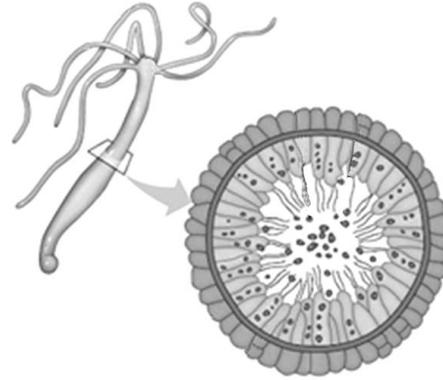
4. La struttura e il funzionamento degli animali e dell'uomo

Le sostanze dall'ambiente passano nelle cellule degli organismi, dove sono coinvolte in vari processi metabolici.

- 4.1. Le immagini mostrano la digestione/scomposizione della materia organica nell'ameba (un organismo unicellulare) e nell'idra (uno cnidario). Dove avviene la digestione nell'ameba, e dove nell'idra?



Ameba



Idra

(Fonte dell'immagine dell'ameba: <https://media.istockphoto.com/illustrations/>. Data di consultazione: 10. 12. 2021.)

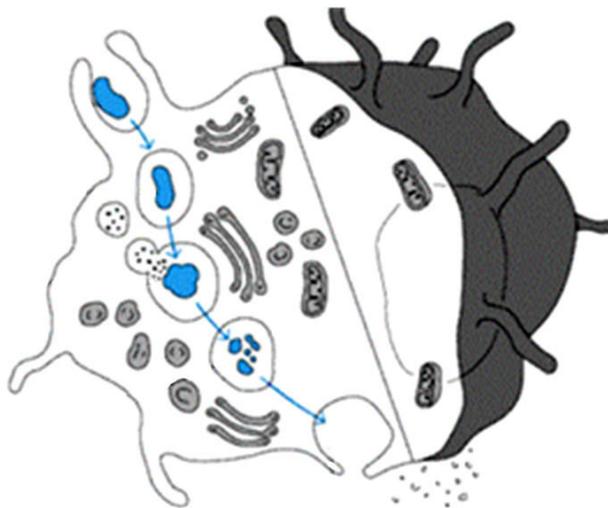
(Fonte dell'immagine dell'idra: <https://qph.fs.quoracdn.net/>. Data di consultazione: 10. 12. 2021.)

Nell'ameba, la digestione avviene _____

Nell'idra, la digestione avviene _____

(1 punto)

- 4.2. Alla digestione partecipano gli enzimi digestivi, che scompongono le macromolecole organiche in monomeri. Nell'immagine sottostante, che rappresenta un organismo unicellulare, indicate e nominate l'organello cellulare che contiene gli enzimi digestivi per la scomposizione delle molecole organiche.

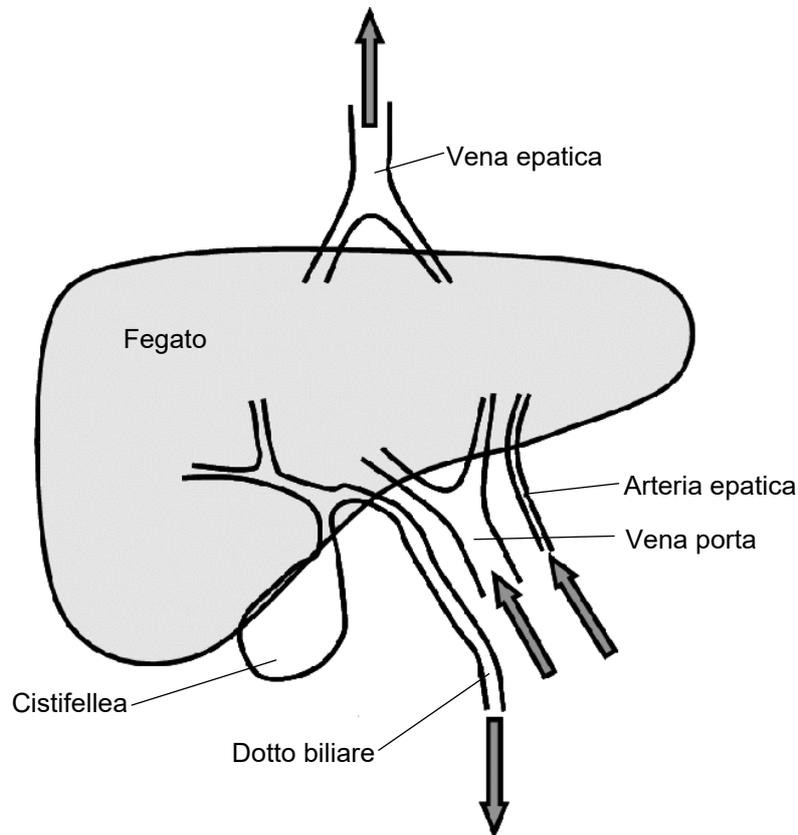


(Fonte dell'immagine: https://www.liverpool.ac.uk/~trh/local_html/immunology/images/resistance/phagocytosis2.gif. Data di consultazione: 27. 11. 2021.)

(1 punto)



- 4.4. Attraverso il flusso sanguigno, le molecole prodotte durante la digestione passano al fegato. Poco **dopo un pasto**, il valore del glucosio nella vena porta è più alto che nella vena epatica, che esce dal fegato. Spiegate perché il valore del glucosio è più basso nella vena epatica che nella vena porta.



