



Codice del candidato:

Državni izpitni center



SESSIONE PRIMAVERILE

BIOLOGIA

≡ Prova d'esame 2 ≡

Mercoledì, 15 giugno 2022 / 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 32 pagine, di cui 3 vuote.

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



Pagina vouta

VOLTATE IL FOGLIO.



Parte A

1. La cellula

- 1.1. La respirazione cellulare è un processo metabolico nel quale avviene la scissione dei monosaccaridi, per esempio del glucosio. L'energia che si libera in questo processo viene consumata per il lavoro cellulare, per esempio per la sintesi di molecole. Denominate il tipo di metabolismo nel quale si formano vari tipi di macromolecole, e scrivete due tipi di questi gruppi di macromolecole.

Tipo di metabolismo: _____

Due esempi di gruppi di macromolecole: _____
(1 punto)

- 1.2. Nella cellula, i processi metabolici di sintesi e di scissione sono in equilibrio reciproco. La cellula cresce quando la sintesi di molecole risulta maggiore rispetto alla loro scissione. In quale degli organelli cellulari della cellula animale l'intensità delle reazioni chimiche di scissione di macromolecole è maggiore, quando la scissione di queste ultime prevale sulla loro sintesi?

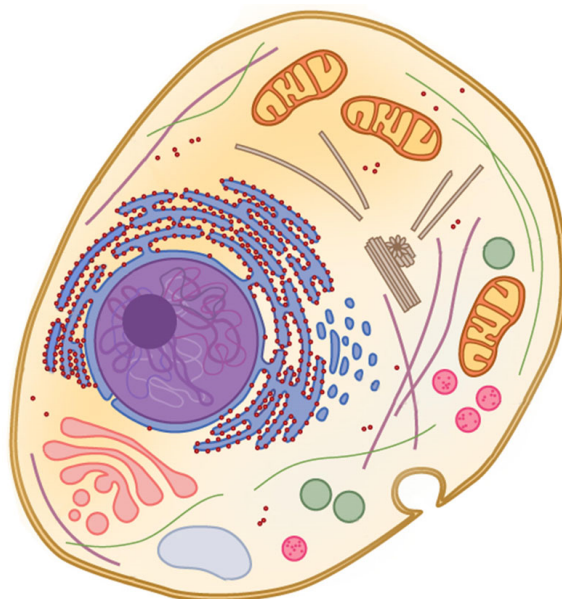
(1 punto)

- 1.3. Scrivete i nomi della struttura e della molecola che nel citosol permettono, oltre all'ATP e agli aminoacidi, la sintesi delle proteine del citoscheletro.

Struttura: _____

Molecola: _____
(1 punto)

- 1.4. La respirazione cellulare comprende gruppi di reazioni metaboliche collegate in successione. Sulla figura sottostante indicate in modo preciso la posizione dove questi gruppi di reazioni avvengono nella cellula, e denominateli.



(Fonte dell'immagine: <https://biologydictionary.net/cell-nucleus/>. Data di consultazione: 30. 11. 2020.)

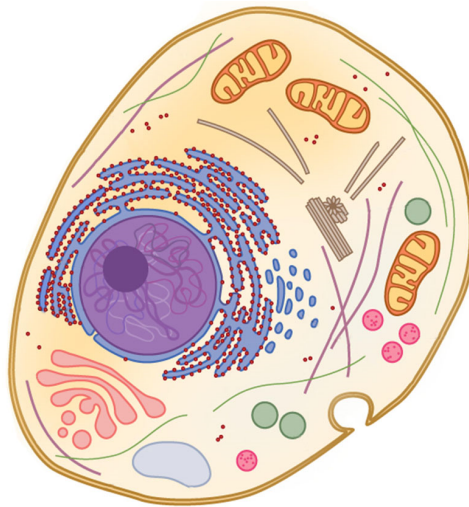
(2 punti)



- 1.5. Per poter prendere parte ai processi metabolici della respirazione cellulare, il glucosio deve prima entrare nella cellula. Il trasporto del glucosio nella cellula avviene tramite i trasportatori di membrana. Spiegate per quale ragione la molecola di glucosio non può passare attraverso il doppio strato fosfolipidico, e perché essa necessita del trasportatore di membrana per poter entrare nella cellula.

(1 punto)

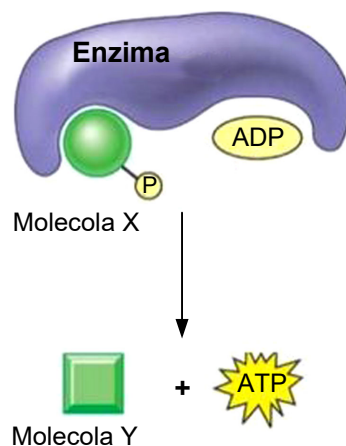
- 1.6. Sulla figura sottostante indicate e denominare l'organello dove avviene la **sintesi** delle proteine che compongono i **trasportatori di membrana**.



(Fonte dell'immagine: <https://biologydictionary.net/cell-nucleus/>. Data di consultazione: 30. 11. 2020.)

(1 punto)

- 1.7. Lo schema sottostante rappresenta uno dei modi in cui viene sintetizzato l'ATP nella cellula. In quale dei processi che avete denominato nella domanda 4 di questo capitolo avviene la sintesi dell'ATP nel modo sotto rappresentato?



(Fonte dell'immagine: <https://www.pinterest.com/pin/825636544161543660/>. Data di consultazione: 30. 11. 2020.)

(1 punto)



- 1.8. La misurazione della concentrazione dell'ATP a una data temperatura permette di determinare lo stato metabolico della cellula. Quale può essere la causa che ha provocato un rallentamento nella produzione dell'ATP nella reazione rappresentata dallo schema della domanda 7 di questo capitolo?

(1 punto)

- 1.9. Nella tabella sottostante, la prima colonna comprende alcune affermazioni riguardanti la struttura e il funzionamento del mitocondrio e del cloroplasto. Nella seconda e nella terza colonna segnate con una **X** l'affermazione che vale per il mitocondrio, per il cloroplasto o per entrambi.

Affermazione	Mitocondrio	Cloroplasto
Presenza dell'enzima ATP-sintetasi.		
Il CO ₂ si riduce in glucosio.		
L'ATP si consuma nel ciclo di Calvin.		
La fonte di elettroni che viaggiano lungo la catena di trasporto di elettroni è una sostanza inorganica.		

