



Codice del candidato:

--

Državni izpitni center



SESSIONE PRIMAVERILE

BIOLOGIA

≡ Prova d'esame 2 ≡

Venerdì, 9 giugno 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 5 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 vuota

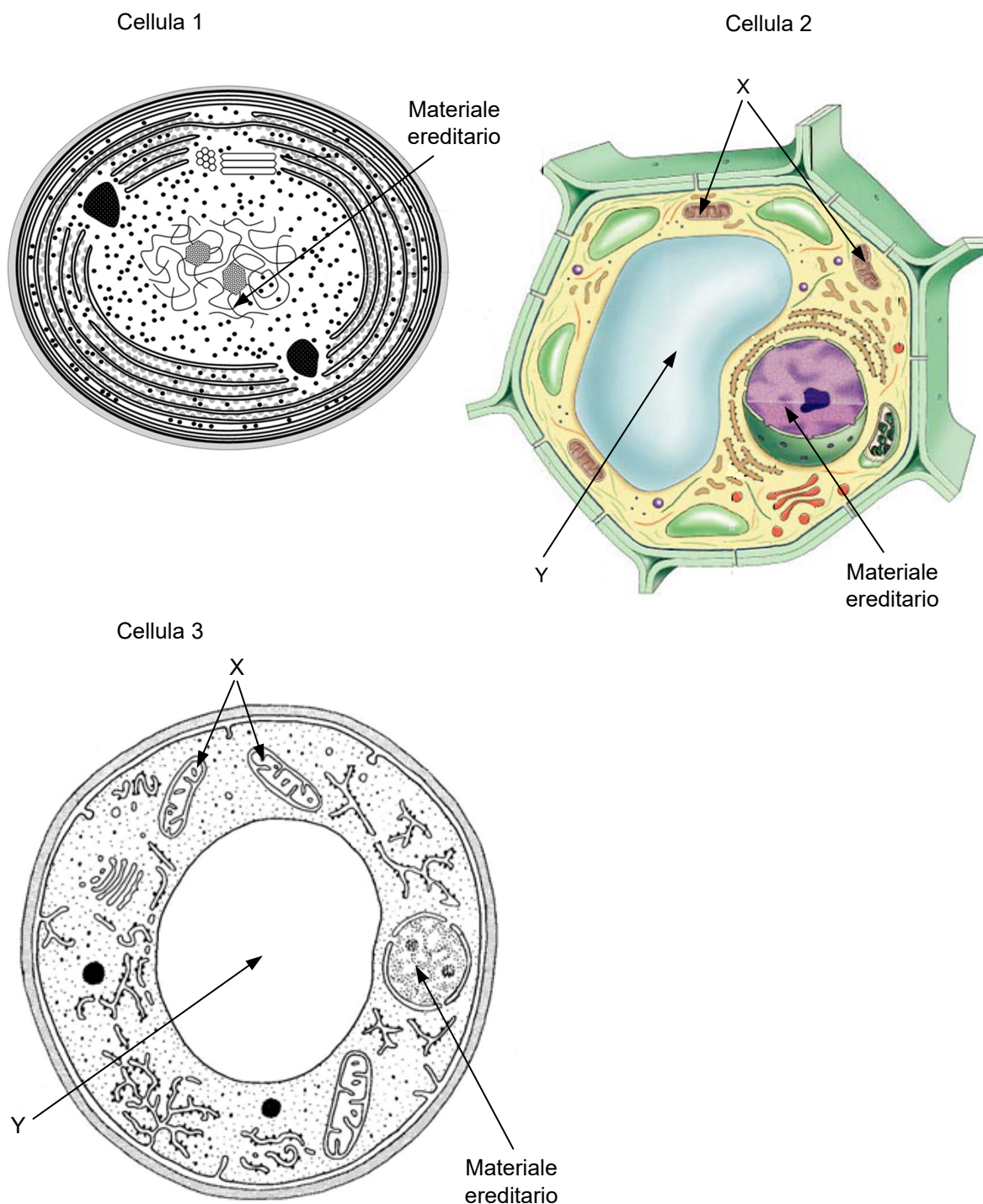
VOLTATE IL FOGLIO.



Parte A

1. La struttura e il funzionamento della cellula

Le immagini scattate con un microscopio elettronico mostrano tre diversi tipi di cellule che costituiscono i rappresentanti di tre diversi gruppi di organismi, del dominio dei batteri e degli eucarioti. Il rapporto delle dimensioni tra le cellule visualizzate non è corretto.



(Fonte dell'immagine 1: https://cronodon.com/images/cyanobacterium_structure_labeled.jpg. Data di consultazione: 24. 2. 2022.)

(Fonte dell'immagine 2: <https://www.quizbiology.com/2013/09/plant-cell-diagram-online-quiz.html>. Data di consultazione: 24. 2. 2022.)

(Fonte dell'immagine 3: archivio della Commissione nazionale per la maturità generale di biologia)



1.1. Le cellule nelle immagini sono simili in alcune caratteristiche costruttive. Tutte hanno una parete cellulare e un citoplasma. Da quali molecole sono costituite le pareti cellulari delle cellule visualizzate?

La parete cellulare della cellula 1 è costituita da: _____

La parete cellulare della cellula 2 è costituita da: _____

La parete cellulare della cellula 3 è costituita da: _____

(1 punto)

1.2. Elencate altre due strutture cellulari comuni a tutte e tre le cellule visualizzate.

(1 punto)

1.3. La fotosintesi avviene in due delle cellule visualizzate. In quali cellule e in quali strutture/organuli avviene la fotosintesi? Scrivete la risposta nella tabella.

Numero della cellula	Struttura/Organuli

(1 punto)

1.4. Nello schema di tutte le cellule, le parti delle cellule in cui è presente il materiale ereditario sotto forma di cromosomi sono contrassegnate da frecce. Confrontate la struttura del cromosoma nella cellula 1 con la struttura dei cromosomi nelle cellule 2 e 3.