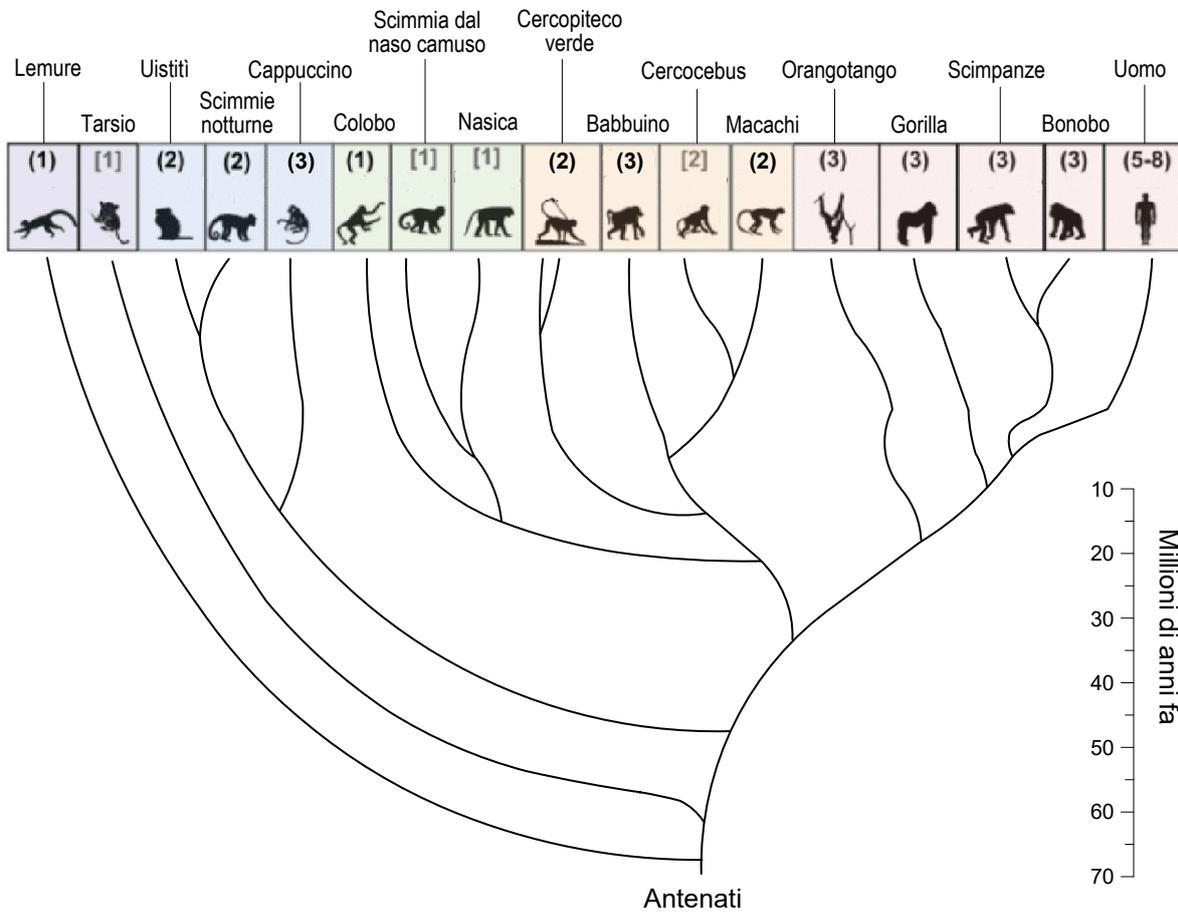
(Fonte dell'immagine: t.ly/LAzn. Data di consultazione: 6. 12. 2021.)

(1 punto)



Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.

L'immagine mostra l'albero filogenetico del gruppo dei primati. In questo gruppo, è stata studiata la presenza del numero di copie del gene dell'enzima amilasi nella saliva orale. Il numero di copie del gene è scritto tra parentesi sotto il nome della specie.



(Fonte dell'immagine: t.ly/tDcg. Data di consultazione: 26. 11. 2021.)

4.5. Quanti milioni di anni fa visse l'ultimo antenato comune dell'uomo e delle scimmie antropomorfe, che possedeva tre copie del gene per la sintesi dell'enzima amilasi?

_____ (1 punto)

4.6. Sebbene i cappuccini e il gorilla abbiano nei loro genomi lo stesso numero di copie del gene per l'enzima amilasi, le ghiandole salivari dei gorilla secernono più amilasi. Spiegate come il metodo di alimentazione influisce sulla quantità di amilasi nella saliva.