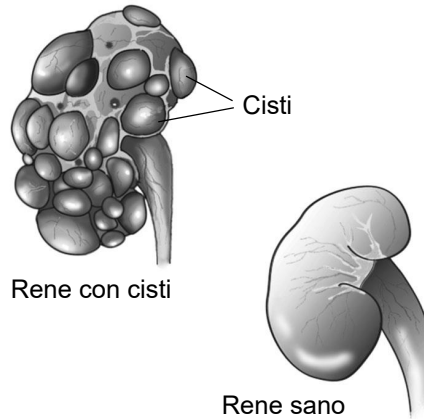
(1 punto)



2. I geni e l'ereditarietà

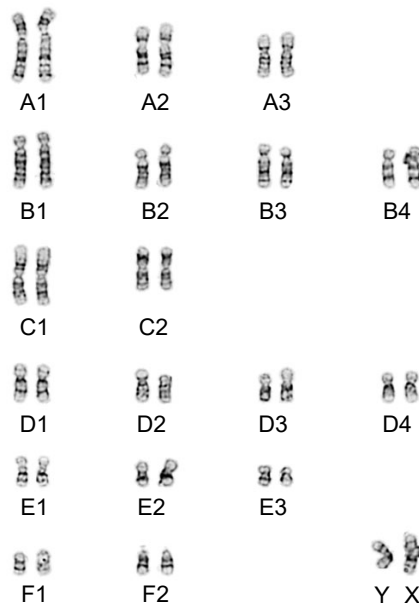
I gatti persiani sono una razza amata. Come altri animali di razza, anche essi soffrono di malattie ereditarie. Una di queste malattie è la malattia policistica renale autosomica, a causa della quale già alla nascita i gatti presentano sui reni delle cisti, che aumentano con l'età. Con il loro aumento aumenta anche la grandezza dei reni, e ciò porta all'insufficienza renale.

La figura sottostante rappresenta un rene con le cisti e un rene sano.



(Fonte dell'immagine: <https://sl.medicinestars.com/polycystic-kidney-disease-77954>. Data di consultazione: 15. 11. 2020.)

La figura rappresenta il cariotipo della cellula della mucosa boccale del gatto domestico. Gli autosomi sono indicati dalle lettere in stampatello maiuscolo (A, B, C, D, E, F), i due cromosomi sessuali sono indicati con le lettere X e Y.



(Fonte dell'immagine: http://felinegenetics.missouri.edu/wp-content/uploads/2013/12/Cat_Karyotype.jpg. Data di consultazione: 15. 11. 2020.)

2.1. Scrivete il numero dei cromosomi della cellula della mucosa boccale del gatto domestico in metafase della divisione mitotica.

(1 punto)



2.2. Il gene responsabile della malattia policistica renale è denominato PKD. Quanti alleli del gene PKD sono presenti nel nucleo della cellula della mucosa boccale?

(1 punto)

2.3. La malattia policistica renale si manifesta a causa della mutazione del gene PKD nel 29° esone. Nella sequenza non mutata dell'esone del gene PKD, rappresentata qui sotto, il citosin-nucleotide (C) è segnato con un riquadro. Nella sequenza mutata, questo nucleotide viene sostituito da un adenin-nucleotide (A). Con l'aiuto della tabella del codice genetico, spiegate le conseguenze dello scambio descritto sul **processo di traduzione**.

Sequenza nucleotidica del 29° esone del gene PKD:

ACG GGA C TC AGG

Tabella del codice genetico

Codone	Aminoacido	Codone	Aminoacido	Codone	Aminoacido	Codone	Aminoacido
UUU	Fenilalanina	UCU	Serina	UAU	Tirosina	UGU	Cisteina
UUC	Fenilalanina	UCC	Serina	UAC	Tirosina	UGC	Cisteina
UUA	Leucina	UCA	Serina	UAA	STOP	UGA	STOP
UUG	Leucina	UCG	Serina	UAG	STOP	UGG	Triptofano
CUU	Leucina	CCU	Prolina	CAU	Istidina	CGU	Arginina
CUC	Leucina	CCC	Prolina	CAC	Istidina	CGC	Arginina
CUA	Leucina	CCA	Prolina	CAA	Glicina	CGA	Arginina
CUG	Leucina	CCG	Prolina	CAG	Glicina	CGG	Arginina
AUU	Isoleucina	ACU	Treonina	AAU	Asparagina	AGU	Serina
AUC	Isoleucina	ACC	Treonina	AAC	Asparagina	AGC	Serina
AUA	Isoleucina	ACA	Treonina	AAA	Lisina	AGA	Arginina
AUG	Metionina	ACG	Treonina	AAG	Lisina	AGG	Arginina
GUU	Valina	GCU	Alanina	GAU	Acido asp.	GGU	Glicina
GUC	Valina	GCC	Alanina	GAC	Acido asp.	GGC	Glicina
GUA	Valina	GCA	Alanina	GAA	Acido glutt.	GGA	Glicina
GUG	Valina	GCG	Alanina	GAG	Acido glutt.	GGG	Glicina

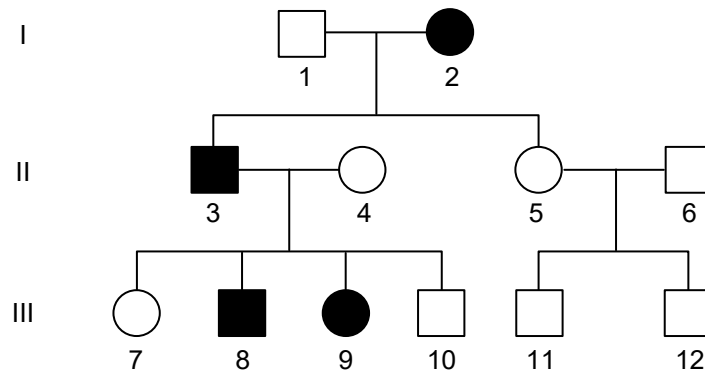
(1 punto)



2.4. Quale enzima permette la trascrizione del gene PKD?

_____ (1 punto)

2.5. La malattia policistica renale si eredita in modo **dominante** sui cromosomi somatici (autosomi). L'allele non mutato viene indicato con la denotazione PKD, l'allele mutato con la denotazione PKD-1. L'albero genealogico rappresenta l'incidenza della malattia policistica renale in una famiglia di gatti persiani. Nell'albero genealogico i maschi sono segnati dai quadrati e le femmine dai cerchi. I quadrati e i cerchi anneriti indicano un animale malato. Scrivete il genotipo dell'animale della II generazione indicato dal numero 3. Per rappresentare il gene PKD usate la lettera p. Fate attenzione alla corretta denotazione dell'allele.



(Fonte dell'immagine: <https://www.renalandurologynews.com/home/decision-support-in-medicine/>. Data di consultazione: 15. 11. 2020.)

Genotipo dell'animale II 3: _____

(1 punto)



- 2.6. Per gli allevatori di gatti persiani è molto importante conoscere il rischio di sviluppo della malattia policistica renale. Scoprite la probabilità che da un incrocio di un maschio sano e di una femmina eterozigote nascano cuccioli sani. Per la dimostrazione usate il quadrato di Punnett. Per rappresentare il gene PKD usate la lettera p. Fate attenzione alla corretta denotazione dell'allele.

La probabilità che da un incrocio di un maschio sano e di una femmina eterozigote nascano cuccioli sani è del _____ %.

(1 punto)

- 2.7. Un allevatore di gatti persiani ha fatto fare ai suoi 80 animali la radiografia dei reni. Sul 25% delle radiografie sono state riconosciute delle cisti. Calcolate quanti animali sono ancora adatti per la riproduzione, se l'allevatore vuole ottenere esclusivamente animali sani.

