



Codice del candidato:

--

Državni izpitni center



SESSIONE AUTUNNALE

BIOLOGIA

≡ Prova d'esame 2 ≡

Sabato, 27 agosto 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 4 vuote.



M 2 2 2 4 2 1 1 2 1 0 3

Pagina vouta

VOLTATE IL FOGLIO.

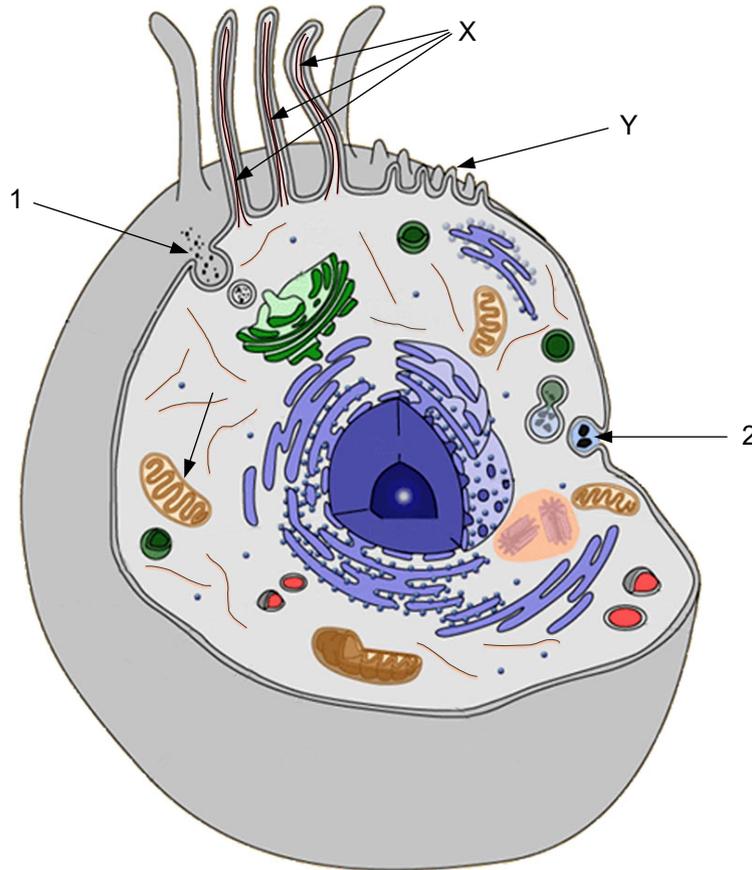
Non scrivete nel campo grigio. Non scrivete nel campo grigio.



Parte A

1. La struttura e il funzionamento della cellula

La figura sottostante rappresenta una cellula eucariote.



(Fonte: <http://cdn.thinglink.me/api/image/593863726600290306/1024/10/scaletowidth/0/0/1/1/false/true?wait=true>.
Data di consultazione: 7. 11. 2018.)

- 1.1. Quali due meccanismi di trasporto di sostanze nella cellula e fuori di essa sono rappresentati dalle frecce indicate dai numeri 1 e 2?

(1 punto)

- 1.2. Quali due organuli cellulari sono funzionalmente collegati con i due meccanismi di cui alla domanda 1 di questo capitolo?

(1 punto)



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

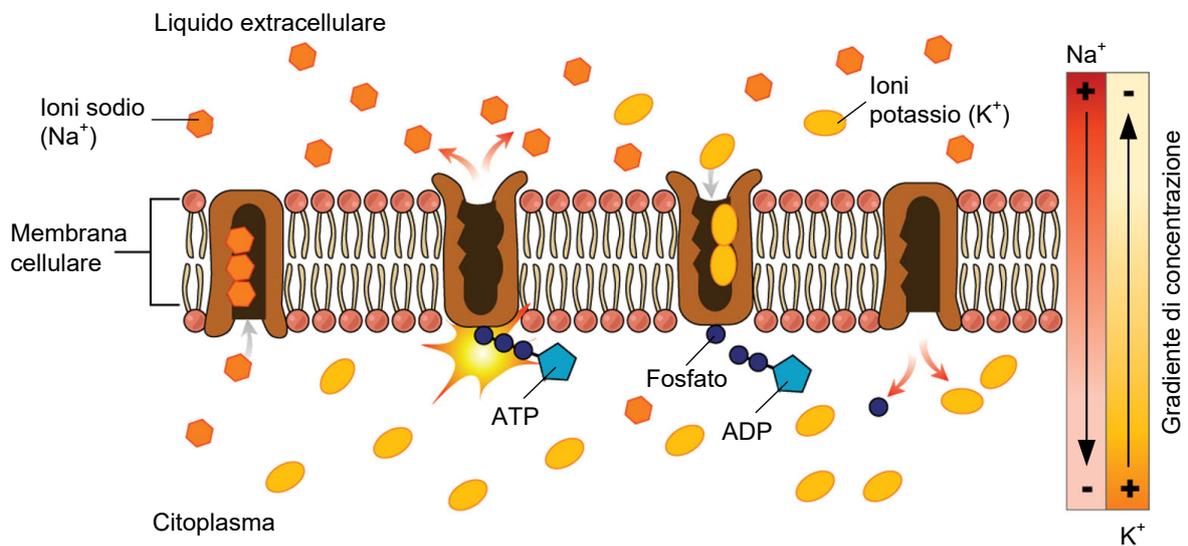
1.3. Sullo schema della cellula eucariote, le lettere X e Y indicano delle strutture della membrana che sono caratteristiche per le cellule situate sulle superfici interne degli apparati respiratorio e digerente. Qual è la funzione di queste strutture nella trachea e nell'intestino tenue?

Funzione della struttura X nella trachea _____

Funzione della struttura Y nell'intestino tenue _____

(1 punto)

La figura sottostante rappresenta il trasporto attivo di ioni attraverso la membrana cellulare con la pompa Na^+/K^+ .



(Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/89/0308_Sodium_Potassium_Pump.jpg. Data di consultazione: 7. 11. 2018.)

1.4. Spiegate come l'ATP permette il trasporto degli ioni sodio/ Na^+ fuori dalla cellula.

(1 punto)

1.5. Per il suo funzionamento, la pompa Na^+/K^+ consuma ATP. Nella cellula conosciamo anche delle pompe che nel loro funzionamento producono ATP. Dove possiamo trovare questo tipo di pompe nelle cellule eucariote?

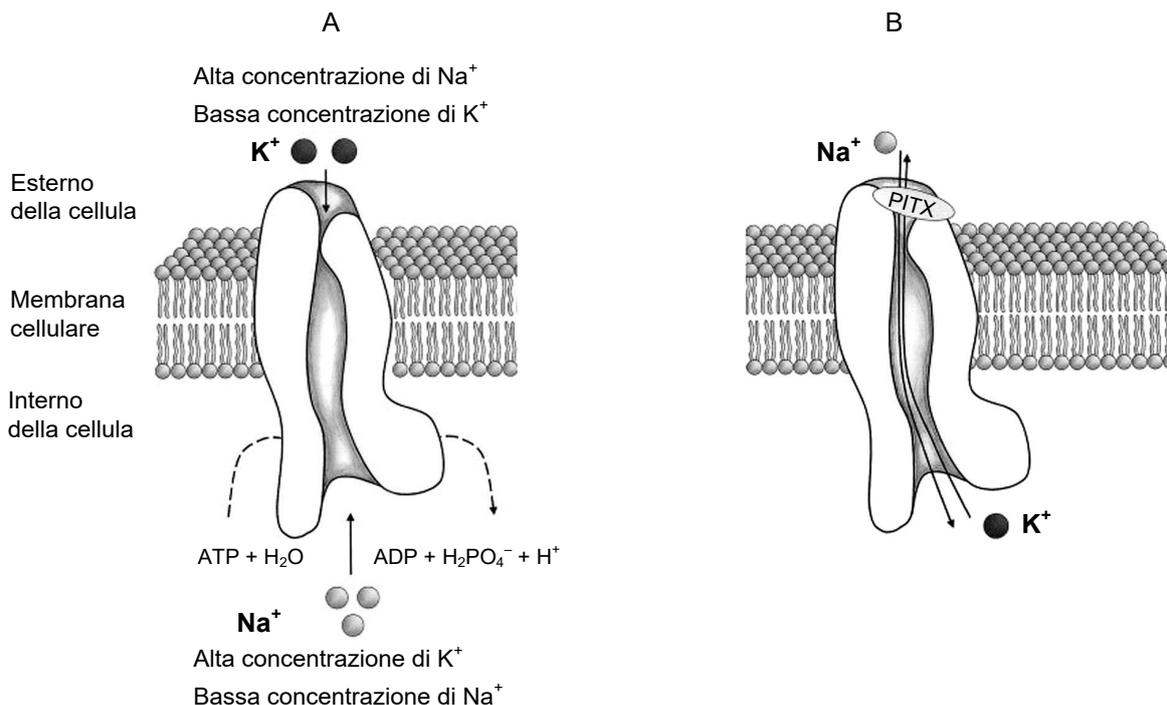
(1 punto)



1.6. La palitossina (PITX) è il più potente veleno non proteico conosciuto. Esso viene prodotto da alcuni coralli tropicali del genere *Palythoa*.