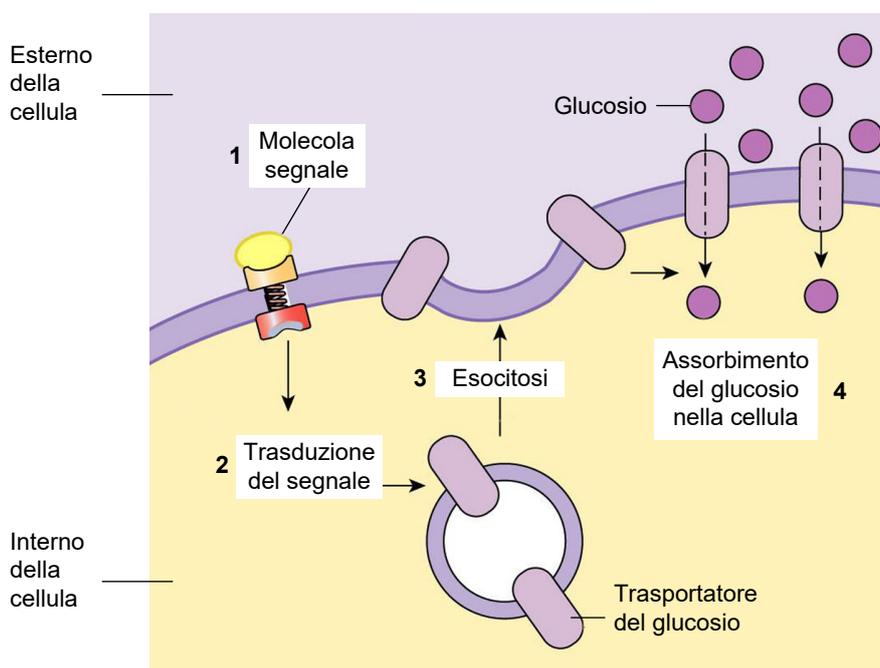
(1 punto)



- 4.7. Il prodotto finale della digestione di alcuni carboidrati, che vengono scomposti dai nostri stessi enzimi, è il glucosio. Elencate tre carboidrati il cui prodotto della digestione enzimatica è solo il glucosio.

(1 punto)

- 4.8. L'immagine mostra l'ingresso del glucosio in una cellula muscolare scheletrica. A questo processo partecipano le molecole segnale e le proteine di membrana. La sequenza di processi che consentono al glucosio di entrare nella cellula è contrassegnata nell'immagine con i numeri. In base all'immagine, spiegate perché il glucosio non può entrare nella cellula se non c'è una molecola segnale sul recettore.

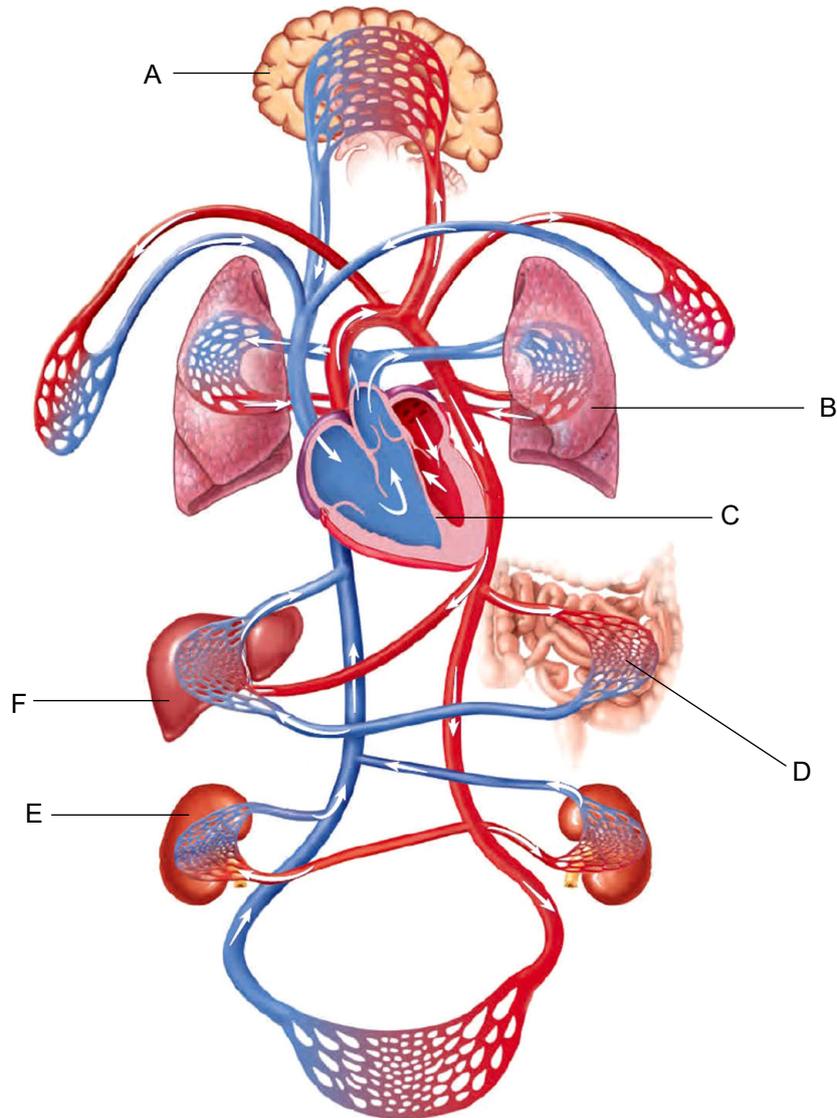


(Fonte dell'immagine: <https://www.austincc.edu/apreview/NursingPics/glucosereceptor2.jpg>. Data di consultazione: 27. 11. 2021.)

(1 punto)



- 4.9. Con il cibo assumiamo aminoacidi, di cui le cellule hanno bisogno per la sintesi proteica. Il prodotto di scomposizione degli aminoacidi è l'urea. Nell'immagine alcuni organi sono contrassegnati da lettere. Osservate l'immagine e scrivete la sequenza degli organi attraverso i quali passa il sangue contenente l'urea, partendo dal luogo in cui essa viene prodotta fino al luogo in cui essa viene eliminata dal sangue. Nella risposta, **invece delle lettere, scrivete il nome dell'organo, che corrisponde alla lettera.**



(Fonte dell'immagine: <https://img.brainkart.com/imagebk22/ZqR23Dp.jpg>. Data di consultazione: 6. 12. 2021.)