_____ (1 punto)

- 2.8. Per quale ragione, dal punto di vista dell'allevatore, un gatto persiano con l'allele mutato PKD-1 dovrebbe essere sterilizzato?

_____ (1 punto)

- 2.9. In una popolazione di 800 gatti persiani, la frequenza dell'allele mutato è di 0,3. Calcolate quanti gatti in questa popolazione soffrono della malattia policistica renale.

_____ (1 punto)

- 2.10. I veterinari consigliano ai proprietari di gatti persiani di effettuare il test genetico per la malattia al posto della radiografia dei reni. I test genetici vengono eseguiti su campioni di mucosa boccale (saliva), di sangue o di cellule renali. Per quale ragione l'allele mutato PKD-1 è presente in tutte le cellule?

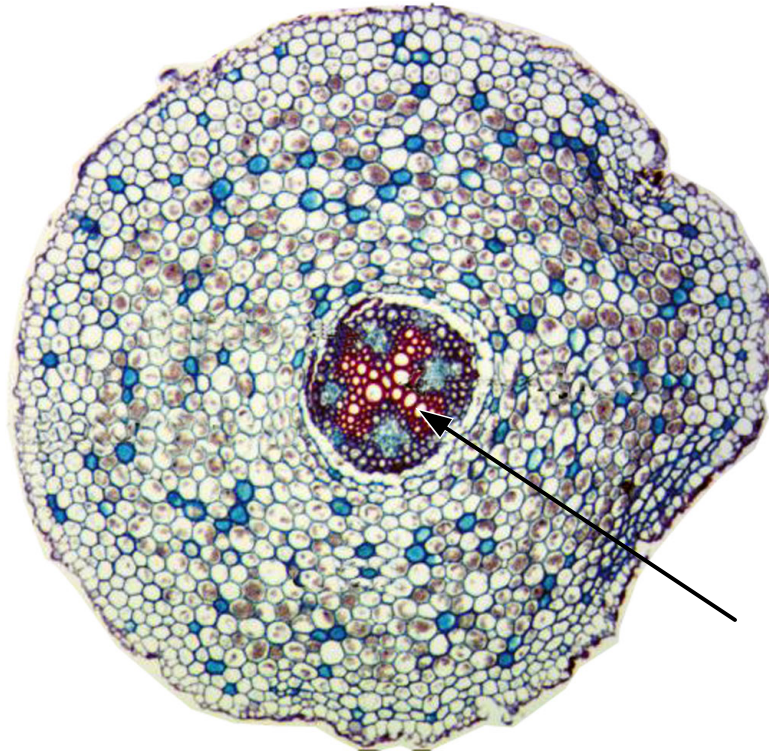
 _____ (1 punto)



3. Struttura e funzionamento delle piante

Le angiosperme sono il gruppo più sviluppato delle piante il cui corpo è formato da tessuti e organi.

- 3.1. La figura sottostante rappresenta la sezione trasversale della radice. Denominate il tessuto indicato dalla freccia.



(Fonte dell'immagine: <https://dissectionconnection.com.au/wp-content/uploads/2014/12/>. Data di consultazione: 18. 11. 2020.)

(1 punto)

- 3.2. Spiegate la funzione del tessuto della domanda 1 di questo capitolo.

(1 punto)

- 3.3. Nella radice possono essere immagazzinate anche sostanze di riserva, per esempio l'amido. Un esempio di tale pianta è la carota. Sulla figura della 1° domanda di questo capitolo indicate con una freccia e la lettera A le cellule in cui l'amido viene immagazzinato.

(1 punto)



- 3.4. Le figure sottostanti rappresentano diverse funzioni delle radici dell'edera e delle orchidee tropicali. L'edera (figure 1 e 2) è una pianta rampicante che cresce sugli alberi, sulle rocce e sui muri. Le orchidee tropicali (figure 3 e 4) sono piante epifitiche che crescono sui tronchi degli alberi. Qual è la funzione delle radici indicate dalla freccia, rispettivamente nel caso dell'edera e delle orchidee tropicali?



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4

(Fonte dell'immagine: <https://www.plantea.com.hr/brsljan/>, <http://www.alfaportal.hr/phocadownload/>, <https://www.wikiwand.com/sl/Korenina>, <https://www.tvambienti.si/17/04/2020/>. Data di consultazione: 18. 11. 2020.)

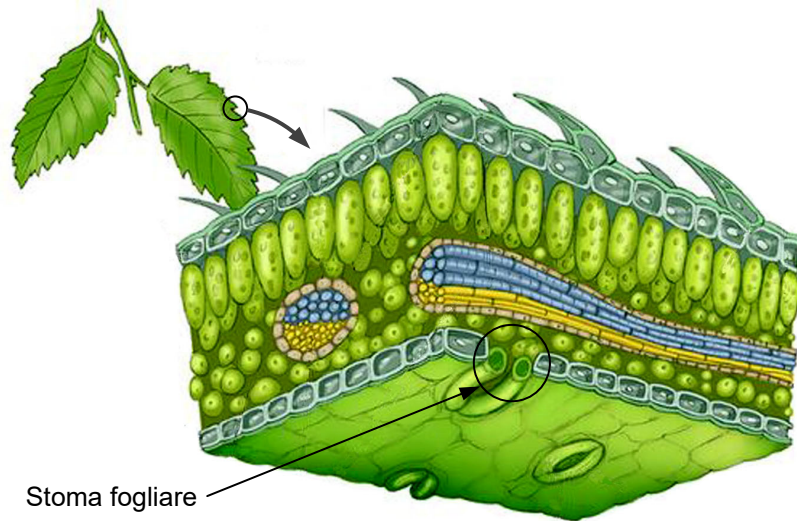
Edera: _____

Orchidea: _____

(1 punto)



- 3.5. La figura sottostante rappresenta la sezione della foglia. Nell'evoluzione delle piante terrestri sono comparsi gli stomi fogliari, che regolano l'evaporazione dell'acqua. Da quale tipo di tessuto vegetale si sono evoluti gli stomi fogliari?



(Fonte dell'immagine: <https://www.pinterest.com/pin/325455510573300366/>. Data di consultazione: 18. 11. 2020.)

_____ (1 punto)

- 3.6. Spiegate che cosa succede allo stoma fogliare, se nelle cellule di guardia diminuisce la concentrazione degli ioni potassio (K^+).

(1 punto)

- 3.7. La grandine può danneggiare anche solo l'epidermide della foglia. Per quale ragione i danni all'epidermide possono causare il deperimento della pianta?

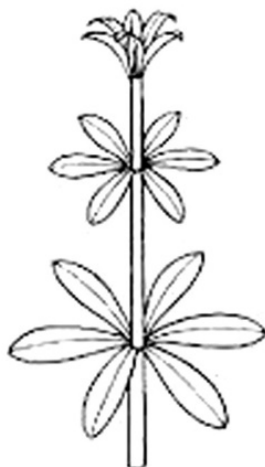
(1 punto)



- 3.8. In autunno le foglie della maggior parte delle piante si colorano di sfumature gialle e rosse, finché esse non cadono dalla pianta. Quali due fattori abiotici causano il cambiamento di colore autunnale?