(1 punto)

1.5. Nelle cellule 2 e 3, il materiale ereditario è presente anche in altri organuli. Indicate i nomi di tutti gli organuli cellulari nelle cellule 2 e 3, in cui è presente il materiale ereditario.

Il materiale ereditario nella cellula 2 è presente anche nei _____

Il materiale ereditario nella cellula 3 è presente anche nei _____

(1 punto)



- 1.6. Tutte le cellule visualizzate sono caratterizzate da un processo catabolico, i cui prodotti finali sono anidride carbonica e acqua. La fase iniziale della reazione di questo processo è evolutivamente la più antica, quindi avviene in modo molto simile in tutte le cellule visualizzate. Qual è questa reazione e dove avviene nelle cellule?

(1 punto)

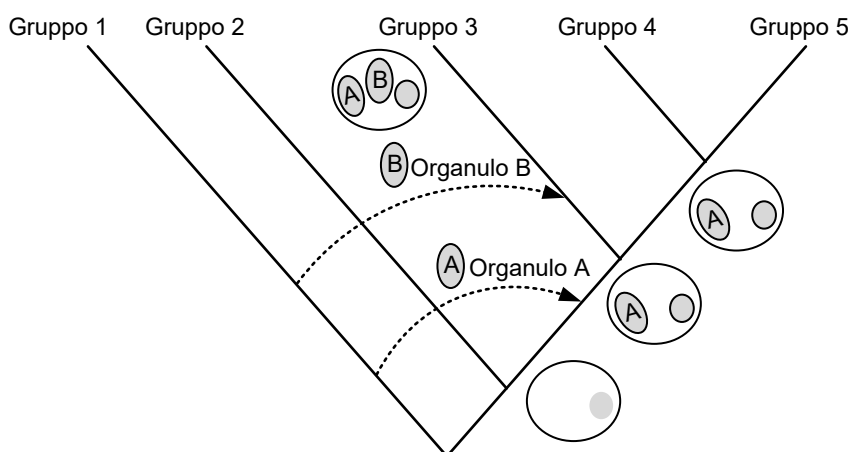
- 1.7. Nelle immagini delle cellule 2 e 3, la lettera X contrassegna gli organuli in cui avvengono ulteriori tappe di reazioni del processo catabolico. Quali molecole, che sono il prodotto finale di questo processo, vengono utilizzate dalla cellula nella sintesi proteica?

(1 punto)

- 1.8. Nelle cellule 2 e 3 sono contrassegnati con la lettera Y gli organuli che influenzano, in entrambe le cellule, la pressione del turgore. Questa è la pressione esercitata dall'interno della cellula sulla parete cellulare. Come varia la pressione di turgore nelle cellule visualizzate, se esse vengono trasferite da un ambiente isotonico a uno ipertonico? Spiegate la vostra risposta.

(2 punti)

- 1.9. L'albero filogenetico sottostante mostra le relazioni di parentela tra gli organismi costituiti dalle cellule visualizzate. Sull'albero filogenetico con le linee tratteggiate è indicata la presunta origine di due organuli cellulari che costituiscono gli organismi dei gruppi 3, 4 e 5. Quale organulo è contrassegnato con la lettera A e quale gruppo di organismi è contrassegnato con il numero 3?



(Fonte dell'immagine: <https://ars.els-cdn.com/content/image/>. Data di consultazione: 24. 2. 2022.)

L'organulo A è: _____

Il gruppo 3 sono: _____

(1 punto)

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 vuota

VOLTATE IL FOGLIO.



2. I geni e l'ereditarietà

- 2.1. La dimensione del genoma umano è stimata in circa 70.000 geni. Di questi, 20.000 geni portano il codice genetico per la sintesi proteica, mentre i restanti 50.000 geni del genoma umano, che non codificano per le proteine, codificano per le molecole di RNA. Elencate due molecole di RNA che non codificano per le proteine e scrivete il loro ruolo nella cellula.

Molecola: _____

Ruolo: _____

Molecola: _____

Ruolo: _____

(2 punti)

- 2.2. Il DNA con la sequenza TACTAAATAACGACT viene trascritto in mRNA dall'enzima RNA polimerasi e tradotto in proteina sul ribosoma. Scrivete la sequenza dell'mRNA e poi, usando la tabella del codice genetico, la struttura primaria di questa proteina.

Codon	Amminoacido	Codon	Amminoacido	Codon	Amminoacido	Codon	Amminoacido
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	A. aspartico	GGU	Glicina
GUC	Valina	GCC	Alanina	GAC	A. aspartico	GGC	Glicina
GUA	Valina	GCA	Alanina	GAA	A. glutammico	GGA	Glicina
GUG	Valina	GCG	Alanina	GAG	A. glutammico	GGG	Glicina