(1 punto)

- 4.10. Nell'uomo il canale alimentare termina con l'intestino crasso, lungo circa un metro e mezzo. Quando la parete dell'intestino crasso è infiammata a causa di un'infezione batterica o virale, vengono secrete feci liquide. Quale funzione non svolge la parete dell'intestino crasso nel caso descritto?

(1 punto)



Pagina vuota



5. Ecologia, evoluzione e diversità biotica

L'Alcon blu (*Phengaris alcon* o *Maculinea alcon*) è una farfalla della famiglia dei Licenidi - lepidotteri diurni. Può essere trovata in luglio e agosto sui prati umidi di pianura in molte parti della Slovenia. Ha un ciclo vitale particolare, poiché nei primi stadi di vita si nutre a spese di piante del genere genziana mettimborsa (*Gentiana pneumonanthe*), mentre in seguito stabilisce un rapporto di associazione mutualistica con le formiche del genere *Myrmica*. Le immagini mostrano una femmina di Alcon blu e una genziana mettimborsa.



(Fonte dell'immagine dell'Alcon blu: https://www.notranjski-park.si/upload/filemanager/content-galleries/mocvirski-svisc/c_907_v.jpg. Data di consultazione: 5. 10. 2021.)

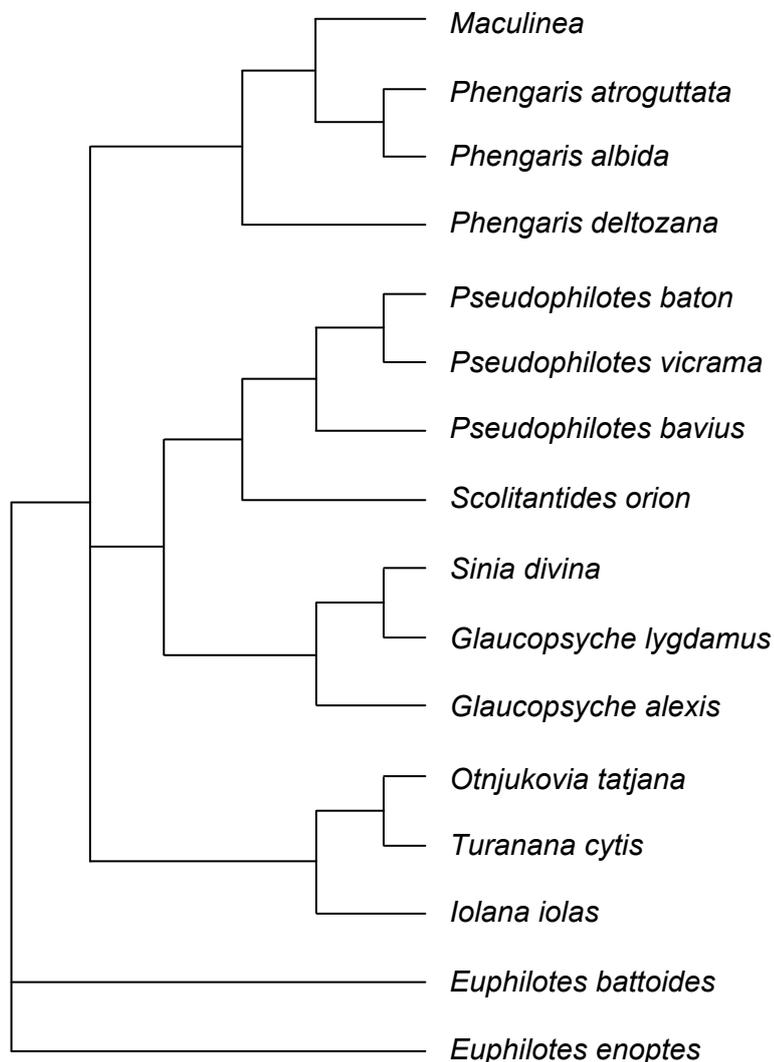
(Fonte dell'immagine della genziana mettimborsa: https://www.notranjski-park.si/upload/filemanager/content-galleries/sviscev-mravljiscar/c_1928_v.jpg. Data di consultazione: 5. 10. 2021.)

5.1. Le farfalle e le formiche sono classificate come insetti, e queste ultime come artropodi. Elencate due caratteristiche della struttura corporea delle farfalle e delle formiche grazie alle quali possiamo classificarle come insetti.

(1 punto)



L'albero filogenetico mostra lo sviluppo di diversi generi di farfalle, che in evoluzione con altri tipi di insetti hanno sviluppato diverse relazioni interspecifiche.



5.2. Quanti diversi generi di farfalle sono visualizzati nell'albero filogenetico?

(1 punto)

Una femmina di Alcon blu depone le sue uova in un fiore di genziana mettimborsa. Dopo alcuni giorni, l'uovo si schiude in un bruco che si nutre dei semi in via di sviluppo. Dopo due settimane abbondanti, il bruco scende a terra e comincia ad emettere segnali chimici che attirano le formiche del genere *Myrmica* (*Myrmica scabrinodis*). Le formiche operaie portano il bruco nel formicaio, nutrendolo fino all'inizio dell'inverno come le loro larve. Durante il periodo freddo dell'anno, nel formicaio il bruco è in diapausa, fase caratterizzata da un ridotto tasso di metabolismo che può causare intorpidimento nell'organismo. In primavera, dopo una decina di mesi di vita nel formicaio, il bruco si trasforma in crisalide. A luglio o agosto si trasforma in una farfalla adulta, che deve lasciare velocemente il formicaio per evitare di essere uccisa dalle formiche.