(1 punto)

- 3.9. La figura sottostante rappresenta uno dei modi in cui le foglie si dispongono nelle piante. Per quale ragione la disposizione delle foglie sotto rappresentata permette un maggiore sfruttamento della luce?



(Fonte dell'immagine: <https://sc51orel.ru/sl/botanika/>. Data di consultazione: 18. 11. 2020.)

(1 punto)

- 3.10. La traspirazione permette alle piante il raffreddamento, e con esso una riduzione della loro temperatura anche di 7 °C. Spiegate per quale ragione le piante che si raffreddano con la traspirazione sono anche ben rifornite di ioni inorganici.

(1 punto)



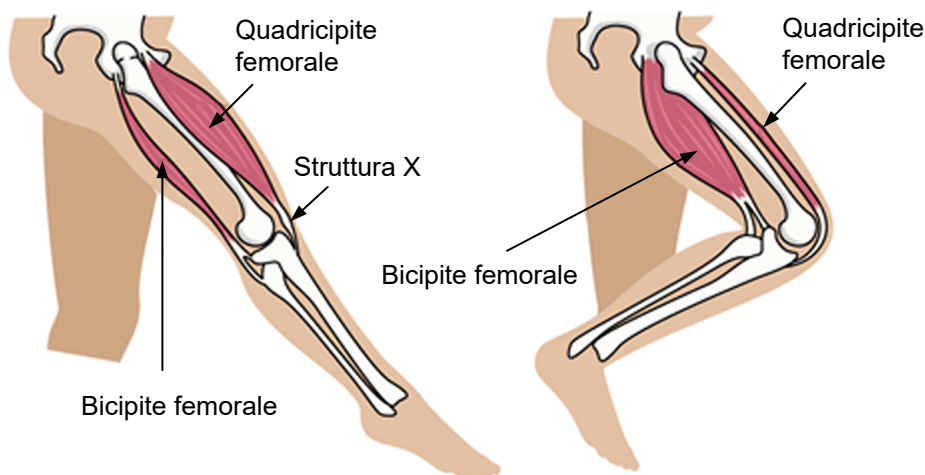
4. La struttura e il funzionamento dell'uomo

Ogni anno, la corsa ciclistica denominata Tour de France è uno degli eventi sportivi culminanti dell'estate. L'edizione del 2020 ha visto il successo di due atleti sloveni, Tadej Pogačar e Primož Roglič, classificatisi rispettivamente al primo e al secondo posto. Il ciclismo fa parte degli sport di resistenza; la capacità di contrastare la stanchezza, che in essi gioca un ruolo essenziale, dipende da molti fattori, soprattutto dall'efficacia dei muscoli e degli apparati cardiovascolare e respiratorio.



(Fonte dell'immagine: <https://siol.net/media/img/08/3a/>. Data di consultazione: 29. 10. 2020.)

4.1. Per il funzionamento dei muscoli scheletrici, che permettono i movimenti del corpo o delle sue parti, è importante il sistema scheletrico. Lo schema sottostante rappresenta il ginocchio e due muscoli che collaborano nella sua flessione ed estensione.



(Fonte dell'immagine: <https://www.lbq.org/filestore/questionsupplement/>. Data di consultazione: 29. 10. 2020.)

Nello schema soprastante, quale struttura è indicata dalla lettera X e qual è la sua funzione?

La struttura indicata è _____.

La funzione della struttura indicata è _____.

(1 punto)



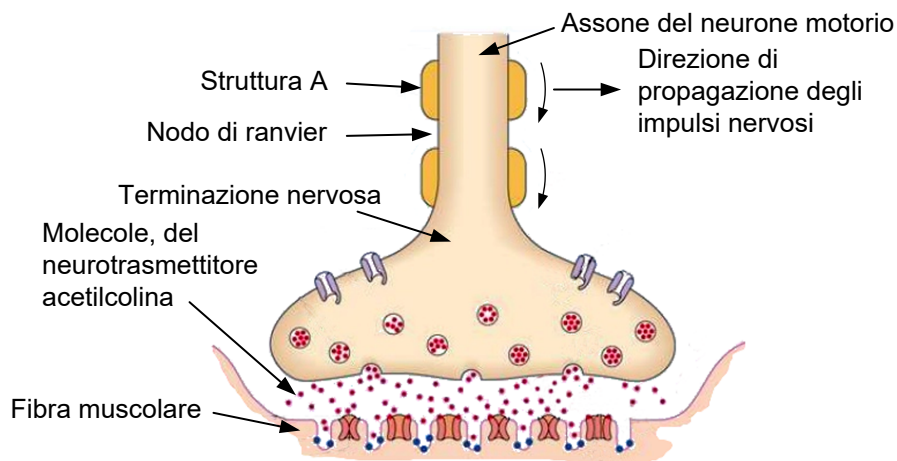
- 4.2. Come potete notare dalla foto accanto all'introduzione, i ciclisti sforzano particolarmente i muscoli degli arti inferiori e con essi anche l'articolazione del ginocchio. La struttura dell'articolazione del ginocchio è rappresentata dalla figura sottostante. Spiegate la funzione del liquido sinoviale presente nell'articolazione.



(Fonte dell'immagine: <https://content.healthwise.net/resources/12.6/en-us/media/medical/hw/>. Data di consultazione: 29. 10. 2020.)

(1 punto)

L'ordine di contrazione muscolare arriva dal cervello. L'impulso nervoso arriva fino alla fibra muscolare lungo i neuroni motori e la sinapsi, che denominiamo placca motoria. La sua struttura e parte del neurone motorio sono rappresentati nella figura sottostante.



(Fonte dell'immagine: <https://image.slidesharecdn.com/drugsactingonneuromuscularjunction-140609042133-phpapp01/>. Data di consultazione: 29. 10. 2020.)

- 4.3. La struttura, indicata nella figura dalla lettera A, influisce fortemente sulla propagazione degli impulsi nervosi lungo l'assone. Qual è la funzione di questa struttura nella propagazione degli impulsi nervosi?

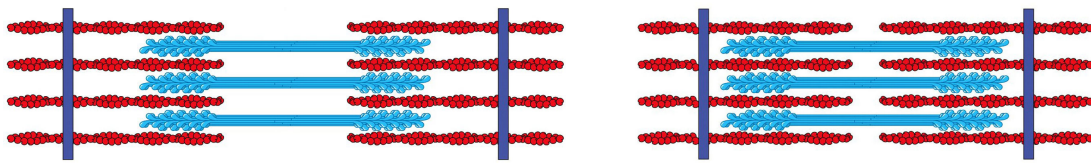
(1 punto)



- 4.4. Nello schema sono indicate anche le molecole del neurotrasmettitore acetilcolina. Quando l'acetilcolina si lega ai recettori della membrana della fibra muscolare, essa causa l'eccitazione e di conseguenza la contrazione della fibra muscolare. Spiegate che cosa deve accadere all'acetilcolina perché la fibra muscolare si rilassi.