La figura A rappresenta il normale funzionamento della pompa Na^+/K^+ e in questo caso la concentrazione di ioni Na^+ è maggiore all'esterno della cellula e la concentrazione di ioni K^+ è maggiore nella cellula.

La figura B rappresenta l'effetto del funzionamento del veleno sulla pompa. Il veleno agisce in modo da cambiare il funzionamento della pompa in quello di un comune canale proteico, dove l'ATP non è più necessario per il passaggio di ioni. Confrontate la direzione del passaggio degli ioni Na^+ e K^+ e spiegate perché la direzione del passaggio cambia dopo il legame del veleno con la pompa.



(Fonte: <https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S0041010110003612-gr1.jpg>. Data di consultazione: 7. 11. 2018.)

(1 punto)

1.7. Attraverso le proteine di membrana, nella cellula eucariote entra anche il glucosio. Come denominiamo il tipo di trasporto con il quale il glucosio viene trasportato nella cellula?

(1 punto)

1.8. Quando arriva nella cellula, il glucosio viene ossidato. Scrivete la corretta sequenza delle tre fasi principali del processo del metabolismo del glucosio nella cellula in condizioni aerobiche.

(1 punto)



M 2 2 2 4 2 1 1 2 1 0 7

1.9. Scrivete i due prodotti del metabolismo del glucosio in condizioni aerobie, che si formano dalle reazioni che avvengono sulla membrana interna del mitocondrio.

_____ (1 punto)

1.10. Nell'ossidazione del glucosio si forma anche il CO_2 che viene espulso dalla cellula. Quante membrane attraversa la molecola di CO_2 per uscire dalla cellula?

_____ (1 punto)



2. I geni e l'ereditarietà

L'ingegneria genetica permette di costruire nuove combinazioni di geni, che in natura non sono presenti. La tecnologia genetica ci permette di formare cellule con un patrimonio genetico diverso, che possono sintetizzare maggiori quantità di diverse sostanze, usate a scopi medici. Tra esse sono presenti anche gli ormoni, come l'insulina, la cui produzione con i metodi dell'ingegneria genetica rappresenta ancora oggi nell'industria farmaceutica uno dei più importanti risultati della tecnologia genetica.

- 2.1. Nei primi esperimenti per produrre insulina umana, negli anni 70 del secolo scorso, furono utilizzati i batteri *Escherichia coli*. In che modo il materiale genetico è organizzato nelle cellule batteriche e in che modo nelle cellule umane? Confrontate una caratteristica.

(1 punto)

- 2.2. Nel 1978 gli scienziati hanno prodotto il gene artificiale per l'ormone insulina. Dal punto di vista chimico, l'insulina è un polipeptide formato da due catene di aminoacidi, di cui la catena A presenta 21 aminoacidi e la catena B 30. Che cosa era necessario conoscere di queste due catene polipeptidiche per poter produrre il gene artificiale?

(1 punto)

- 2.3. I due geni artificiali per le catene A e B sono stati inseriti in due plasmidi batterici sulla posizione controllata dal promotore dell'operone *lac*. Per quale ragione è necessario il promotore per l'espressione del gene nella cellula batterica?

(1 punto)

- 2.4. I batteri hanno prodotto le due catene dell'insulina umana. Quale caratteristica del codice genetico permette la produzione di molecole uguali sia nelle cellule batteriche sia nelle cellule umane?

(1 punto)

- 2.5. Con esperimenti simili è iniziata la produzione dell'ormone della crescita umano. Il gene che codifica l'ormone della crescita umano si trova sul cromosoma 17. Il gene è formato da una sequenza di 1659 nucleotidi. Il gene per l'ormone della crescita inserito nel batterio ha solo 573 nucleotidi. Perché il gene per l'ormone della crescita è più lungo nel nostro genoma?

(1 punto)



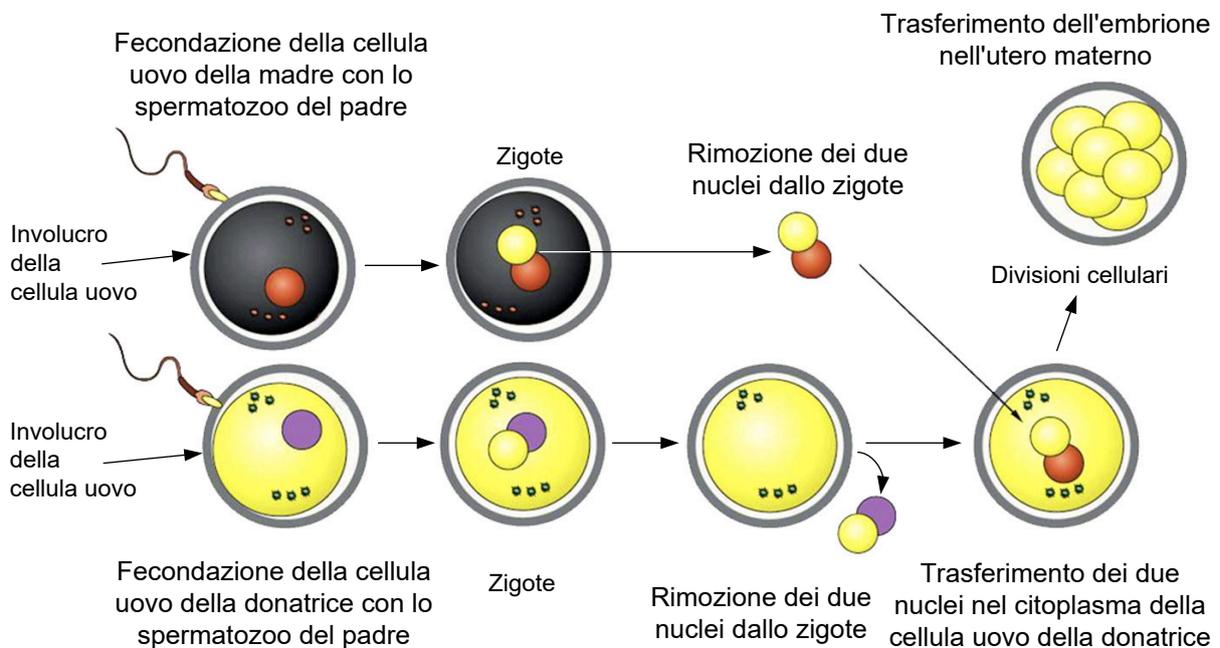
2.6. Prima dell'inizio della produzione dell'insulina con i metodi dell'ingegneria genetica, i malati di diabete usavano l'insulina suina, che però in alcuni di loro provocava una risposta immunitaria indesiderata. Per quale ragione l'insulina suina provoca una risposta immunitaria?