Sequenza mRNA: _____

Struttura primaria della proteina: _____

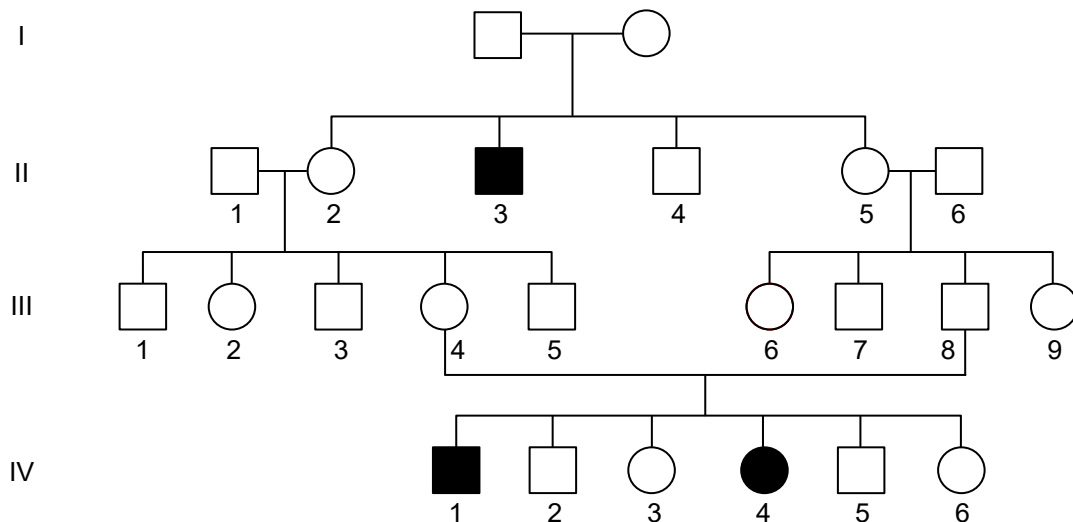
(1 punto)



2.3. Nella sequenza di DNA della domanda 2 di questo esercizio, l'adenina è stata sostituita dalla guanina nella posizione 6. Spiegate se tale mutazione ha un effetto sulla struttura primaria della proteina.

(2 punti)

Nella malattia di Tay-Sachs, la causa della malattia è una mutazione nel gene dell'enzima esosaminidasi. Il risultato della mutazione è una minore attività dell'enzima e l'accumulo di pericolosi glicolipidi nel cervello. I neonati e i bambini affetti dalla malattia presentano gravi problemi di mobilità e gravi crisi epilettiche. L'albero genealogico nel diagramma sottostante mostra quattro generazioni di parentela in cui sono presenti gli alleli mutati. Nell'albero genealogico i maschi sono contrassegnati da un quadrato e le femmine da un cerchio. Il simbolo in neretto indica una persona che ha sofferto della malattia di Tay-Sachs. **Gli individui II/1 e II/6 hanno entrambi gli alleli non mutati.**



2.4. Sulla base dell'albero genealogico, determinate se l'allele mutato si trova sui cromosomi sessuali o somatici e come si esprime (recessivo o dominante).

(1 punto)

2.5. Annotate il genotipo dei genitori della prima generazione. Per segnare l'allele usate la lettera A/a.

Genotipo paterno: _____

Genotipo materno: _____

(1 punto)



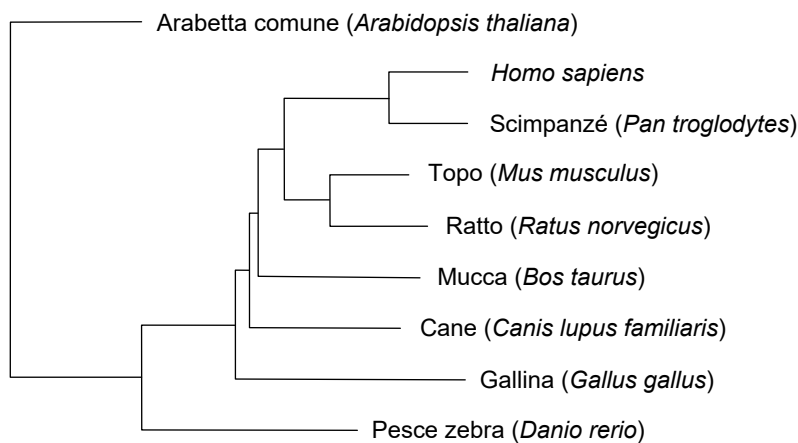
2.6. Sulla base dell'albero genealogico, determinate quante copie del gene mutato ha la persona II/2.

_____ (1 punto)

2.7. La frequenza prevista di pazienti con malattia di Tay-Sachs nella popolazione è di 1 su 360.000 neonati. Qual è la frequenza allelica per questa malattia in percentuale? Arrotondate il risultato a due cifre decimali.

(1 punto)

2.8. Lo schema sottostante mostra l'albero filogenetico del gene per la sintesi dell'enzima esosaminidasi (*Hex*) in diversi organismi. A quale gene *Hex*, della mucca o del cane, è più strettamente correlato il gene *Hex* del ratto?



(Fonte dell'immagine: <http://teegen677s12.weebly.com/phylogeny.html>. Data di consultazione: 3. 4. 2022.)

_____ (1 punto)

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.