(1 punto)

L'unità funzionale di base della fibra muscolare viene denominata sarcomero. Negli schemi A e B sono rappresentate due diverse forme dello stesso sarcomero.



Schema A

Schema B

(Fonte dell'immagine: <https://s3.thingspic.com/images/gk/hPPV3fUdUsBP9XZY9M9T wzHz.jpeg>. Data di consultazione: 29. 10. 2020.)

- 4.5. Sullo schema A indicate con delle frecce e denominate le fibre di actina e di miosina.

(1 punto)

- 4.6. In base allo schema della domanda 1 di questo capitolo, scoprite in quale fase si trova il muscolo quadricipite femorale durante l'estensione del ginocchio e quale degli schemi dei sarcomeri A o B rappresenta questa fase del quadricipite femorale.

Fase del muscolo quadricipite femorale: _____

Schema del sarcomero: _____

(1 punto)

- 4.7. Motivate la vostra scelta dello schema del sarcomero con le caratteristiche rappresentate.

(1 punto)



I muscoli umani sono costituiti da tre tipi di fibre muscolari, che differiscono in alcune caratteristiche strutturali e funzionali. La tabella sottostante rappresenta il confronto tra le caratteristiche dei tre tipi di fibre.

Caratteristiche confrontate	Tipo di fibra		
	Tipo I	Tipo II A	Tipo II B
Velocità di contrazione	bassa	alta	alta
Velocità di affaticamento	bassa	media	alta
Contenuto di mioglobina	alto	alto	basso
Quantità di glicogeno immagazzinata	bassa	media	alta
Colore della fibra	rosso	rosa-rosso	pallido
Numero di mitocondri	alto	alto	basso

4.8. Quali delle fibre muscolari sintetizzano l'ATP prevalentemente in modo anaerobio? Motivate la risposta con la spiegazione riguardante il numero dei mitocondri presenti o il colore delle fibre muscolari.

(1 punto)

4.9. Che cosa permette l'ATP durante l'accorciamento del sarcomero?

(1 punto)

4.10. Durante il funzionamento dei muscoli si libera calore, che riscalda il corpo dell'atleta. Dato che una temperatura troppo elevata può essere letale, il corpo deve raffreddarsi. Elencate due modi in cui il corpo si raffredda e nei quali collabora la pelle.

(1 punto)



5. L'ecologia

Il fagiano di monte (*Lyrurus tetrix*) è un uccello della famiglia dei gallinacei. Il suo habitat naturale è la media montagna con boschi di media montagna, i limiti superiori del bosco, mugheti (boschi di pino mugo) e prati sopra il limite del bosco. In Slovenia esso è diffuso nelle zone alpine a nord e a nordovest. Nei mesi caldi dell'anno, si nutre di bacche di mirtillo nero e rosso, di altre piante e di invertebrati. Per la crescita e lo sviluppo della prole è importante l'alimentazione con uova e pupe di formiche di bosco. Nei mesi freddi, i fagiani di monte si nutrono delle gemme delle piante. Le due foto sottostanti rappresentano il maschio e la femmina del fagiano di monte.



Maschio



Femmina

(Fonte dell'immagine: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Ru%C5%A1evca>. Data di consultazione: 11. 1. 2020.)

- 5.1. Il maschio e la femmina del fagiano di monte differiscono nella colorazione e nella grandezza corporea. I maschi sono più grandi e hanno una colorazione marcata con penne ornamentali aggiuntive e la cresta sulla testa, le femmine sono più piccole e colorate di un colore marrone mimetico. Spiegate per quale ragione, nel corso dell'evoluzione, i maschi sono diventati sempre più colorati, più grandi e con delle penne ornamentali aggiuntive.

(1 punto)

- 5.2. I fagiani di monte e i mirtilli rossi presentano un rapporto interspecifico caratteristico. Descrivete che cosa ottiene dal rapporto ciascuna delle due specie coinvolte.

Il fagiano di monte ottiene _____.

Il mirtillo rosso ottiene _____.

(1 punto)

- 5.3. D'inverno gli escursionisti passano ripetutamente accanto ai nascondigli dei fagiani di monte e li spaventano: a causa di ciò, i fagiani volano via dal nascondiglio più volte, per poi ritornarvi. Facendo questo, perdono energia fino al punto che molti di essi muoiono per sfinimento o di ipotermia. Spiegate per quale ragione d'inverno la probabilità di morire per sfinimento o di ipotermia risulta maggiore.

(2 punti)



5.4. Spiegate per quale ragione il rapporto tra l'uomo e il fagiano di monte descritto alla domanda 3 di questo capitolo viene definito come amensalismo (antagonismo).

(1 punto)

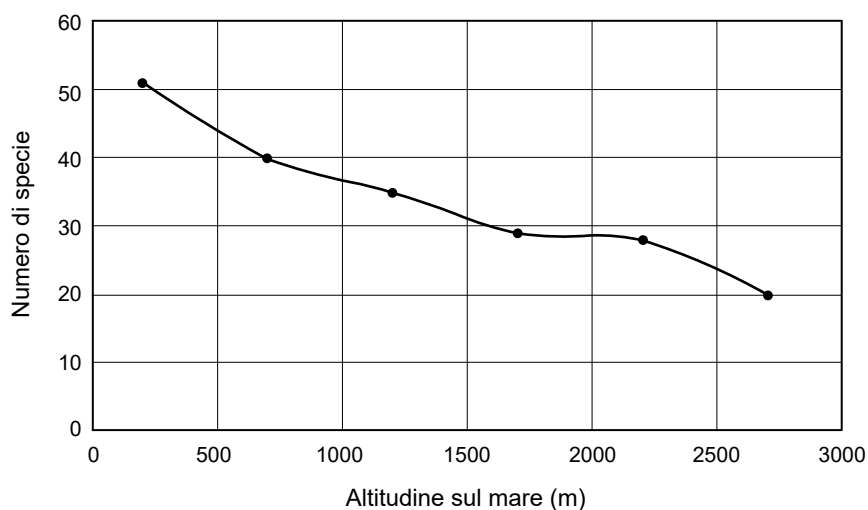
5.5. I piccoli nascono dalle uova nel mese di giugno. Nei primi giorni essi si nutrono esclusivamente di cibo di origine animale, come uova e larve di formiche di bosco. Quali polimeri organici acquisiscono con questo tipo di alimentazione?

(1 punto)

5.6. Spiegate come i polimeri organici che sono la risposta alla domanda 5 di questo capitolo permettono una crescita veloce.

(1 punto)

Il grafico sottostante rappresenta il calo del numero di specie di uccelli al crescere dell'altitudine sul livello del mare.



5.7. Indicate uno dei fattori abiotici che cambia con l'aumento dell'altitudine e descrivete come esso cambia.

Fattore: _____

Cambiamento: _____

(1 punto)



M 2 2 1 4 2 1 1 2 1 2 1

5.8. I cambiamenti dei fattori abiotici influenzano i cambiamenti nei rapporti biotici. Quali cambiamenti avvengono nelle reti alimentari al crescere dell'altitudine, e come cambia la produzione primaria?