(1 punto)

2.7. Nell'ambito dell'ingegneria genetica, molte ricerche hanno lo scopo di migliorare la qualità del cibo e l'aumento di alcune molecole essenziali, in esso presenti. Uno di questi esempi è il cosiddetto Golden rice (riso d'oro), cioè del riso (*Oryza sativa*) che è stato modificato geneticamente per produrre in alcune cellule il β -carotene, sostanza che viene trasformata nel nostro corpo in vitamina A. In quale parte della pianta di riso dev'essere presente il β -carotene perché le persone possano mangiarlo?

(1 punto)

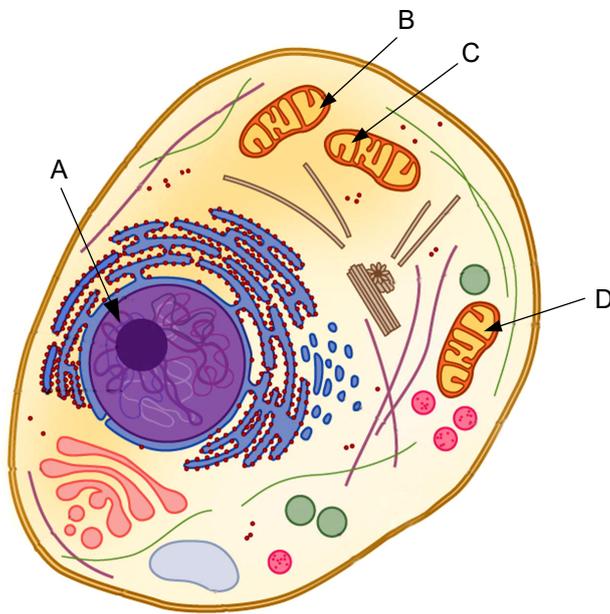
Con la tecnologia genetica possiamo aiutare anche le coppie in cui l'uomo è sano e la donna soffre di malattie genetiche che hanno come conseguenza un malfunzionamento dei mitocondri. Lo schema sottostante rappresenta il procedimento di fecondazione biomedica assistita in una coppia dove la donna presenta mitocondri danneggiati. Nel procedimento è stata usata anche la cellula uovo di una donatrice con i mitocondri sani.



(Fonte: <https://tasabeehnome.files.wordpress.com/2015/02/3-parent-baby.png>. Data di consultazione: 20. 11. 2018.)



2.8. La figura sottostante rappresenta la cellula dell’embrione di cui allo schema precedente. Sulla figura della cellula dell’embrione sono indicati con le frecce e le lettere gli organuli nei quali si trova il DNA. Nella tabella sottostante scrivete la lettera che indica l’organulo che contiene rispettivamente il DNA della madre, del padre e della donatrice.



(Fonte: <http://diseasespictures.com/wp-content/uploads/2016/06/human-cell-21.jpg>. Data di consultazione: 5. 11. 2016.)

DNA:	Lettera che indica l’organulo
madre	
padre	
donatrice	

(1 punto)

2.9. Alla nascita del bambino, si è determinato che questi presenta il gruppo sanguigno A. Il gruppo sanguigno del padre è B. Qui sotto sono riportati i genotipi dei gruppi sanguigni del padre, della madre e della donatrice. Quale dei seguenti genotipi appartiene alla madre, quale al padre e quale alla donatrice?

Genotipo I^B I^B _____

Genotipo I^B i _____

Genotipo I^A I^B _____

(1 punto)

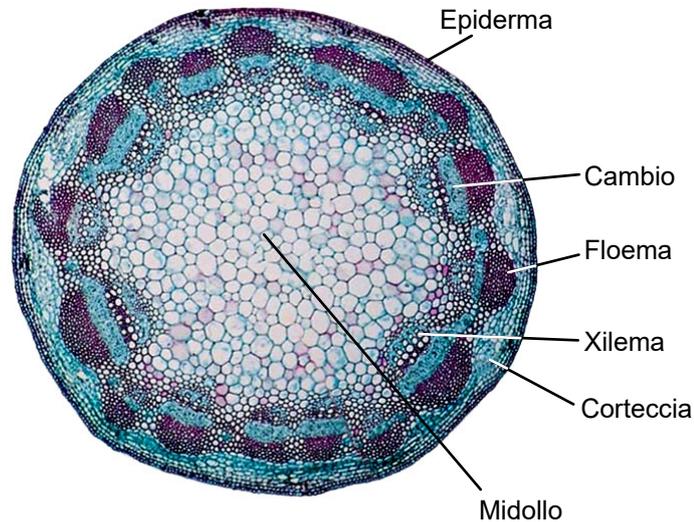
2.10. Questo bambino potrebbe donare il sangue alla madre, al padre o alla donatrice? Motivate la risposta.

(1 punto)



3. Struttura e funzionamento delle piante

- 3.1. Il melo (*Malus domestica*) appartiene a quelle angiosperme che presentano una crescita secondaria del fusto. Quale dei tessuti indicati sulla figura sottostante permette la crescita secondaria del fusto? Spiegate perché il tessuto che avete scelto permette tale crescita.



(Fonte: <http://www.biyolojidefteri.com/index.php/otsu-govde>. Data di consultazione: 17. 10. 2018.)

(1 punto)

- 3.2. La figura sottostante rappresenta parte del germoglio laterale del melo con le foglie e il frutto. Il melo è una dicotiledone. Quale caratteristica, visibile dalla foto, lo conferma?



(Fonte: <http://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:30024474-2>. Data di consultazione: 17. 10. 2018.)

(1 punto)



- 3.3. Rispetto alle varietà odierne, il melo selvatico (*Malus sylvestris*) della figura sottostante presenta frutti più piccoli e meno dolci. Come si sono evolute le varietà odierne con frutti grandi e dolci?



(Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Malus_sylvestris. Data di consultazione: 17. 10. 2018.)

(1 punto)

- 3.4. Il melo è una pianta della fascia temperata. Se in autunno isoliamo i suoi semi e li mettiamo a germinare su una superficie adatta, questi non germinano nonostante le condizioni abiotiche siano adatte. Quale potrebbe esserne la causa più probabile?

(1 punto)

- 3.5. In primavera i semi possono germinare solo se prima sono stati esposti alla quantità d'acqua necessaria. Per quale ragione l'acqua con gli enzimi causa una diminuzione della quantità di amido nel seme?

(1 punto)



- 3.6. La figura sottostante rappresenta un fiore dimezzato. Sulla figura indicate con una freccia e la lettera X e denominare la parte del fiore dove avviene l'impollinazione, e con la freccia e la lettera Y indicate e denominare la parte del fiore dove si sviluppa il frutto.



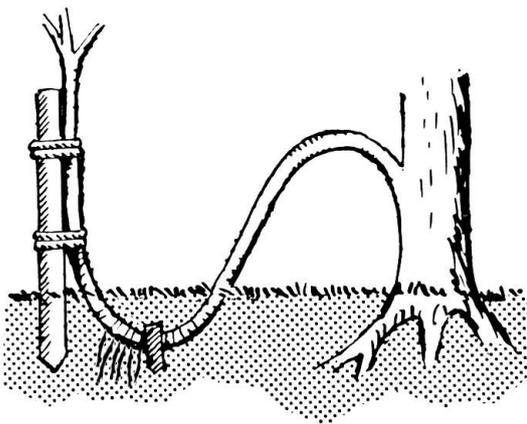
(Fonte: https://www.canr.msu.edu/news/assessing_frost_and_freeze_damage_to_flowers_and_buds_of_fruit_trees.
Data di consultazione: 17. 10. 2018.)

(1 punto)

- 3.7. Di norma, le cellule sessuali presenti negli stami e nel pistillo dello stesso fiore non si formano contemporaneamente. Spiegate l'importanza di questo fatto per la specie.

(1 punto)

- 3.8. I meli si possono riprodurre anche come rappresentato dalla figura sottostante. Come saranno i frutti della pianta giovane rispetto alla pianta madre? Motivate la risposta.