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

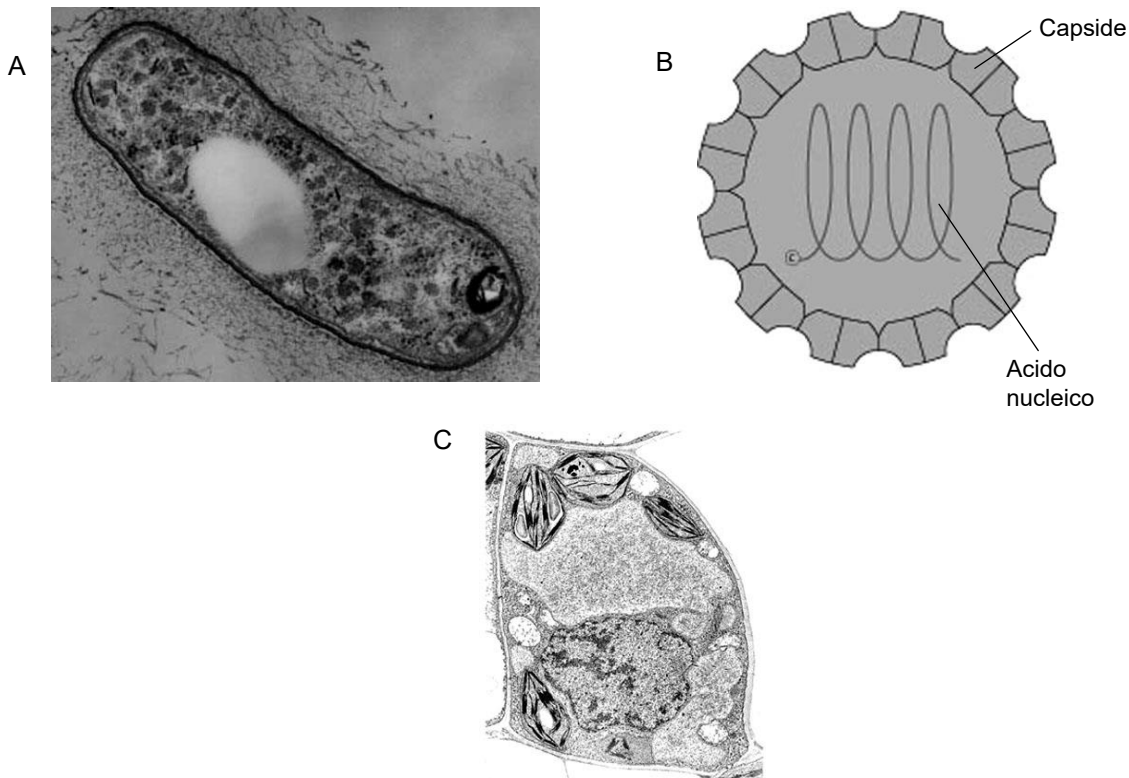
Pagina vuota

VOLTATE IL FOGLIO.



3. La struttura e il funzionamento dei procarioti e delle piante

L'immagine A mostra un batterio del genere *Rhizobium*, l'immagine B mostra un virus del mosaico del cetriolo e l'immagine C mostra una cellula del tessuto a palizzata di una foglia di fagiolo (*Phaseolus vulgaris*). Le proporzioni non sono corrette.



(Fonte dell'immagine A: <http://commtechlab.msu.edu/sites/dlc-me/zoo/zdr0101.jpg> Data di consultazione: 8. 2. 2022.)

(Fonte dell'immagine B: https://viralzone.expasy.org/resources/Cucumovirus_virion.jpg. Data di consultazione: 8. 2. 2022.)

(Fonte dell'immagine C: <https://i.pinimg.com/originals/ef/2b/22/ef2b228648e0f63174ce70644cc80029.jpg>. Data di consultazione: 8. 2. 2022.)

3.1. Nella tabella sottostante sono scritte due affermazioni. Segnate con una X se l'affermazione data descrive una caratteristica di un virus, di un batterio e/o di una cellula vegetale.

	Batterio del genere <i>Rhizobium</i>	Virus del mosaico del cetriolo	Cellula del tessuto a palizzata della foglia del fagiolo
Gli elementi costitutivi delle strutture/organuli sono i fosfolipidi.			
Si producono da soli l'ATP.			

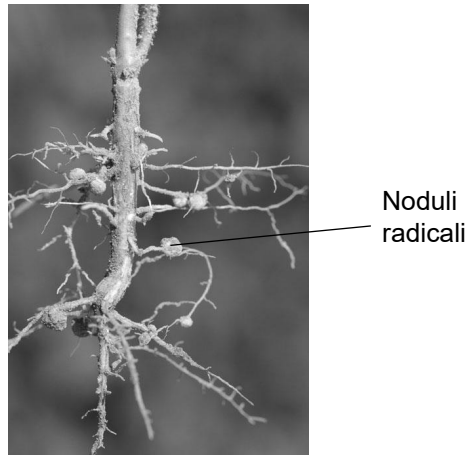
(1 punto)

3.2. Il virus del mosaico del cetriolo può entrare nelle cellule delle foglie di fagiolo ma non può entrare nei batteri del genere *Rhizobium*. Spiegate qual è la causa per cui il virus non può entrare nei batteri del genere *Rhizobium*.

(1 punto)



- 3.3. L'immagine mostra l'apparato radicale di un fagiolo comune con noduli radicali in cui vivono i batteri del genere *Rhizobium*. Il batterio produce ioni ammonio (NH_4^+) dall'azoto atmosferico (N_2), che vengono poi trasportati attraverso la pianta attraverso lo xilema.



(Fonte dell'immagine: <https://deloindom.delo.si/uploads/thumbnails/53940/850/korenine-fizola.jpg>. Data di consultazione: 8. 2. 2022.)

In quali monomeri, che costituiscono le macromolecole delle cellule delle foglie di fagiolo, è incorporato l'azoto degli ioni ammonio? Elencate due diversi monomeri.

(1 punto)

- 3.4. Attraverso la selezione artificiale, gli esseri umani hanno allevato diverse varietà di fagioli. Le varietà dei cosiddetti fagioli alti sono rampicanti, come illustrato nell'immagine. Nell'immagine, cerciate in modo preciso e indicate il nome della parte della pianta che consente al fagiolo di crescere in altezza.



(Fonte dell'immagine: <https://www.coloringnature.org/wp-content/uploads/2017/06/>. Data di consultazione: 8. 2. 2022.)

(1 punto)



- 3.5. L'immagine mostra i fiori di fagiolo. Quali due processi devono verificarsi affinché un fiore si sviluppi in un baccello contenente semi? Elencare i processi nella corretta sequenza temporale.



(Fonte dell'immagine: <https://bs.plantnet.org/image/o/0f87c2ba0e05bdd8c9274decb686da3846efddf>. Data di consultazione: 16. 10. 2022.)

(1 punto)

- 3.6. Nei baccelli dell'immagine ci sono cinque semi. Perché nel baccello, che si è sviluppato da un fiore, ci sono cinque semi?