Cambiamenti nelle reti alimentari: _____

Cambiamenti nella produzione primaria: _____

(1 punto)

5.9. Con la *Legge di tutela della natura* in Slovenia sono protette non solo alcune specie di organismi (p.e. il fagiano di monte, dal 1993) ma anche determinate zone di territorio. Entrambe le cose permettono di mantenere la varietà biotica che può essere molecolare, genica, di specie e di ecosistemi. Spiegate il significato dell'espressione varietà di specie.

(1 punto)

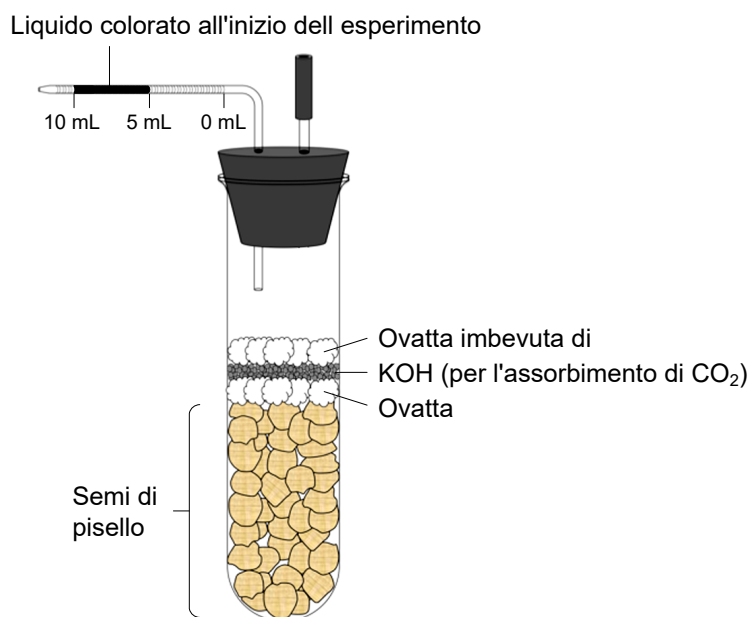


Parte B

6. La ricerca e gli esperimenti

Un gruppo di alunni ha studiato l'attività metabolica dei semi di pisello, che sono stati imbevuti d'acqua prima di iniziare l'esperimento. Per l'esperimento, gli alunni hanno costruito dei semplici respirometri con i quali hanno misurato i cambiamenti del volume dell'ossigeno in millilitri (ml). Nelle provette hanno inserito 30 semi di pisello con lo stesso volume, e li hanno ricoperti con tre strati di ovatta di cotone.

I respirometri sono stati tappati con dei tappi nei quali erano state inserite delle pipette da 10 ml contenenti 5 ml di liquido colorato. A causa della variazione del volume dell'ossigeno nel respirometro, la pressione nella pipetta cala; il calo della pressione ha come conseguenza lo spostamento verso destra del liquido colorato, che quindi rappresenta i cambiamenti nel volume dell'ossigeno nel respirometro, espressi in ml. L'esperimento è descritto dallo schema sottostante.



(Fonte dell'immagine: <http://thebiologyprimer.com/cellularrespirationandfermentation>. Data di consultazione: 9. 12. 2020.)

Nell'esperimento, gli alunni hanno studiato l'influsso della temperatura sull'attività metabolica dei semi in fase di germinazione e dei semi che non germinavano ancora. Gli alunni hanno usato sei respirometri. Nei respirometri A e C hanno inserito semi che germinavano, nei respirometri B e D semi che non germinavano ancora, nei respirometri E ed F sfere di vetro. I respirometri A e B sono stati messi a temperatura ambiente (22 °C), i respirometri C e D sono stati messi a 12 °C. I cambiamenti del volume nella pipetta sono stati registrati ogni 5 minuti per 20 minuti totali.

La tabella 1 riassume le condizioni sperimentali descritte.

Tabella 1

Respirometro	Contenuto della provetta	Temperatura
A	Semi in germinazione	22 °C
B	Semi che non germinavano	22 °C
C	Semi in germinazione	12 °C
D	Semi che non germinavano	12 °C
E	Sfere di vetro	22 °C
F	Sfere di vetro	12 °C



6.1. Gli alunni hanno svolto anche gli esperimenti di controllo E ed F nei quali hanno usato delle sfere di vetro al posto dei semi di pisello. Che cosa volevano verificare con i due esperimenti di controllo?

(1 punto)

6.2. Scrivete due variabili controllate nell'esperimento con il respirometro A.

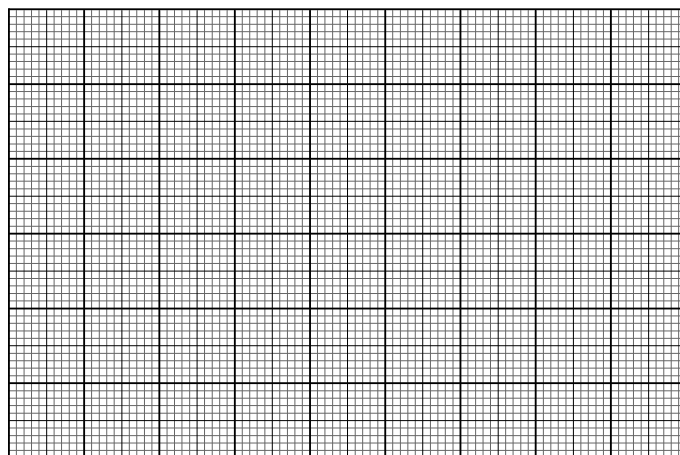
(1 punto)

I risultati delle misurazioni per i respirometri A, B, C, D sono rappresentati nella tabella 2.

Tabella 2

Respirometro	Volume dell'ossigeno nella pipetta in ml				
	0 minuti	5 minuti	10 minuti	15 minuti	20 minuti
A	5	4,60	4,20	3,80	3,40
B	5	4,95	4,90	4,85	4,80
C	5	4,80	4,60	4,40	4,20
D	5	4,97	4,94	4,91	4,88

6.3. Disegnate il grafico che rappresenta il volume dell'ossigeno nella pipetta in rapporto al tempo nei respirometri A e C.



(2 punti)



- 6.4. Con i dati della tabella 2 calcolate la velocità del consumo dell'ossigeno al minuto per ognuno dei respirometri. Riportate i risultati nella tabella 3.

Tabella 3

Respirometro	Consumo di ossigeno in ml/min
A	
B	
C	
D	

(1 punto)

- 6.5. Gli alunni hanno notato che anche nell'esperimento di controllo nel respirometro E il volume dell'ossigeno è cambiato. Per quali risultati (di quali respirometri) gli alunni dovrebbero tener conto dei cambiamenti avvenuti nel respirometro E?

_____ (1 punto)

- 6.6. Gli alunni avevano formulato l'ipotesi che l'attività metabolica dei semi in germinazione è maggiore rispetto all'attività metabolica dei semi che non sono in germinazione. I risultati dell'esperimento confermano la loro ipotesi? Motivate la risposta.