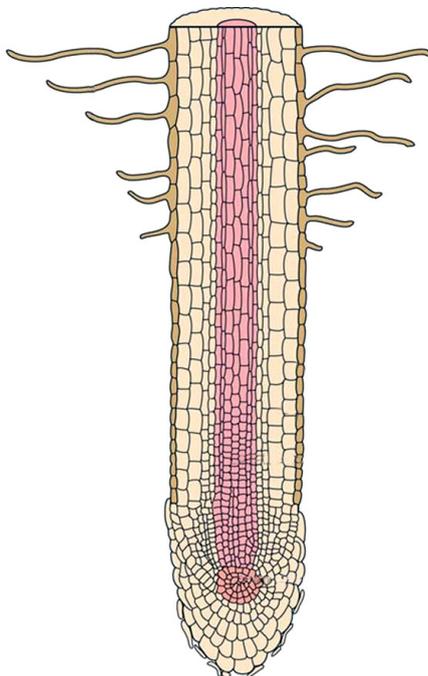


(Fonte: <https://sv.wikipedia.org/wiki/Adventivrot>. Data di consultazione: 18. 10. 2018.)

(1 punto)



- 3.9. La figura sottostante rappresenta la sezione longitudinale di parte della radice del melo. Sulla figura cerchiare e denominare la parte della radice che permette al melo l'assorbimento delle sostanze dal suolo.



(Fonte: <https://slideplayer.com/slide/6113413/>. Data di consultazione: 18. 10. 2018.)

(1 punto)

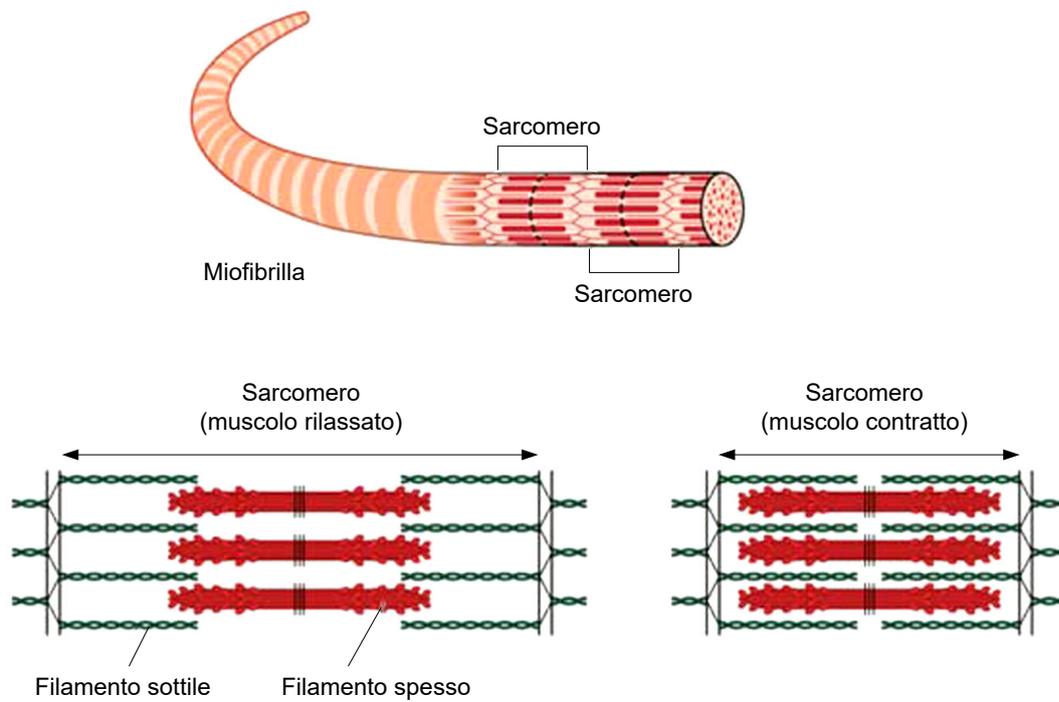
- 3.10. Quando i giovani meli vengono trapiantati, essi vengono tolti dal substrato e ripiantati in un posto nuovo. Per un po' le giovani piantine risultano più appassite, e per un determinato periodo la loro crescita e altri processi metabolici rallentano. Spiegate qual è la possibile causa dei fenomeni descritti.

(1 punto)



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

La figura sottostante rappresenta una parte della fibra muscolare chiamata sarcomero, formato da strutture proteiche particolari, chiamate filamenti, che hanno spessore e struttura diversi. I filamenti sottili sono formati da actina, quelli spessi da miosina.



(Fonte: <https://simplifaster.com/articles/wp-content/uploads/sites/5/2017/11/Muscle-Physiology.jpg>. Data di consultazione: 21. 11. 2018.)

- 4.1. La parte destra della figura soprastante rappresenta il sarcomero contratto. Che cosa accade ai filamenti durante la contrazione del sarcomero?

(1 punto)

- 4.2. Prima della contrazione del sarcomero, dal reticolo endoplasmatico escono gli ioni calcio. Quale cambiamento sulla membrana della cellula muscolare provoca la liberazione degli ioni calcio nel citosol?

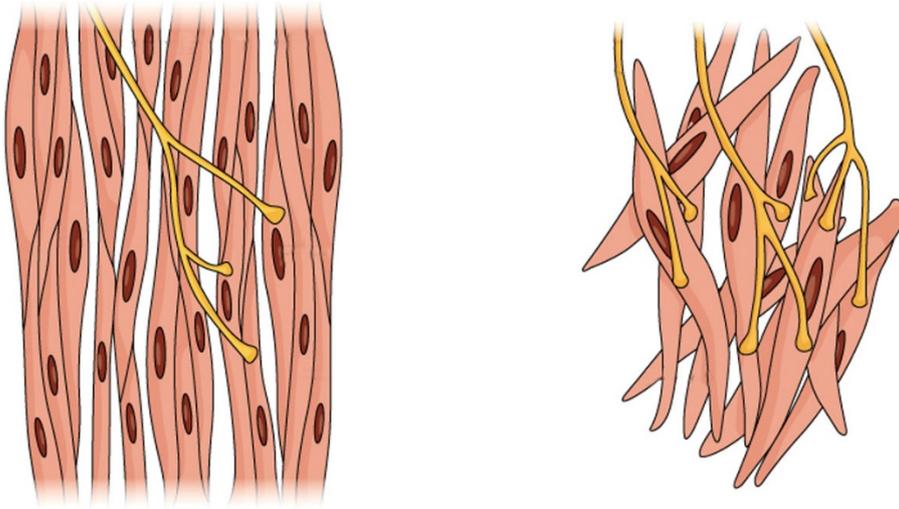
(1 punto)

- 4.3. Per il loro funzionamento, i muscoli necessitano di molto ATP che viene garantito nei processi metabolici dal glucosio e dalla presenza di ossigeno. In assenza di ossigeno i muscoli continuano a funzionare, ma si stancano presto. Quale processo metabolico rifornisce il muscolo con l'ATP necessario per il funzionamento quando l'ossigeno a disposizione non basta, e quale prodotto si forma da questo processo?

(1 punto)



- 4.4. I muscoli striati funzionano in modo volontario, mentre i muscoli lisci si contraggono e si rilassano in modo involontario. La figura sottostante rappresenta i muscoli lisci. Denominate un organo formato da muscoli lisci e spiegate il loro ruolo nel funzionamento di quest'organo.



(Fonte: https://opentextbc.ca/anatomyandphysiology/wp-content/uploads/sites/142/2016/03/1021_Smooth_Muscle_new.jpg.
Data di consultazione: 21. 11. 2018.)

Organo: _____

Ruolo dei muscoli lisci in quest'organo: _____
(1 punto)

- 4.5. Oltre ai muscoli scheletrici e a quelli lisci, conosciamo ancora i muscoli cardiaci. In cosa i muscoli cardiaci sono simili ai muscoli scheletrici, e in cosa sono simili ai muscoli lisci?