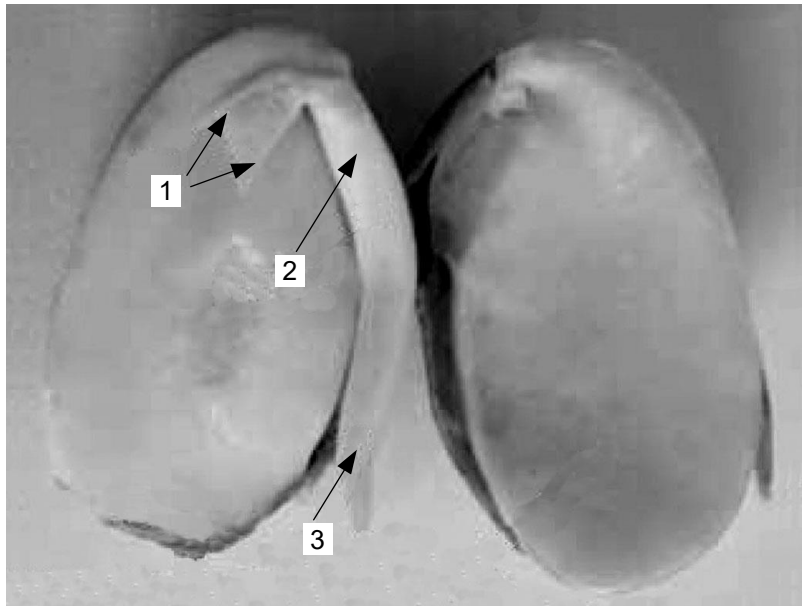


(Fonte dell'immagine: <https://celostna-podpora.si/wp-content/uploads/2020/12/Mucuna-.jpg>. Data di consultazione: 8. 2. 2022.)

(1 punto)



- 3.7. Nell'immagine sono segnate le parti di un seme di fagiolo in germinazione. Quale delle parti contrassegnate, 1, 2 o 3, cresce e si sviluppa per prima una volta germinata? Cerchiate il numero nell'immagine, assegnate il nome alla parte e motivate perché si sviluppa per prima.



(Fonte dell'immagine: http://pefprints.pef.uni-lj.si/2059/1/Kalitev_12-15.pdf. Data di consultazione: 16. 3. 2022.)

Nome della parte: _____

Motivazione: _____

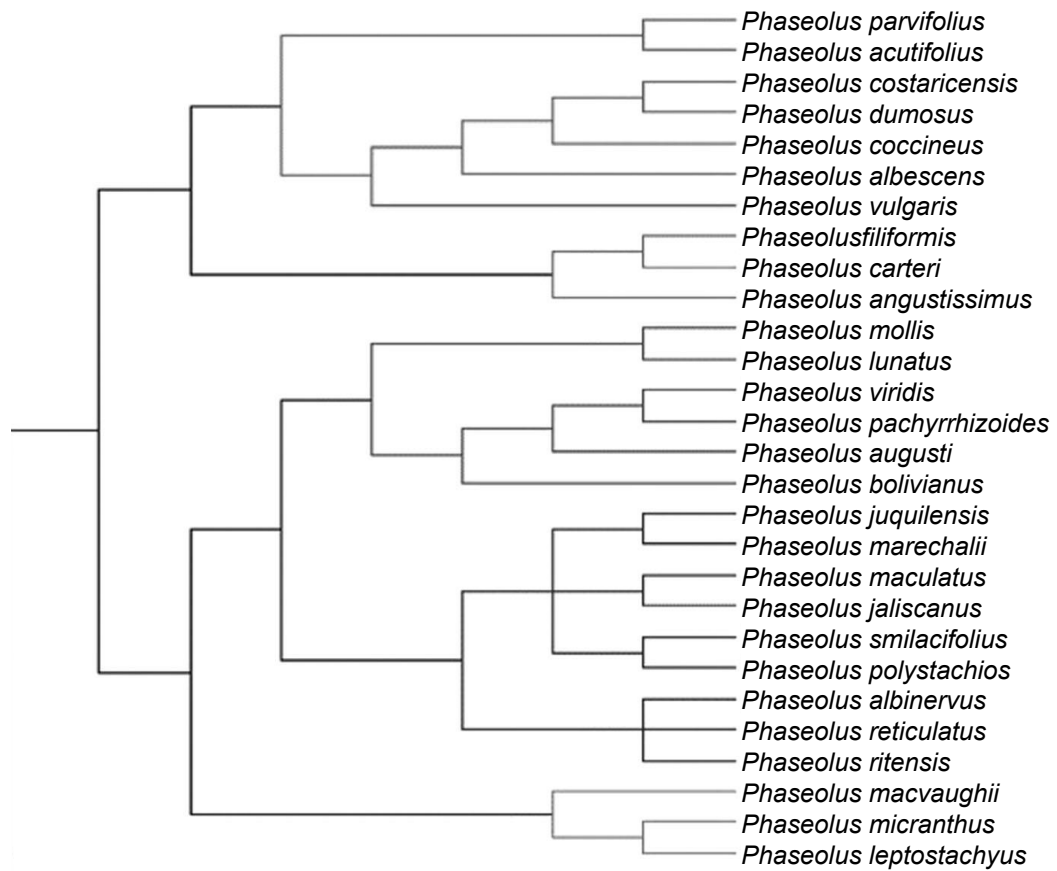
_____ (2 punti)

- 3.8. Le piante sviluppate dai semi dello stesso baccello sono state infettate dal virus del mosaico del cetriolo. Solo alcune sono deperite. Spiegate qual è la causa della diversa resistenza.

_____ (1 punto)



3.9. La patria dei fagioli è il Sud America. Gli sloveni iniziarono a coltivarli nel XVII secolo. L'albero filogenetico sottostante mostra l'evoluzione dei diversi tipi di fagioli. Cerchiate le specie più strettamente imparentate con il fagiolo comune (*Phaseolus vulgaris*).