 _____ (1 punto)

- 6.7. Confrontate i risultati dell'esperimento nei respirometri A e C, e spiegate l'influsso della temperatura sull'attività metabolica dei semi.

 _____ (1 punto)



M 2 2 1 4 2 1 1 2 1 2 5

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

6.8. All'inizio dell'esperimento, la quantità di amido nei semi era maggiore che alla fine. Spiegate perché.

(1 punto)

6.9. In un successivo esperimento, gli alunni hanno inserito nel respirometro **solamente** i germi di pisello con la radichetta, il fusto e le foglie sviluppati. Com'è cambiata la quantità di ossigeno nel respirometro posizionato a temperatura ambiente e alla luce?

(1 punto)



Pagina vuota



7. La ricerca e gli esperimenti

La fallopia del Giappone (*Fallopia japonica*) è una pianta invasiva che soppianta le specie autoctone. Essa cresce in gruppi compatti lungo i corsi d'acqua e sugli argini. Dalle foglie e dalle radici della fallopia del Giappone, i ricercatori hanno isolato diverse sostanze con effetti medicinali. Gli esperimenti con i quali è stata studiata la loro azione antimicrobica sono descritti di seguito.

Esperimento 1

Alcune foglie e radici di fallopia del Giappone sono state raccolte, seccate e poi macinate. Nell'esperimento sono state usate 8 beute. In ciascuna delle beute segnate con le lettere A, B, C, D i ricercatori hanno versato 300 ml di solventi diversi (acqua, acetone, metanolo, etanolo) e aggiunto 50 g di foglie secche. In ciascuna delle beute segnate con le lettere E, F, G, H hanno versato 300 ml di solventi diversi (acqua, acetone, metanolo, etanolo) e aggiunto 25 g di radice macinata. Dopo 24 ore di estrazione, le soluzioni dei diversi solventi sono state filtrate. La soluzione ottenuta è stata evaporata fino a ottenere l'estratto secco, che è stato pesato.

La tabella 1 rappresenta le sostanze aggiunte e la massa dell'estratto secco per le beute A, B, C, D. La tabella 2 si riferisce alle beute E, F, G, H.

Tabella 1

Beuta	Solvente	Massa iniziale delle foglie secche macinate (g)	Massa dell'estratto secco delle foglie (g)
A	acqua	50	2,58
B	acetone	50	4,88
C	metanolo	50	3,58
D	etanolo	50	2,40

Tabella 2

Beuta	Solvente	Massa iniziale delle radici macinate (g)	Massa dell'estratto secco delle radici (g)
E	acqua	25	1,63
F	acetone	25	3,56
G	metanolo	25	2,26
H	etanolo	25	2,01

7.1. Quale solvente è il più adatto per isolare le sostanze attive dalle foglie secche? Motivate la risposta con il calcolo della parte di massa dell'estratto espressa in percentuale. Arrotondate il risultato a due decimali.

Beuta	Parte di massa dell'estratto (%)
A	
B	
C	
D	

Il solvente più adatto è _____ (1 punto)



- 7.2. Quale solvente è il meno adatto per isolare le sostanze attive dalle radici secche? Motivate la vostra risposta calcolando la parte di massa dell'estratto espressa in percentuale. Arrotondate il risultato a due decimali.

Beuta	Parte di massa dell'estratto (%)
E	
F	
G	
H	

Il solvente meno adatto è _____ (1 punto)

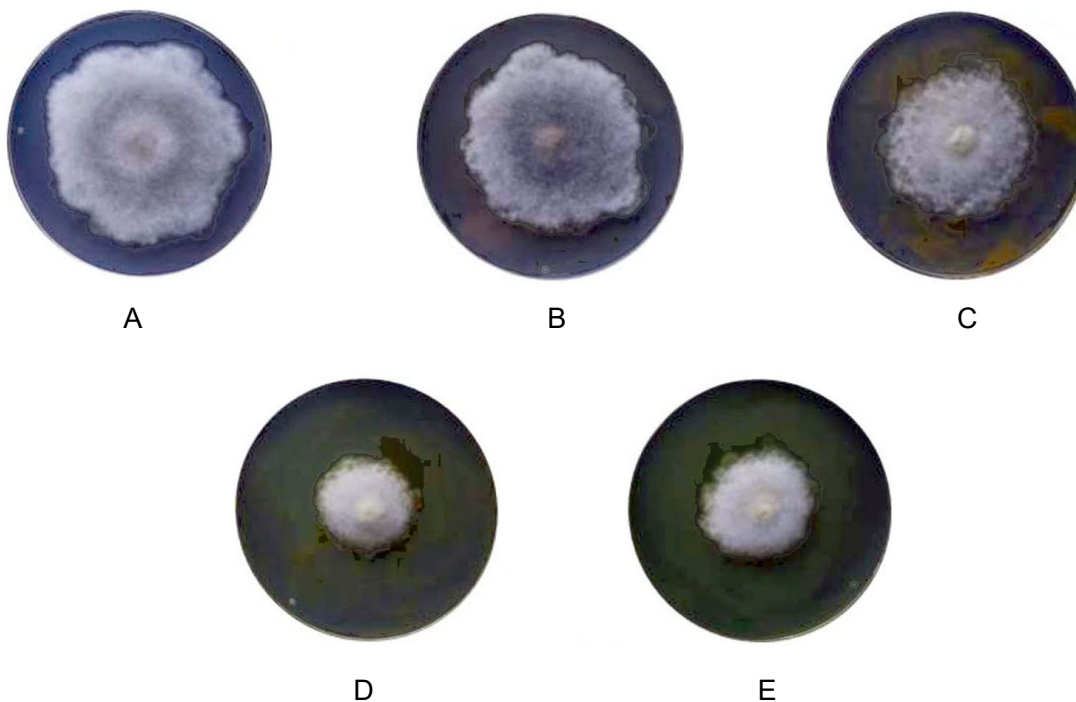
- 7.3. Nell'esperimento la massa degli estratti rappresenta la variabile dipendente. Qual è in questo esperimento la variabile indipendente?

_____ (1 punto)

Esperimento 2

Nell'esperimento 2 i ricercatori intendevano scoprire se gli estratti di radice ottenuti influiscono sulla crescita dei funghi.

I ricercatori hanno preparato cinque terreni di coltura uguali per i funghi della specie *Fusarium poe*. I terreni di coltura sono stati spalmati con 50 μ l dell'estratto di radice preparato, preliminarmente sciolto in etanolo al 70%. Essi hanno poi inoculato il centro del terreno di coltura con il fungo. Le capsule Petri sono poi state incubate per 48 ore. La figura sottostante rappresenta i risultati dell'esperimento, nella *Tabella 3* sono rappresentati i tipi di estratto usati.



(Fonte dell'immagine: <https://repositorij.uni-lj.si/Dokument.php?id=132602&lang=eng>. Data di consultazione: 8. 2. 2021.)