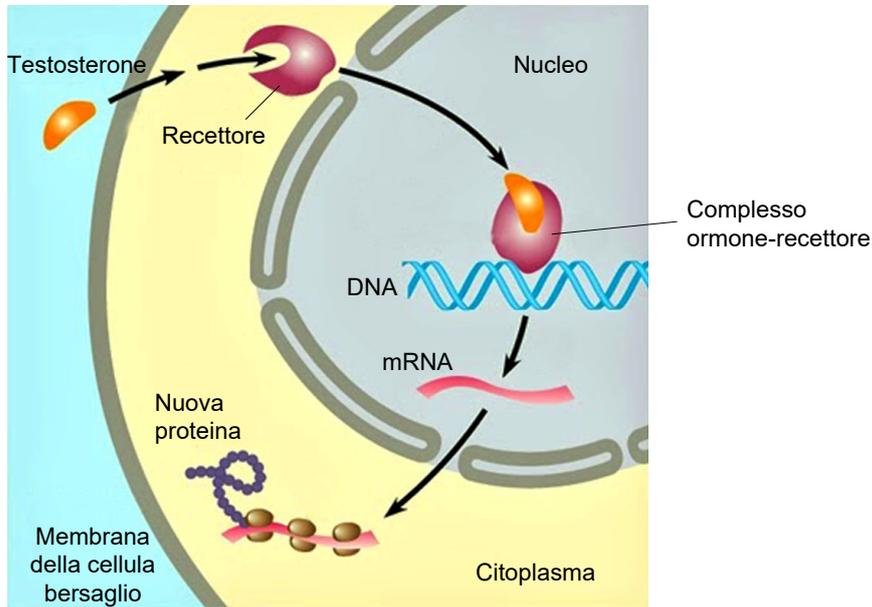
Similitudine con i muscoli scheletrici: _____

Similitudine con i muscoli lisci: _____
(1 punto)



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

4.6. L'ormone sessuale maschile testosterone è un ormone steroideo che, tra l'altro, aumenta la massa muscolare. Lo schema sottostante rappresenta il funzionamento dell'ormone nella cellula muscolare. In base allo schema spiegate come il testosterone aumenta la massa muscolare.



(Fonte: http://4.bp.blogspot.com/-A_Rejg-9Wtg/U1YAAKaPyUI/AAAAAAAAE0A/69Hw5viswPg/s1600/hormionidebs.jpg.
Data di consultazione: 21. 11. 2018.)

(2 punti)

4.7. Nello sport, uno dei modi in cui si pratica il doping è l'introduzione del testosterone o di molecole a esso simili, che agiscono come ormoni sessuali maschili (anabolizzanti). Scrivete un effetto desiderato e un effetto indesiderato che gli anabolizzanti provocano nelle donne.

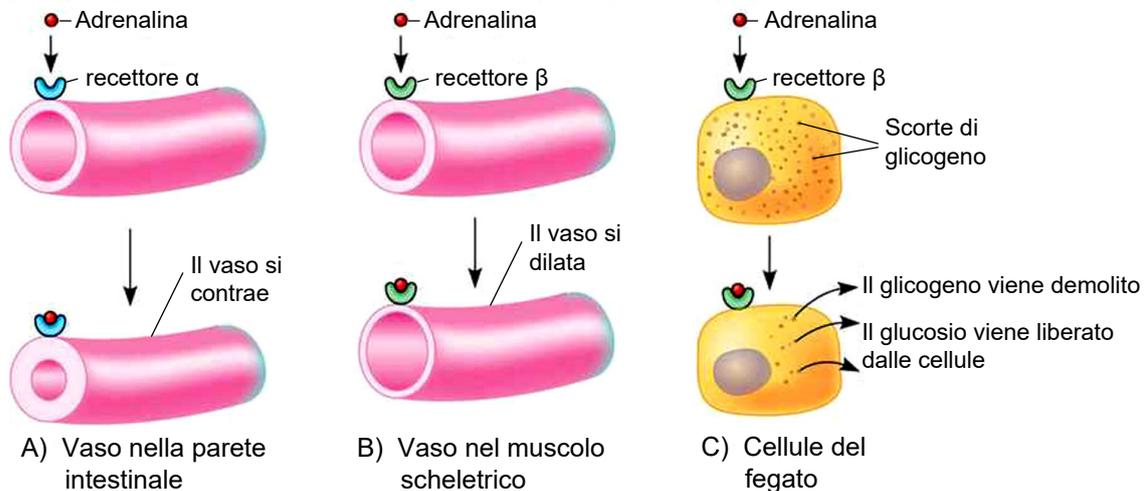
Effetto desiderato: _____

Effetto indesiderato: _____

(1 punto)



Il funzionamento dei muscoli può essere regolato anche da alcuni ormoni, come per esempio l'epinefrina (adrenalina), l'ormone del combattimento o fuga. L'adrenalina però non influisce in egual modo su tutti i muscoli o cellule. La figura sottostante rappresenta l'influsso dell'adrenalina sui muscoli della parete dei vasi sanguigni nella parete intestinale (figura A), sui vasi sanguigni nei muscoli scheletrici (figura B) e sulle cellule del fegato (figura C).



(Fonte: http://www.nicerweb.com/bio3520/bio1151/Locked/media/ch45/45_04CellSpecificResponse_L.jpg.
Data di consultazione: 21. 11. 2018.)

4.8. In base alle figure A e B spiegate perché l'adrenalina influisce sui due tipi di vasi in modo diverso.

(1 punto)

4.9. Quale ormone può avere nelle cellule della figura C lo stesso effetto dell'adrenalina? Quale ghiandola produce questo ormone?

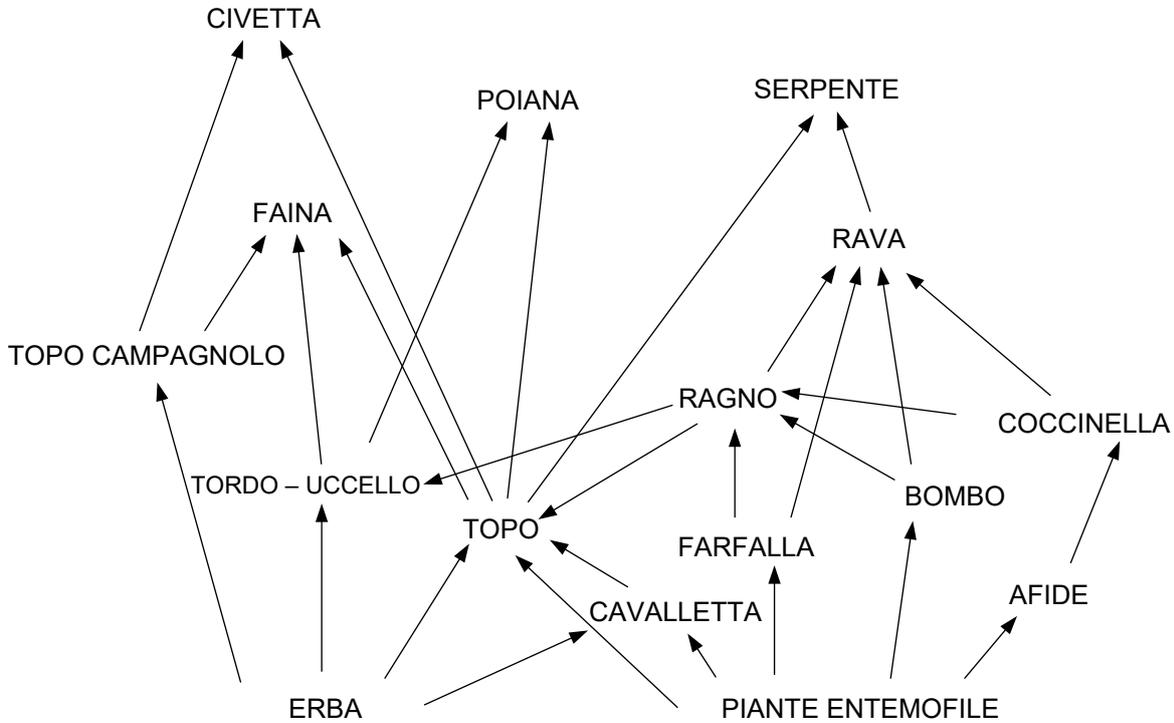
(1 punto)



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

5. L'ecologia

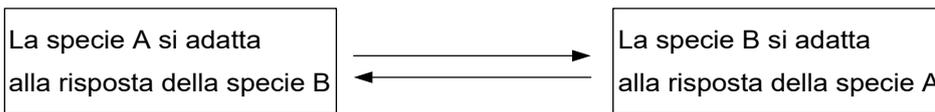
In Slovenia vivono più di 35 specie di bombi e più di 500 specie di api solitarie. I bombi e le api solitarie sono impollinatori di piante entemofile, e sono anelli importanti delle reti alimentari. Essi vivono solitari o in piccole comunità che costruiscono i nidi nel suolo, nei gusci delle chiocchie, nel muschio o nei covi abbandonati dei roditori.