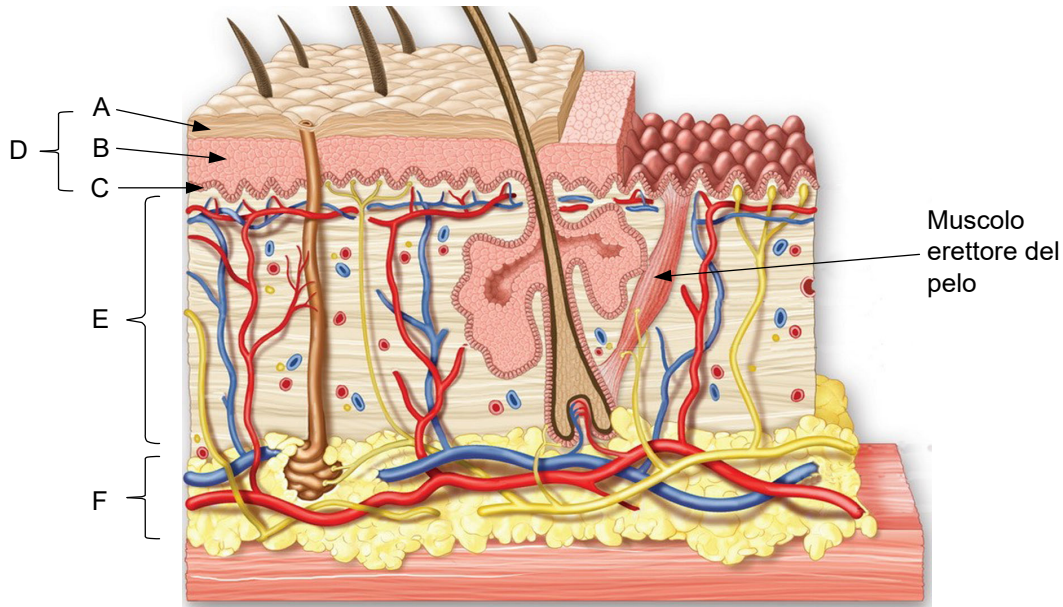
(Fonte dell'immagine: <https://www.researchgate.net/profile/Jorge-Berny-2/publication/331745392>. Data di consultazione: 8. 2. 2022.)

(1 punto)



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

L'immagine mostra la struttura della pelle umana.



(Fonte dell'immagine: <https://www.naravni-koticek.si/blog/zgradba-in-funkcija-koze/>. Data di consultazione: 27. 1. 2022.)

4.1. Con quale lettera è segnata l'epidermide?

_____ (1 punto)

4.2. Sullo schema della pelle, con una freccetta è indicato il muscolo erettore del pelo, che può cambiare la posizione del pelo. Quale tipo di tessuto muscolare lo compone e quale sistema nervoso controlla il suo funzionamento?

Tipo di tessuto muscolare: _____

Sistema nervoso che controlla il suo funzionamento: _____ (1 punto)

4.3. Sullo schema della pelle, segna con una freccia e la lettera K la struttura/organo che presenta lo stesso tipo di tessuto muscolare del muscolo erettore del pelo.

(1 punto)

4.4. Come in molti tessuti, anche nella pelle sono presenti le cellule staminali. Quale lettera indica la parte della pelle dove predominano le cellule staminali, e qual è il loro ruolo nella pelle?

Lettera: _____

Ruolo: _____ (1 punto)



4.5. Nell'evoluzione, i vertebrati hanno sviluppato varie strutture cornee, come capelli, peli, unghie negli esseri umani e zoccoli negli ungulati. I capelli umani e lo zoccolo di cavallo sono strutture omologhe o analoghe? Motivate la vostra risposta.

Le strutture sono: _____

Motivazione: _____

(1 punto)

Il sistema respiratorio umano è costituito da vari tessuti e organi, visualizzati nella figura 1. Uno di essi è contrassegnato dalla lettera A. Il tessuto A, fotografato con un microscopio elettronico, è rappresentato nella figura 2.

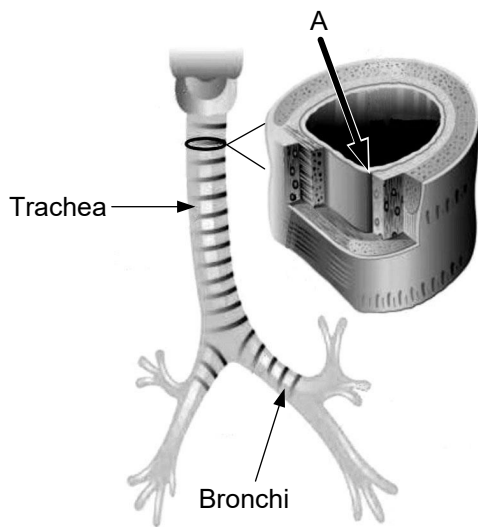


Figura 1

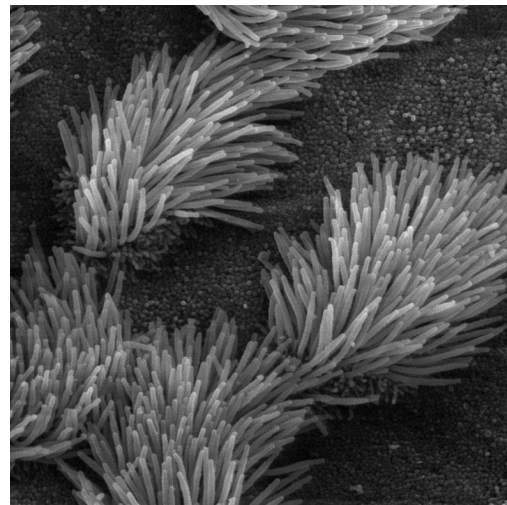


Figura 2

(Fonte dell'immagine 1: <https://www.pixwords-odgovori.com/odgovori/sapnik>. Data di consultazione: 27. 1. 2022.)
(Fonte dell'immagine 2: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Migetalka#/media/>. Data di consultazione: 29. 1. 2022.)