Tabella 3

Capsula Petri	A	B	C	D	E
Tipo di estratto	controllo	estratto d'acqua	estratto di acetone	estratto di etanolo	estratto di metanolo

7.4. La capsula Petri segnata dalla lettera A rappresenta l'esperimento di controllo. Che cosa hanno spalmato sul terreno di coltura della capsula Petri segnata con la A?

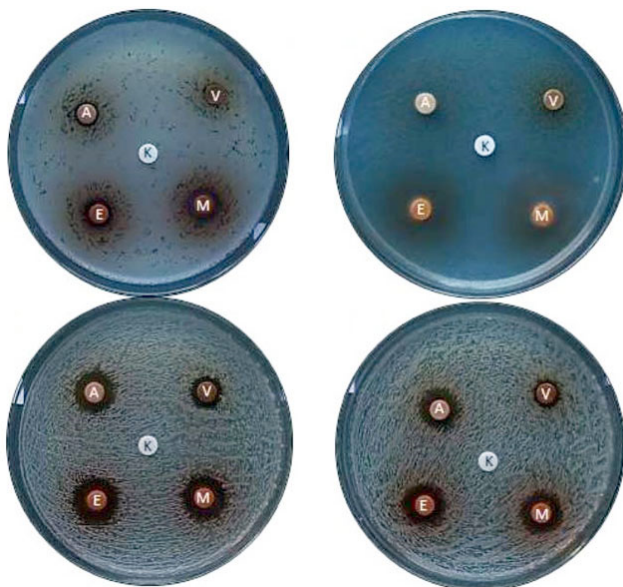
(1 punto)

7.5. Quale degli estratti della radice rallenta la crescita e lo sviluppo dei funghi? Motivate la risposta con i risultati sopra rappresentati dell'esperimento 2.

(1 punto)

Esperimento 3

Nell'esperimento 3, i ricercatori hanno studiato il funzionamento antibatterico degli estratti di foglie e radici e dell'olio eterico ricavato dalle foglie con il metodo dell'antibiogramma a diffusione. Questo metodo viene preparato spalmando in modo uniforme la coltura batterica su tutta la superficie del terreno di coltura; poi si ritagliano dei dischetti di carta da filtro, che vengono imbevuti dell'estratto della pianta e posizionati sul terreno di coltura. Il contenuto dell'estratto diffonde dal disco nel terreno di coltura. Se attorno al dischetto i batteri non sono presenti, si forma una fascia che viene denominata zona d'inibizione. Nell'esperimento sono stati usati quattro tipi di batteri: 1, 2, 3 e 4. Lo schema illustrativo sottostante rappresenta i risultati dell'influsso dei diversi estratti di radice, ottenuti con l'acetone (A), con l'etanolo (E), con il metanolo (M) e con l'acqua (V) su una specie di batteri. Per il controllo (K) sono stati usati dischetti imbevuti di etanolo al 70%.



(Fonte dell'immagine://repositorij.uni-lj.si/Dokument.php?id=132602&lang=eng. Data di consultazione: 8. 2. 2021.)



La *Tabella 4* rappresenta i risultati dell'esperimento 3 con i diametri delle zone d'inibizione.

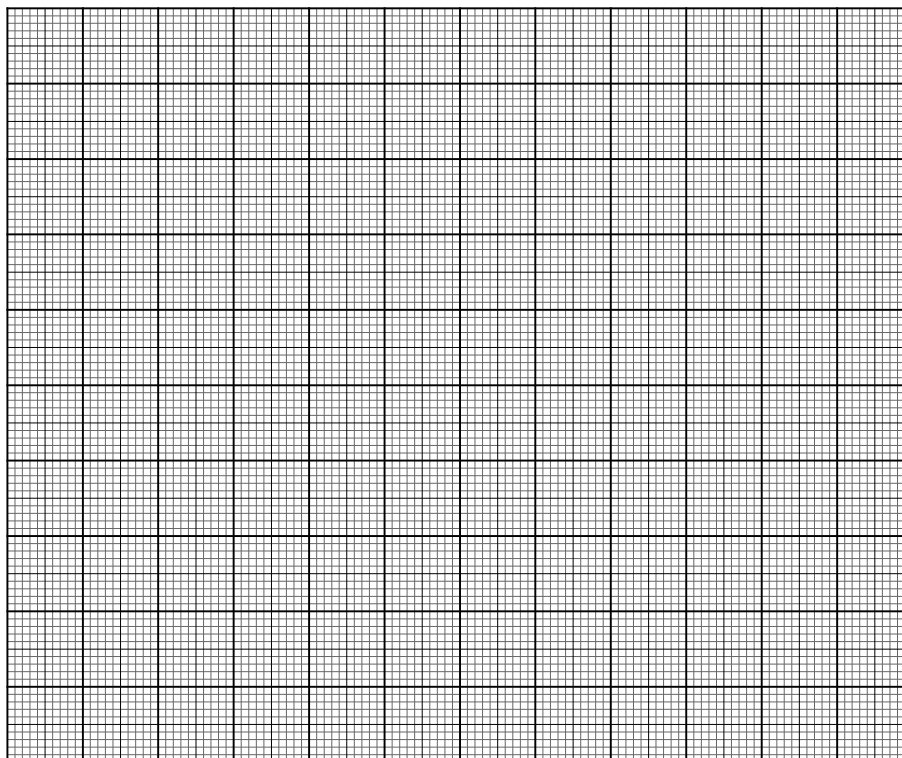
Tabella 4

Tipo di estratto	Batterio 1 (diametro della zona d'inibizione in mm)	Batterio 2 (diametro della zona d'inibizione in mm)	Batterio 3 (diametro della zona d'inibizione in mm)	Batterio 4 (diametro della zona d'inibizione in mm)
Foglia – olio eterico	1,60	3,40	1,70	6,20
Foglia – acqua	0,00	1,63	0,88	1,71
Foglia – acetone	0,00	1,50	1,01	1,40
Foglia – metanolo	0,00	1,76	0,89	1,43
Foglia – etanolo	0,00	2,11	1,29	2,28
Radice – acqua	0,40	0,67	1,69	1,99
Radice – acetone	0,89	1,99	3,32	3,57
Radice – metanolo	1,65	2,01	3,70	3,61
Radice – etanolo	1,90	2,30	4,40	4,20
Controllo	0,00	0,00	0,00	0,00

7.6. Per quale ragione attorno ai dischetti di controllo non c'è la zona d'inibizione?

(1 punto)

7.7. In base ai dati della tabella, disegnatte il grafico a colonne che rappresenti l'influsso dell'olio eterico della foglia e dell'estratto di etanolo della radice sul diametro della zona d'inibizione dei quattro tipi di batteri.



(2 punti)



M 2 2 1 4 2 1 1 2 1 3 1

7.8. Quali estratti, tra quelli della *tabella 4*, impediscono la divisione del batterio 1?

(1 punto)

7.9. Nel controllo dei risultati dell'esperimento nella capsula di Petri con il batterio 3 e il dischetto imbevuto dell'estratto di radice con etanolo, i ricercatori hanno notato una piccola colonia di batteri all'interno della zona d'inibizione. Qual è la causa più probabile della comparsa di questa colonia?

(1 punto)



Pagina vuota