5.1. Dalla rete alimentare soprastante, determinate la catena alimentare con cinque livelli trofici della quale fanno parte i bombi.

(1 punto)

Lo schema sottostante rappresenta lo sviluppo evolutivo delle piante entemofile e dei loro impollinatori, che è avvenuto in parallelo o con la coevoluzione.



5.2. Scrivete due caratteristiche delle piante entemofile che si sono sviluppate, oltre alla produzione di nettare, come conseguenza della coevoluzione.

(1 punto)



5.3. Scrivete due caratteristiche degli impollinatori, che sono conseguenza della coevoluzione.

(1 punto)

5.4. Il rapporto tra i bombi e le piante entemofile viene detto simbiosi vera o mutualismo. Gli impollinatori collaborano alla riproduzione sessuata delle piante. Spiegate qual è la funzione degli impollinatori nella riproduzione sessuata delle piante.

(1 punto)

5.5. Oltre agli impollinatori, le piante hanno sviluppato un rapporto di simbiosi vera o mutualismo anche con i funghi e con i batteri. Scrivete un esempio di pianta e del suo partner simbiotico, e spiegate qual è il vantaggio per ciascuno di loro.

Pianta: _____

Vantaggio per la pianta: _____

Partner simbiotico: _____

Vantaggio per il partner simbiotico: _____

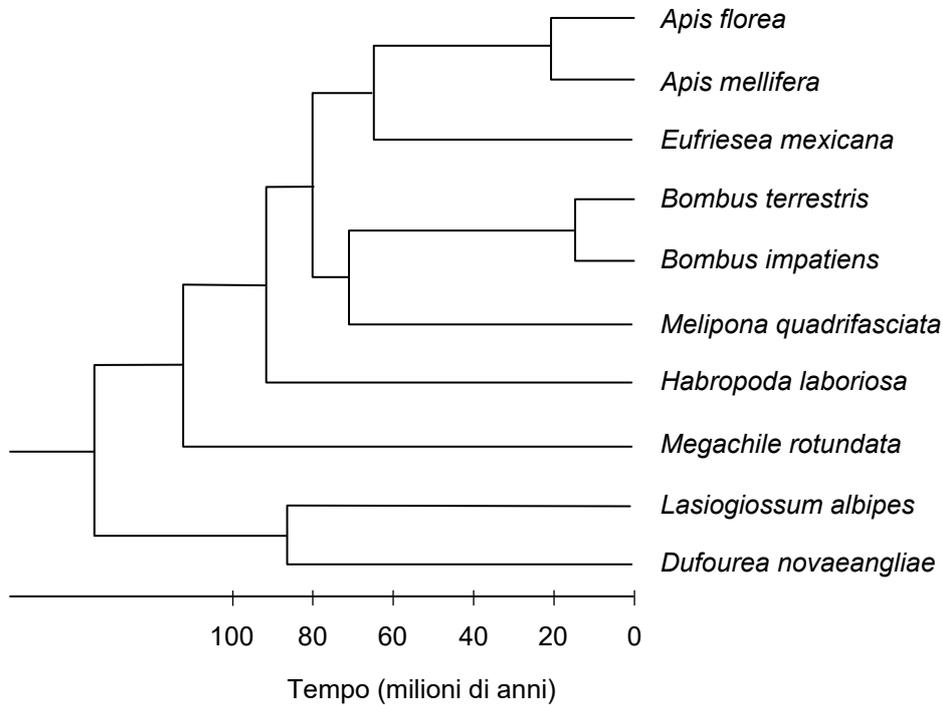
(2 punti)

5.6. I bombi hanno un ambito di tolleranza per la temperatura più largo rispetto alle api. Entrambi sono animali a temperatura corporea variabile, ma i bombi sono conosciuti per il fenomeno di termogenesi tramite brivido, con il quale scaldano il proprio corpo. I loro muscoli si contraggono e si rilassano velocemente, e questo libera calore. Per questa ragione i bombi sono i più importanti impollinatori dei fiori alpini e delle piante entemofile delle regioni polari. Spiegate per quale ragione, negli ambienti menzionati, la termogenesi descritta permette ai bombi di avere un vantaggio rispetto alle api, che sono prive di questo meccanismo.

(1 punto)



5.7. Il genere *Bombus* viene classificato nella famiglia delle api (*Apidae*) nella quale classifichiamo anche il genere di api mellifere *Apis*. Dall'albero filogenetico sottostante, determinate quando è vissuto l'ultimo antenato comune dal quale si sono evoluti i generi *Bombus* e *Apis*.



(Fonte: <http://science.sciencemag.org/content/sci/348/6239/1139/F1.large.jpg?width=800&height=600&carousel=1>.
Data di consultazione: 21. 11. 2018.)

(1 punto)

5.8. Gli apicoltori sloveni hanno denominato le api mellifere locali api carnirole. Più tardi dalla penisola Appenninica si è diffusa l'ape italiana, che può accoppiarsi con l'ape carniola producendo ibridi fertili. In quale gruppo sistematico classifichiamo gli organismi che si incrociano efficacemente e hanno discendenti fertili?

(1 punto)

5.9. Oggigiorno gli impollinatori come i bombi e le api sono fortemente a rischio a causa dell'agricoltura, specialmente dove i prati vengono falciati regolarmente e frequentemente più volte nel corso dell'anno. Per quale ragione la falciatura regolare e frequente fa diminuire le popolazioni di impollinatori?

(1 punto)



Parte B

6. La ricerca e gli esperimenti

I parameci sono organismi unicellulari eucarioti che si nutrono di batteri e di altri microorganismi e vivono in acque continentali o marine in base alla specie. I parameci hanno prevalentemente due vacuoli contrattili che regolano l'omeostasi dell'acqua all'interno della cellula.

- 6.1. Alcuni alunni osservavano al microscopio una coltura di parameci. All'ingrandimento di 100x del microscopio il diametro del campo visivo era di 2 millimetri. In seguito gli alunni hanno cambiato l'obiettivo con l'ingrandimento di 5x con l'obiettivo da 50x e hanno notato che il paramecio è lungo $1/2$ del campo visivo. Calcolate la lunghezza del paramecio ed esprimetela in micrometri.

(1 punto)