4.6. Qual è il ruolo del tessuto A della figura 2 nella trachea?

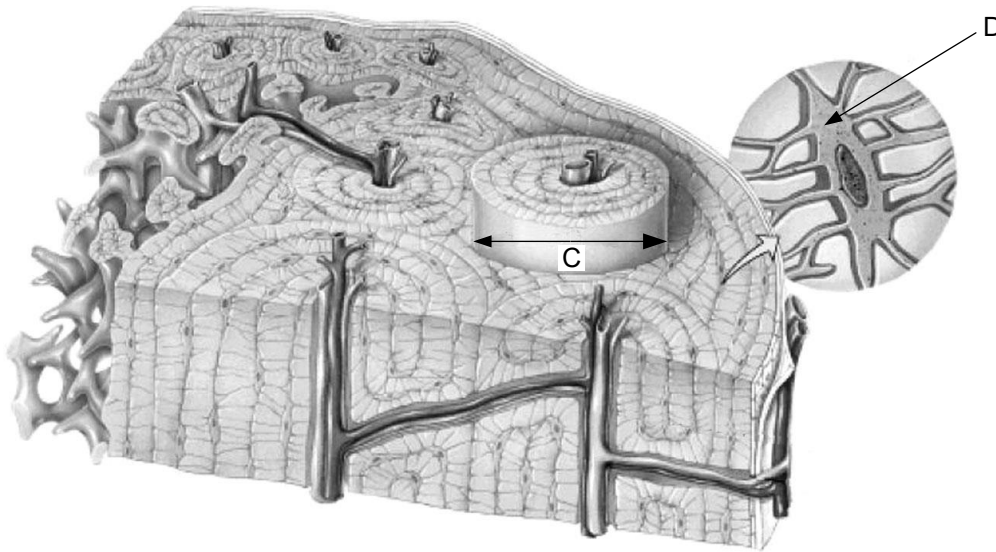
(1 punto)

4.7. Un tessuto simile a quello mostrato nella figura 2 è presente anche nella tuba di Falloppio. Qual è il ruolo di questo tessuto nella tuba di Falloppio dopo la fecondazione?

(1 punto)



Lo schema sottostante mostra il tessuto che costituisce la maggior parte delle nostre ossa. L'osso compatto è disposto in lamelle concentriche attorno ai canali di Havers, che contengono vasi sanguigni. L'intera struttura, contrassegnata nello schema con la lettera C, è chiamata osteone.



(Fonte dell'immagine: <https://quizlet.com/310664284/osteon-compact-bone-diagram/>. Data di consultazione: 29. 1. 2022.)

4.8. Qual è la ragione per cui l'osso è il tessuto più duro del nostro corpo?

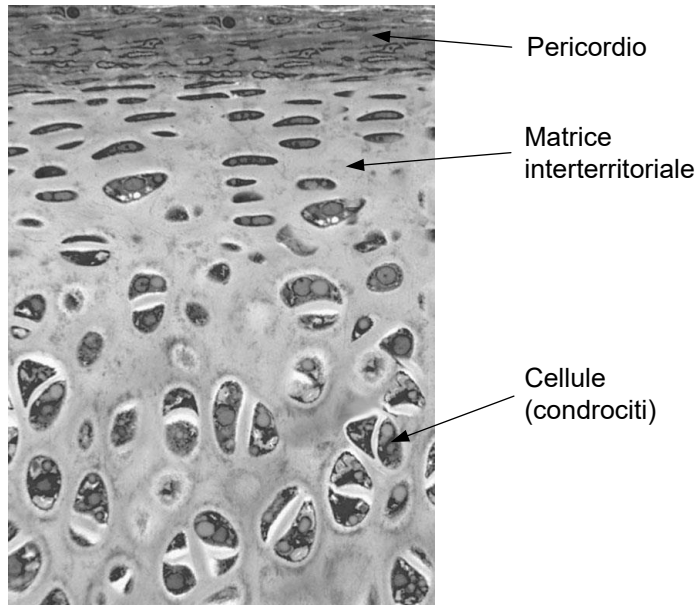
(1 punto)

4.9. Nello schema con la lettera D è contrassegnata la cellula tipica di questo tessuto. Spiegate cosa consentono, alla cellula indicata, le numerose escrescenze cellulari nell'assunzione delle sostanze.

(1 punto)



4.10. Lo schema sottostante mostra il tessuto cartilagineo, caratterizzato dal fatto che, a differenza di quello osseo, si rigenera molto lentamente. La ragione della lenta rigenerazione è una caratteristica strutturale che differisce **significativamente** dal tessuto osseo. Qual è questa caratteristica?



(Fonte dell'immagine: https://s3.us-east-2.amazonaws.com/yalehistology/connective_tissue/. Data di consultazione: 31. 1. 2022.)

(1 punto)



5. L'ecologia

In Slovenia abbiamo un gran numero di grotte sotterranee, che si sono formate su un terreno calcareo carsico a causa dell'azione dell'acqua corrente. Le grotte sotterranee sono un ecosistema speciale con fattori abiotici e biotici caratteristici. Le domande nell'esercizio si riferiscono a una grotta carsica sotterranea, non destinata a visite turistiche e attraversata da un fiume. Una di queste grotte è mostrata nell'immagine sottostante.



(Fonte dell'immagine: <https://potovanja.over.net/poletna-osvezitev-v-podzemnem-svetu-jam-zakaj-pa-ne>. Data di consultazione: 24. 1. 2022.)

- 5.1. Nominate due fattori abiotici all'interno della grotta i cui valori rimangono circa gli stessi durante tutto l'anno.

_____ (1 punto)

- 5.2. Scrivete il fattore abiotico della grotta, che cambia e dipende dalle condizioni della superficie.

_____ (1 punto)

- 5.3. Nelle grotte vive un piccolo numero di diverse specie di animali. La diversità genetica nelle loro popolazioni è bassa. Spiegate qual è la causa di tale fenomeno.