5.3. Nel testo introduttivo della pagina precedente sono descritte due diverse relazioni interspecifiche. Completate la tabella in modo che le relazioni interspecifiche descritte e le specie coinvolte siano denominate correttamente.

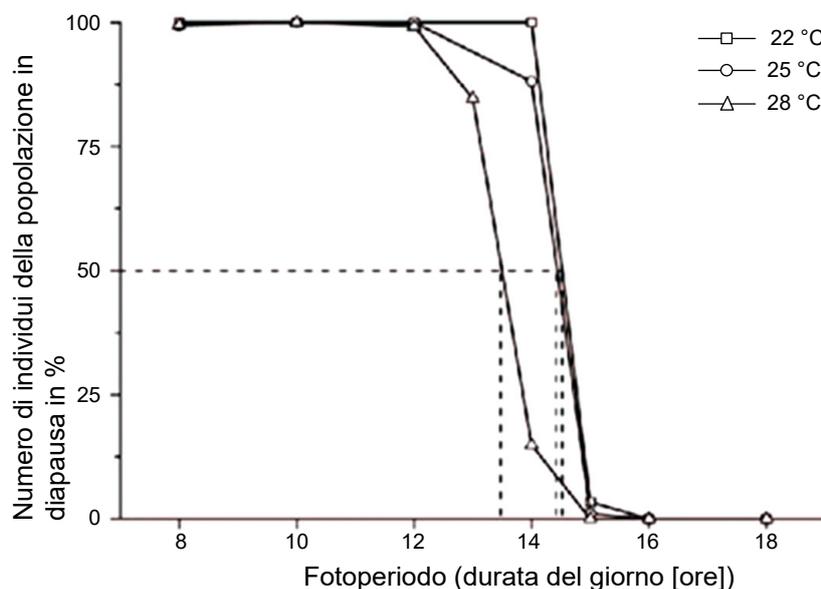
Nome della relazione	Tipo A (trae beneficio)	Tipo B (viene danneggiata)
parassitismo		
	Alcon blu	

(2 punti)

5.4. Nel testo introduttivo della domanda precedente è scritto che in inverno il bruco della farfalla è in diapausa. Qual è il vantaggio della diapausa per i bruchi?

(1 punto)

La diapausa è anche una caratteristica di alcuni altri insetti. Il grafico mostra l'incidenza della diapausa (in %) degli individui in una popolazione di bruco americano (*Hyphantria cunea*), una specie esotica invasiva, a tre diverse temperature ambientali.



(Fonte dell'immagine: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0107030#s3>.
Data di consultazione: 6. 10. 2021.)

5.5. In base al grafico, determinate quali cambiamenti dei fattori abiotici innescano l'interruzione della diapausa.

(1 punto)



5.6. Nel periodo freddo dell'anno, il metabolismo rallenta sensibilmente anche in alcuni piccoli mammiferi. Pertanto, il sonno invernale o l'ibernazione è caratteristico di insettivori come ricci e pipistrelli e di erbivori come ghiri e marmotte, mentre erbivori come caprioli, cervi e conigli non vanno in letargo. Spiegate perché i mammiferi più piccoli vanno in letargo ma quelli più grandi no.

(1 punto)

5.7. In Slovenia, l'Alcon blu è nella lista rossa delle specie in via di estinzione. Alcuni dei motivi principali della distruzione dell'habitat naturale sono la produzione agricola intensiva, la costruzione di infrastrutture, l'abbandono dell'uso tradizionale del suolo e la crescita eccessiva. Il risultato è un numero sempre crescente di piccole popolazioni isolate di Alcon blu destinate prima o poi a estinguersi. Spiegate perché le piccole popolazioni sono più a rischio di quelle più grandi.

(2 punti)

5.8. Le piante del genere *Drosera*, classificate come piante carnivore (mangiatrici di insetti), prosperano su prati umidi e oligotrofici. Queste piante sono adattate alla cattura e alla digestione degli insetti. Gli animali vengono attratti, catturati, uccisi, digeriti e le sostanze decomposte assorbite. Quali sostanze inorganiche mancano nei terreni in cui prosperano le *Drosere*?

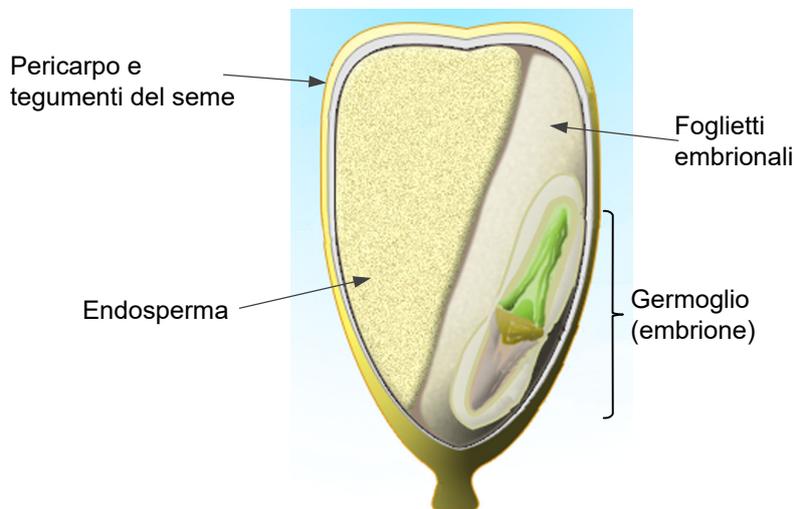
(1 punto)



Parte B

6. La ricerca e gli esperimenti

In vari esperimenti, gli scienziati hanno studiato come il trattamento del frutto del mais (*Zea mays*) con ormoni vegetali gibberelline, con soluzione salina (NaCl) e con glicole etilenico, influisce sulla capacità di accettare acqua (imbibizione), sulla germinazione e sulla crescita dei germogli. L'immagine mostra un frutto di mais.