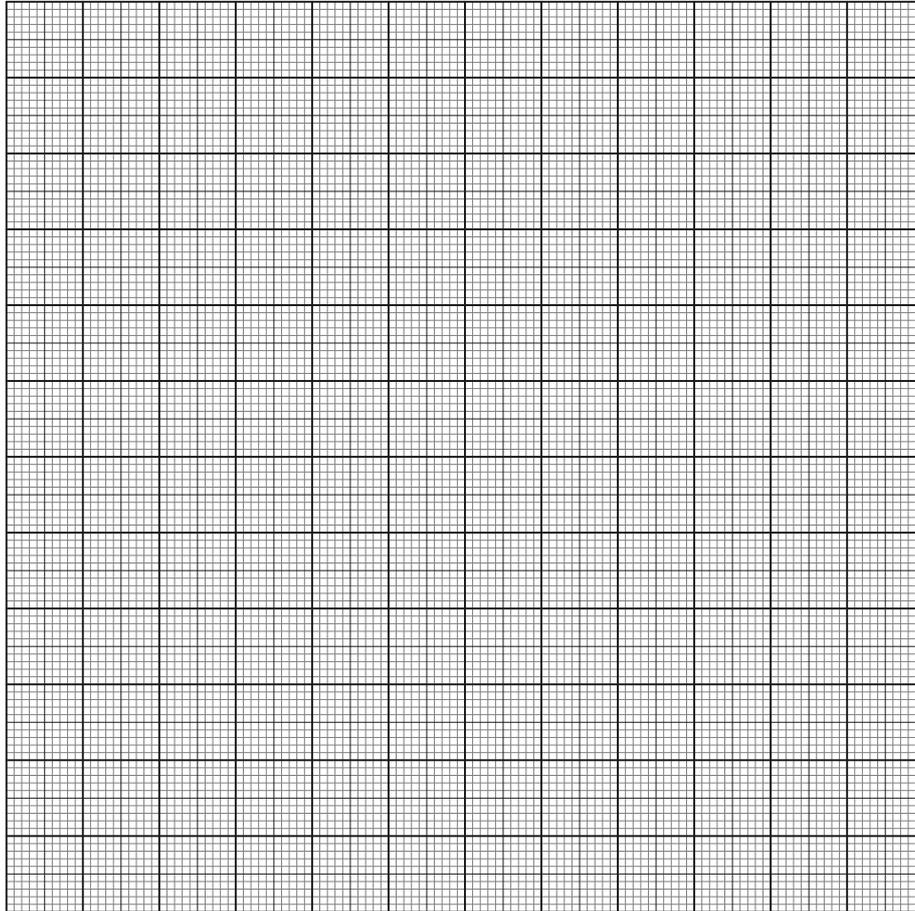
Nel proseguimento, gli alunni hanno studiato l'influsso della soluzione sulla velocità di contrazione del vacuolo contrattile con lo svolgimento di un esperimento, nel quale hanno messo parameci della stessa specie su tre differenti terreni di coltura: uno consisteva nell'acqua dello stagno dove i parameci vivevano, gli altri due consistevano in soluzioni denominate A e B. Da ciascun terreno di coltura gli alunni hanno prelevato una goccia di liquido con i parameci e hanno preparato un vetrino. Con il microscopio ottico hanno osservato un paramecio e contato il numero di contrazioni del vacuolo contrattile in 150 secondi. Il numero complessivo di contrazioni nel tempo veniva segnato nella tabella 1 ogni 30 secondi.

Tabella 1

Tempo (s)	Numero complessivo di contrazioni (acqua dello stagno)	Numero complessivo di contrazioni (soluzione A)	Numero complessivo di contrazioni (soluzione B)
0	0	0	0
30	2	4	1
60	4	8	2
90	6	12	3
120	8	16	4
150	10	20	5



- 6.2. Disegnate il grafico lineare che rappresenta il numero di contrazioni del vacuolo contrattile nelle tre soluzioni nel tempo.



(2 punti)

- 6.3. Calcolate la velocità di contrazione del vacuolo contrattile nelle soluzioni A e B. Esprimete la vostra risposta in numero di contrazioni al minuto.

Velocità di contrazione del vacuolo contrattile nella soluzione A: _____

Velocità di contrazione del vacuolo contrattile nella soluzione B: _____

(1 punto)

- 6.4. L'acqua dello stagno contiene l'1 % di NaCl. In base a questo dato e al risultato della velocità di contrazione del vacuolo contrattile, determinate qual era la concentrazione di NaCl nella soluzione A rispetto alla soluzione dell'acqua dello stagno.

(1 punto)



6.5. Che cosa dovrebbero aggiungere alla soluzione B perché la velocità di contrazione dei vacuoli contrattili diventi uguale alla velocità di contrazione dei vacuoli contrattili dei parameci dell'acqua dello stagno?

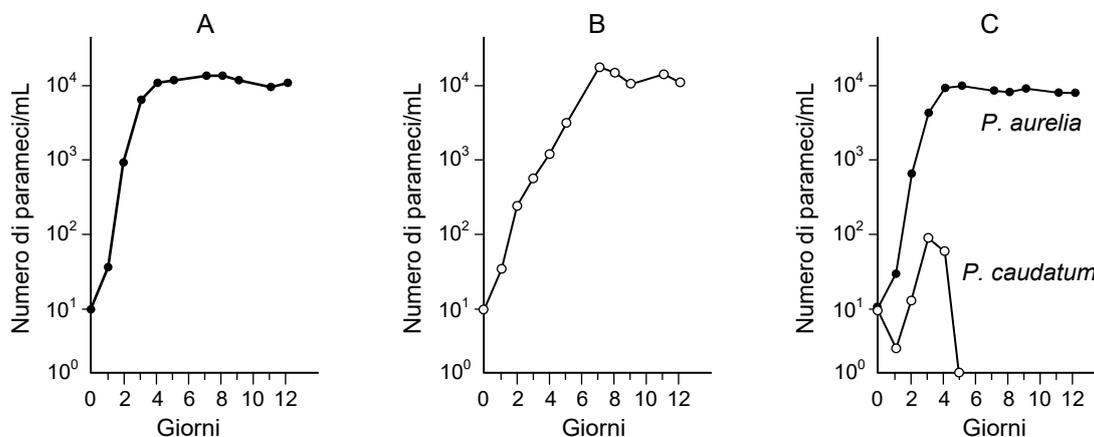
(1 punto)

Nel prosieguo dell'esperimento, gli alunni hanno studiato la crescita di due specie di parameci. Hanno preparato tre beute, ciascuna con 100 ml di terreno nutriente con l'aggiunta di batteri e lieviti. Nella beuta A hanno poi aggiunto 10 parameci/mL di terreno di coltura della specie *P. aurelia*, nella beuta B hanno poi aggiunto 10 parameci/mL di terreno di coltura della specie *P. caudatum* e nella beuta C hanno poi aggiunto 10 parameci/mL di terreno di coltura della specie *P. aurelia* e 10 cellule/mL di *P. caudatum*. Le beute sono state poi incubate per 11 giorni alla temperatura di 25°C.

Tabella 2

	Beuta A	Beuta B	Beuta C
Terreno di coltura	100 ml	100 ml	100 ml
Specie di paramecio	<i>P. aurelia</i>	<i>P. caudatum</i>	<i>P. aurelia</i> e <i>P. caudatum</i>

Dopo l'aggiunta di parameci in tutti e tre i terreni di coltura, gli alunni hanno contato il loro numero in 1 ml di campione al microscopio ottico e hanno indicato il momento di questa misurazione come giorno 0. I parameci sui tre terreni di coltura sono stati contati ogni giorno per 11 giorni, e i risultati sono stati rappresentati con i diagrammi A, B e C.



6.6. Elencate tutte le variabili controllate dell'esperimento descritto.

(1 punto)

6.7. Nella beuta A la divisione dei parameci si è interrotta dopo 5 giorni. Qual è la causa dell'interruzione delle divisioni dei parameci?

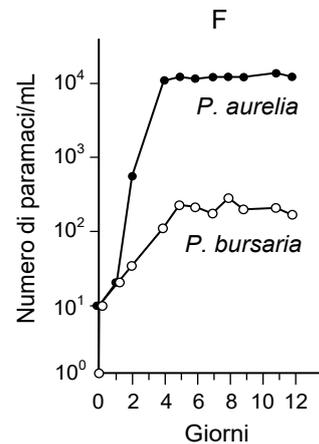
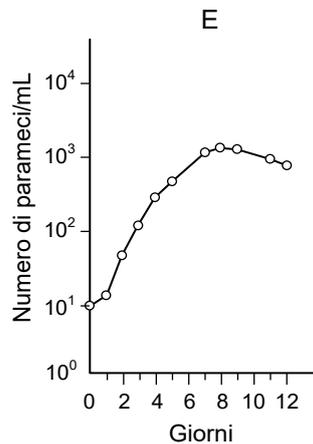
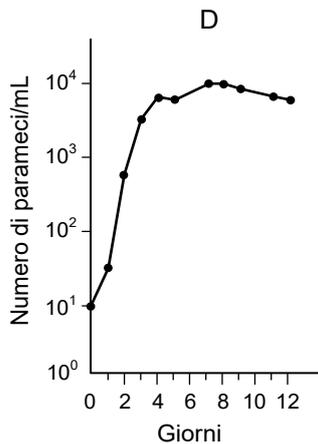
(1 punto)



- 6.8. Prima dell'esperimento gli alunni hanno formulato la seguente ipotesi: Se alleviamo insieme due differenti specie di parameci, il numero di parameci di ciascuna delle due specie sarà uguale a quello che si otterrebbe se essi venissero allevati separatamente. In base ai risultati dell'esperimento, spiegate se la loro ipotesi era corretta.