(Fonte dell'immagine: <http://confederateparkfarms.com/wp-content/uploads/corn-kernel-anatomy1.png>.
Data di consultazione: 10. 12. 2021.)

Esperimento 1

Nell'esperimento 1 è stata studiata l'influenza di varie sostanze sulla capacità di assorbimento d'acqua della frutta secca. Gli esperimenti sono stati condotti in capsule di Petri con carta da filtro imbevuta di soluzioni acquose di varie sostanze. In ogni esperimento sono stati utilizzati 30 frutti, che sono stati collocati e lasciati su carta da filtro per 40 ore a una temperatura di 20 °C e al 50% di umidità dell'aria. I frutti sono stati pesati prima e dopo l'esperimento. Le sostanze utilizzate e i risultati dell'esperimento sono riportati nella *Tabella 1*.

Tabella 1

Etichetta della capsula di Petri	Sostanza sulla carta da filtro	Peso di tutti i frutti prima dell'esperimento (g)	Peso di tutti i frutti dopo l'esperimento (g)	Coefficiente di imbibizione
A	aqua	210	280	
B	soluzione acquosa di NaCl (50 mM)	205	290	
C	soluzione acquosa al 15% di polietilenglicole (PEG)	208	275	
D	soluzione acquosa di gibberelline (10 mg/l)	209	297	

6.1. Calcolate il coefficiente di imbibizione, che è il rapporto tra la quantità di acqua assorbita dal frutto e il peso iniziale del frutto. Arrotondate i risultati a due cifre decimali e scriveteli nella *Tabella 1*.

(1 punto)



6.2. Scrivete tre variabili controllate nell'esperimento.

_____ (1 punto)

6.3. Qual era la variabile dipendente nell'esperimento 1?

_____ (1 punto)

6.4. Nell'ipotesi, è stato previsto che l'uso di ormoni vegetali e NaCl aumenti la capacità di imbibizione del frutto. L'esperimento ha confermato l'ipotesi? Giustificate la vostra risposta con i risultati dell'esperimento.

 _____ (1 punto)

Esperimento 2

Nell'esperimento 2, sono stati studiati i cambiamenti tra i rapporti di carboidrati nei frutti dall'inizio della germinazione (giorno 0) al quinto giorno di germinazione (giorno 5). I frutti sono stati trattati con acqua.

6.5. In quale parte del frutto del mais, raffigurata nell'immagine del testo introduttivo dell'esercizio, è accumulato il cibo di riserva sotto forma di amido?

_____ (1 punto)

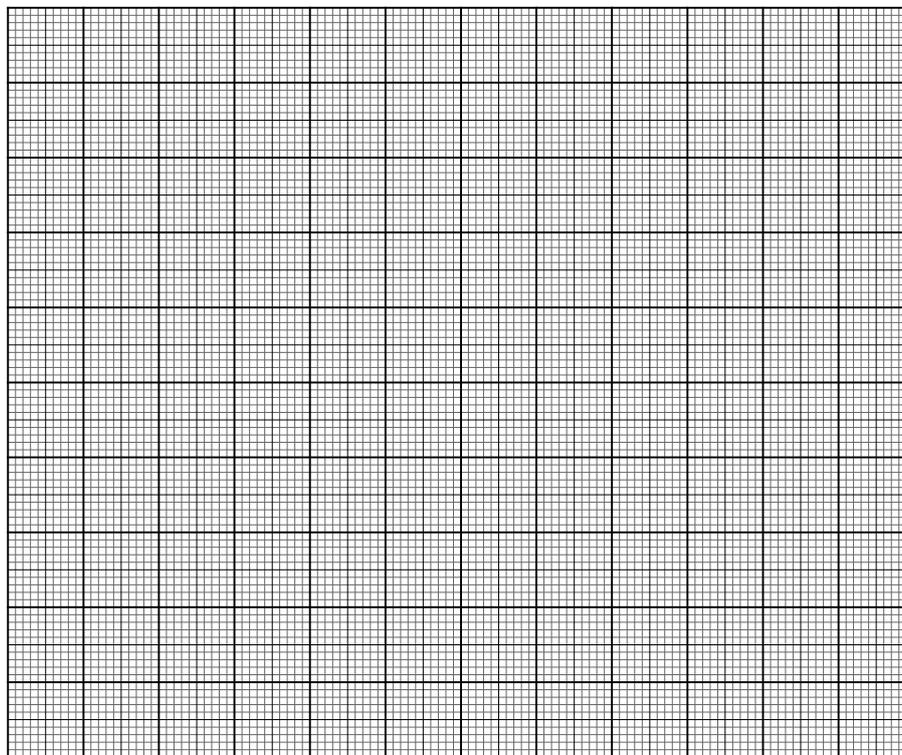
I risultati dell'esperimento 2 sono mostrati nella *Tabella 2*.