(1 punto)

- 6.9. Gli alunni hanno ripetuto l'esperimento della crescita dei parameci in modo da introdurre nel terreno di coltura con batteri e lieviti la specie *P. bursaria* al posto di *P. caudatum*. I dati del conteggio dei parameci sono rappresentati con i diagrammi lineari D, E, F. In base ai risultati della beuta F scrivete se le nicchie ecologiche di *P. bursaria* e *P. aurelia* coincidono. Motivate la vostra risposta.



(1 punto)



7. La ricerca e gli esperimenti

Nell'ambito di un progetto, alcuni alunni volevano verificare la seguente ipotesi: La caffeina rallenta la divisione cellulare e la crescita della cipolla comune (*Allium cepa*). Per verificare l'ipotesi, essi hanno eseguito con la cipolla il test standard normalmente usato per determinare la tossicità delle sostanze in acqua e in soluzioni acquose. I bulbi di cipolla sono stati messi su provette riempite da tre diverse soluzioni con caffeina, la prima con caffè cucinato e filtrato, la seconda con una bibita energetica con caffeina e senza zucchero e la terza con la bibita energetica con caffeina e con zucchero. Un bulbo è stato messo anche su una provetta con acqua di rubinetto, e uno su di una provetta con acqua distillata. I bulbi sono poi stati lasciati in laboratorio in un posto buio a temperatura ambiente. Dopo 6 giorni, gli alunni hanno contato il numero di radici cresciute sui bulbi e misurato la loro lunghezza e la massa. L'esperimento è rappresentato nella figura sottostante. Le soluzioni usate e i risultati sono riportati nella tabella 1.



(Fonte: Archivio personale R. G.)

Tabella 1

Numero della provetta	Soluzione usata	Numero totale di radici	Lunghezza media delle radici più corte (d_{\min}) in mm	Lunghezza media delle radici più lunghe (d_{\max}) in mm	Accrescimento medio delle radici (\bar{d}) in mm
1	Caffè cucinato filtrato	19	1	6	
2	Bibita energetica con caffeina e senza zucchero	13	2	7	
3	Bibita energetica con caffeina e con zucchero	12	2	6	
4	Acqua distillata	20	5	28	
5	Acqua di rubinetto	24	4	30	



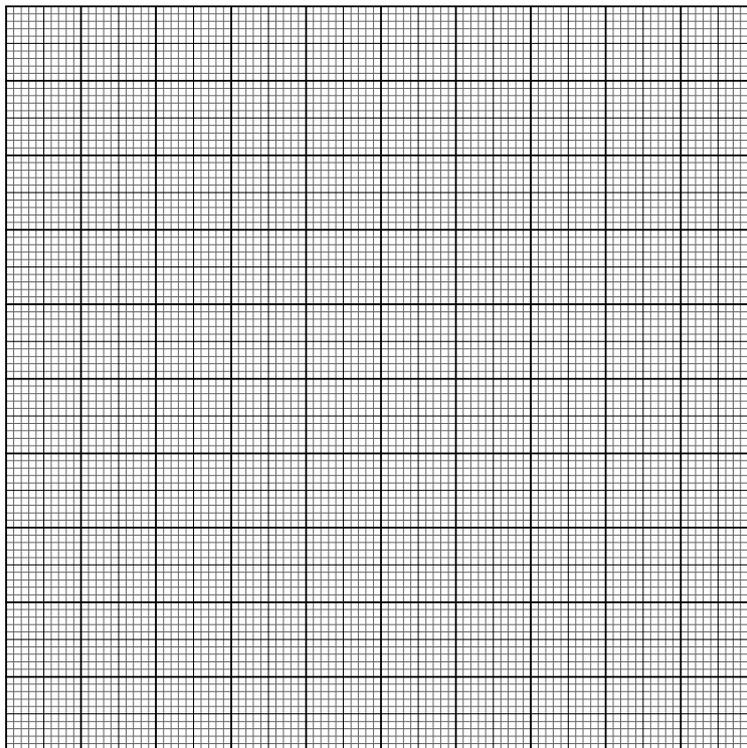
- 7.1. Usate la formula rappresentata qui sotto e calcolate l'accrescimento medio delle radici dei bulbi nelle provette da 1 a 5. Scrivete i risultati nella tabella 1.

$$\bar{d} = |d_{\max} - d_{\min}|$$

Legenda: \bar{d} = accrescimento medio delle radici
 d_{\max} = lunghezza media delle radici più lunghe
 d_{\min} = lunghezza media delle radici più corte

(1 punto)

- 7.2. Disegnate il grafico che rappresenterà l'accrescimento medio delle radici nelle singole soluzioni.



(2 punti)

- 7.3. Quale può essere la causa per la quale nell'acqua di rubinetto sono cresciute più radici che nell'acqua distillata?

(1 punto)



7.4. Elencate tre variabili controllate dall'esperimento descritto.

(1 punto)

Nel prosieguo dell'esperimento, gli alunni hanno tagliato e pesato tutte le radici cresciute sui singoli bulbi. I risultati sono riportati nella tabella 2.

Tabella 2

Numero della provetta	Soluzione usata	Numero totale di radici	Massa totale in g	Massa media di una radice in mg
1	Caffè cucinato filtrato	19	0,12	
2	Bibita energetica con caffeina e senza zucchero	13	0,17	
3	Bibita energetica con caffeina e con zucchero	12	0,15	
4	Acqua distillata	20	0,35	
5	Acqua di rubinetto	24	0,38	

7.5. Calcolate la massa media di una radice ed esprimetela in milligrammi (mg). Arrotondate il risultato a due decimali e inseritelo nella tabella 2.

(1 punto)

7.6. Nelle fonti bibliografiche, gli alunni hanno trovato dati secondo i quali, nella divisione cellulare, la caffeina provoca dei danni ai cromosomi, e perciò hanno deciso di tagliare gli apici radicali dei bulbi e di fissarli/conservarli in un miscuglio di alcol e di acido acetico, con cui hanno fermato i processi metabolici nelle cellule. Gli apici radicali sono stati poi colorati e usati per preparare dei vetrini da osservare al microscopio. Per quale ragione gli alunni hanno dovuto fermare i processi metabolici nelle cellule?

(1 punto)

7.7. Perché gli alunni hanno usato solamente gli apici radicali, e non le radici intere, per preparare i vetrini?

(1 punto)



- 7.8. I vetrini preparati con gli apici radicali di ogni bulbo sono stati poi controllati al microscopio. Nel campo visivo gli alunni hanno contato tutte le cellule che erano nelle singole fasi della divisione del nucleo. Jan e Tomaž controllavano lo stesso vetrino, Jan ha contato le cellule a un ingrandimento di 400x e Tomaž a un ingrandimento di 600x. Entrambi hanno riportato il numero di cellule contate nel campo visivo nella tabella 3. Quale risultato è stato riportato nella tabella da Tomaž? Motivate la vostra risposta.

Tabella 3

Fase della divisione mitotica del nucleo e cellule danneggiate	Numero di cellule	
	Campo visivo A	Campo visivo B
Interfase	48	22
Profase	26	11
Metafase	8	5
Anafase	6	2
Cellule danneggiate	3	2
Numero totale di cellule	91	42

(1 punto)

- 7.9. Gli alunni erano dell'opinione che i risultati della misurazione e del numero di radici confermassero la loro ipotesi, ma l'insegnante ha fatto notare loro che i dati raccolti nell'esperimento non erano statisticamente affidabili. Che cosa dovrebbero fare per rendere i dati statisticamente più affidabili?

(1 punto)



Pagina vuota



Pagina vuota



Pagina vuota