Tabella 2

	Giorno della germinazione					
	0	1	2	3	4	5
Quantità di amido in grammi per 100 g di frutta	68	64	57	47	41	36
Quantità di amilosio in grammi per 100 g di frutta	15	14	12	10	8	7
Quantità di amilopectina in grammi per 100 g di frutta	53	50	45	37	33	29



6.6. Disegnate un grafico per mostrare la variazione della quantità di amido e amilopectina in 100 g di frutti di mais durante la germinazione.



(2 punti)

6.7. Spiegate cosa causa il cambiamento nella quantità di amido durante la germinazione.

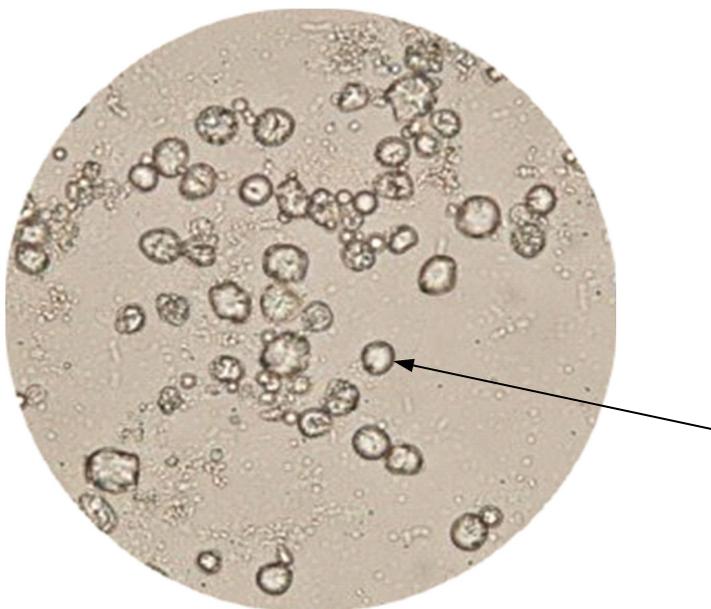
(1 punto)

6.8. I frutti sono germinati, quando il tegumento del frutto è scoppiato e una parte dell'embrione (germoglio) è diventata visibile. Quale?

(1 punto)



- 6.9. L'immagine sottostante mostra i granelli di amido di mais con un ingrandimento di 600x. Calcolate il diametro del granello di amido indicato, se il diametro del campo visivo dello stesso microscopio a 150 ingrandimenti è di 1,6 mm. Scrivete l'intero procedimento di calcolo.



(1 punto)



7. La ricerca e gli esperimenti

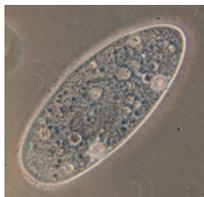
Le immagini mostrano diversi organismi che possono essere osservati al microscopio. I rapporti dimensionali tra gli organismi nelle immagini non sono realistici.



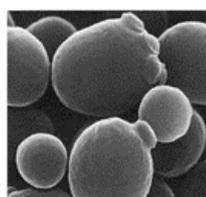
Batterio
(*Escherichia coli*)



Alga verde
(*Chlamydomonas reinhardtii*)



Paramecio
(*Paramecium caudatum*)



Fungo di lievito
(*Saccharomyces cerevisiae*)



Pulce d'acqua
(*Daphnia magna*)

(Fonte dell'immagine del batterio: <https://www.ihappysci.com/product/escherichia-coli-smear/>.)

Data di consultazione: 23. 12. 2021.)

(Fonte dell'immagine dell'alga verde: <https://www.openplant.org/development-of-a-synthetic-gene-expression-system-in-chlamydomonas-reinhardtii>. Data di consultazione: 23. 12. 2021.)

(Fonte dell'immagine del paramecio: <https://en.wikipedia.org/wiki/Paramecium>. Data di consultazione: 23. 12. 2021.)

(Fonte dell'immagine del fungo di lievito: <https://microbiologyclass.com/saccharomyces-cerevisiae/>.)

Data di consultazione: 23. 12. 2021.)

(Fonte dell'immagine della pulce d'acqua: https://en.wikipedia.org/wiki/Daphnia_magna. Data di consultazione: 23. 12. 2021.)

La chiave sottostante è fatta per distinguere gli organismi illustrati:

- 1 L'organismo è un procariote. A
- 1* L'organismo è un eucariote. 2
- 2 L'organismo è unicellulare. 3
- 2* L'organismo è pluricellulare. B
- 3 L'organismo contiene cloroplasti. C
- 3* L'organismo non contiene cloroplasti. 4
- 4 L'organismo si muove attivamente. D
- 4* L'organismo si muove passivamente. E

7.1. Quale lettera è usata nella chiave per indicare il paramecio e quale per il fungo di lievito?

Lettera che indica il paramecio: ____

Lettera che indica il fungo del lievito: ____

(1 punto)

Gli alunni hanno allevato il paramecio (*Paramecium sp.*) in un bicchiere d'acqua dello stagno, che hanno poi utilizzato nell'esperimento.

Come tutti gli organismi acquatici, il paramecio deve mantenere una concentrazione costante di acqua nella cellula. Ciò avviene grazie al vacuolo contrattile, che alternativamente si riempie e si svuota.

Nell'esperimento, cinque provette sono state riempite con diverse soluzioni acquose, elencate nella *Tabella 1*. In ciascuna provetta sono stati aggiunti 20 ml di soluzione acquosa e una goccia di coltura di paramecio. Quindi, da ciascuna provetta sono stati prelevati 0,1 ml di campione ed è stato allestito un preparato microscopico. Il movimento del paramecio è stato limitato con fibre di ovatta, che sono state aggiunte a una goccia del campione sul vetrino. I parameci sono stati osservati a 400 ingrandimenti, contando il numero di contrazioni/svuotamenti del vacuolo contrattile al minuto.

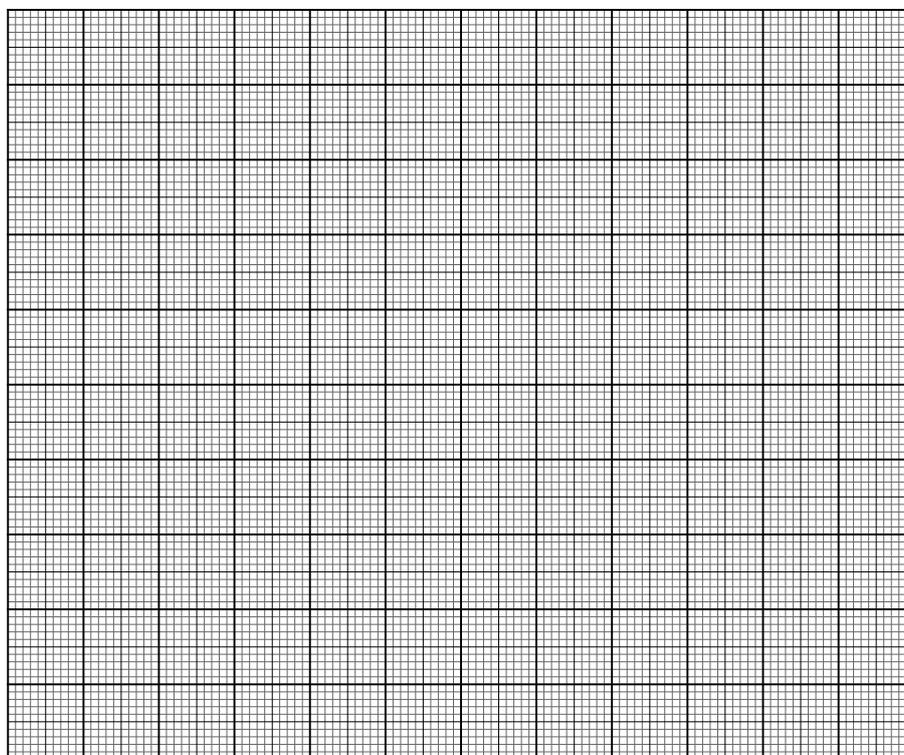
Il numero medio di contrazioni del vacuolo del paramecio in ciascuna provetta è visualizzato nella *Tabella 1*.



Tabella 1

Etichetta della provetta	Soluzione acquosa (20 ml)	Numero medio di contrazioni/svuotamenti di un vacuolo contrattile al minuto
A	acqua dello stagno	26
B	acqua distillata	36
C	acqua di rubinetto	30
D	soluzione di NaCl all'1%	16
E	soluzione di NaCl all'1,5%	6

7.2. Disegnate un grafico a barre, che rappresenterà il numero medio di contrazioni/svuotamenti del vacuolo contrattile al minuto per i parameci in ciascuna delle provette.



(1 punto)



7.3. Indicate la variabile indipendente e le due variabili controllate nell'esperimento.

Variabile indipendente: _____

Variabili controllate: _____

_____ (2 punti)

7.4. Gli studenti hanno scritto l'ipotesi, che i parameci in una soluzione di NaCl all'1,5% si trovano in un ambiente isotnico. La loro ipotesi è corretta? Giustificate la vostra risposta.

(1 punto)

La foto mostra un'istantanea di un preparato di paramecio, che è stato osservato con un ingrandimento di 100x.



(Fonte dell'immagine: <https://stih.ru/2011/09/02/5162>. Data di consultazione: 23. 12. 2021.)

7.5. I parameci sono trasparenti, quindi per la loro osservazione è necessario regolare l'illuminazione del preparato. Quale parte del microscopio, tranne la luce, ci permette di cambiare la quantità di luce che illumina il preparato?

_____ (1 punto)

7.6. Con la parte del microscopio, che è la risposta corretta alla domanda precedente, come regoliamo l'illuminazione del preparato per osservare il paramecio allo stesso ingrandimento?

_____ (1 punto)



- 7.7. Gli alunni volevano misurare la lunghezza del paramecio. A 40 ingrandimenti del microscopio, hanno misurato il diametro del campo visivo che era di 4,2 mm. Calcolate la lunghezza in μm del paramecio indicato dalla freccia nell'immagine della pagina precedente (ottenuta a 100 ingrandimenti). Scrivete anche il procedimento di calcolo.

Procedimento per il calcolo del diametro del campo visivo:

Procedimento per il calcolo della lunghezza del paramecio:

(1 punto)

- 7.8. Successivamente, il preparato mostrato nell'immagine della pagina precedente, è stato osservato a 400 ingrandimenti. In quale delle foto, A, B, C o D, è disegnato correttamente il campo visivo, che è stato visto nello stesso preparato a 400x di ingrandimento, se il preparato non è stato spostato? Cerchiate la lettera della foto selezionata.



A



B



C



D

(1 punto)



7.9. Durante l'osservazione del preparato con ingrandimento 400x, non tutti i parameci sono ugualmente visibili in modo chiaro. Spiegate perché ciò accade.

(1 punto)



Pagina vuota