_____ (1 punto)

- 5.4. Le catene alimentari nelle caverne sono brevi. In che modo le catene alimentari nelle grotte differiscono in modo significativo dalle catene alimentari in altri ecosistemi?

_____ (1 punto)



L'immagine mostra il coleottero dal collo minuto (*Leptodirus hochenwartii*), che è il primo coleottero delle caverne descritto al mondo. Esso fu scoperto nel 1831 nelle Grotte di Postumia. Come la maggior parte degli animali delle caverne, il coleottero è senza occhi e senza pigmento, l'epidermide è colorata solo da varie sfumature di chitina. L'assenza di pigmento è uno degli adattamenti degli organismi alla vita nelle caverne.



(Fonte dell'immagine: <https://www.idrija.com/crni-dogodki>. Data di consultazione: 30. 1. 2022.)

5.5. Spiegate come le specie pigmentate si sono evolute nelle specie non pigmentate che oggi dominano le grotte.

(2 punti)

5.6. Il coleottero dal collo minuto è un endemico che si trova solo nelle grotte sotterranee del Carso sloveno e dinarico. Spiegate perché le specie cavernicole sono spesso endemiche.

(1 punto)



- 5.7. Il proteo (*Proteus anguinus*) è l'endemico più noto del Carso dinarico. Esso appartiene agli anfibi, la cui caratteristica è la metamorfosi. Le larve di anfibi sono anatomicamente diverse dagli animali adulti e, dopo la metamorfosi, passano a uno stile di vita terrestre. Il proteo non attraversa una metamorfosi completa, in quanto anche da adulto conserva alcune caratteristiche larvali, come le branchie esterne e la caratteristica struttura della pelle. In che modo il proteo adulto differisce in modo significativo dallo stadio larvale?



(Fonte dell'immagine: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/P_anguinus-head1.jpg. Data di consultazione: 30. 1. 2022.)

(1 punto)

- 5.8. L'immagine mostra una colonia di pipistrelli in una grotta durante il letargo, quando tutte le loro funzioni vitali sono ridotte a un livello che ne consente la sopravvivenza; in questo periodo, i pipistrelli vivono solo delle riserve di grasso accumulate durante l'estate. In primavera, il risveglio può richiedere diverse settimane. Perché i ripetuti risvegli durante il letargo aumentano la mortalità in una colonia di pipistrelli?



(Fonte dell'immagine: <https://www.pomurec.com/vsebina/56953/>. Data di consultazione: 30. 1. 2022.)

(1 punto)



5.9. Nelle grotte turistiche con illuminazione artificiale, si è presto scoperto che le alghe e persino il muschio cominciarono a crescere sulle pareti delle grotte e sulle stalattiti intorno alle lampade. Ecco perché oggi nelle grotte vengono utilizzati tipi speciali di lampade. Che tipo di luce devono emettere queste lampade per impedire la crescita di alghe e muschio?

(1 punto)

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 vuota

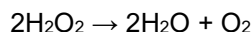
VOLTATE IL FOGLIO.



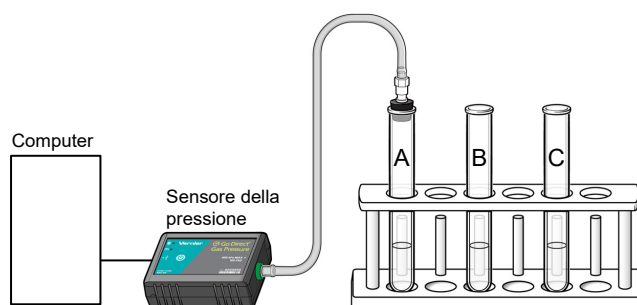
Parte B

6. La ricerca e gli esperimenti

Durante i processi metabolici nelle cellule, viene rilasciato come sottoprodotto il perossido di idrogeno/ H_2O_2 , sostanza tossica che nelle cellule viene continuamente scomposta dall'enzima catalasi. La catalasi scompone l' H_2O_2 in acqua e ossigeno come mostrato nell'equazione:



Negli esperimenti 1 e 2, alcuni studenti hanno studiato l'influenza di vari fattori sulla velocità di decomposizione del perossido di idrogeno nei funghi di lievito. Essi hanno usato interfacce con sensori che misuravano i cambiamenti nella pressione del gas prodotto durante la reazione. Entrambi gli esperimenti sono stati preparati come mostrato nella figura.



(Fonte dell'immagine: <https://www.vernier.com/wp-content/uploads/2019/12/MSV-24.png>. Data di consultazione: 5. 2. 2022.)

ESPERIMENTO 1

Nell'esperimento 1 è stato studiato l'effetto del pH sulla velocità della reazione enzimatica. Gli studenti hanno usato tre provette (A, B e C) in cui sono stati aggiunti 3 ml di H_2O_2 . Nella provetta A sono stati aggiunti 3 ml di acqua distillata, nella provetta B 3 ml di HCl e nella provetta C 3 ml di NaOH. In tutte e tre le provette è stato misurato il pH. Dopo l'aggiunta di 2 ml di sospensione di lievito, sono state misurate le variazioni di pressione. Le misurazioni sono state eseguite per 5 minuti a temperatura ambiente.

L'impostazione dell'esperimento è riportata nella tabella 1 e i risultati della misurazione nella tabella 2.

Tabella 1

Etichetta della provetta	Quantità di perossido aggiunto (ml)	Sostanze aggiunte (3ml)	pH misurato	Quantità di lievito aggiunto (ml)
A	3	H_2O	7	2
B	3	HCl	3	2
C	3	NaOH	11	2

6.1. Elencate due variabili controllate nell'esperimento 1.

(1 punto)

6.2. Qual era la variabile indipendente nell'esperimento 1?

(1 punto)

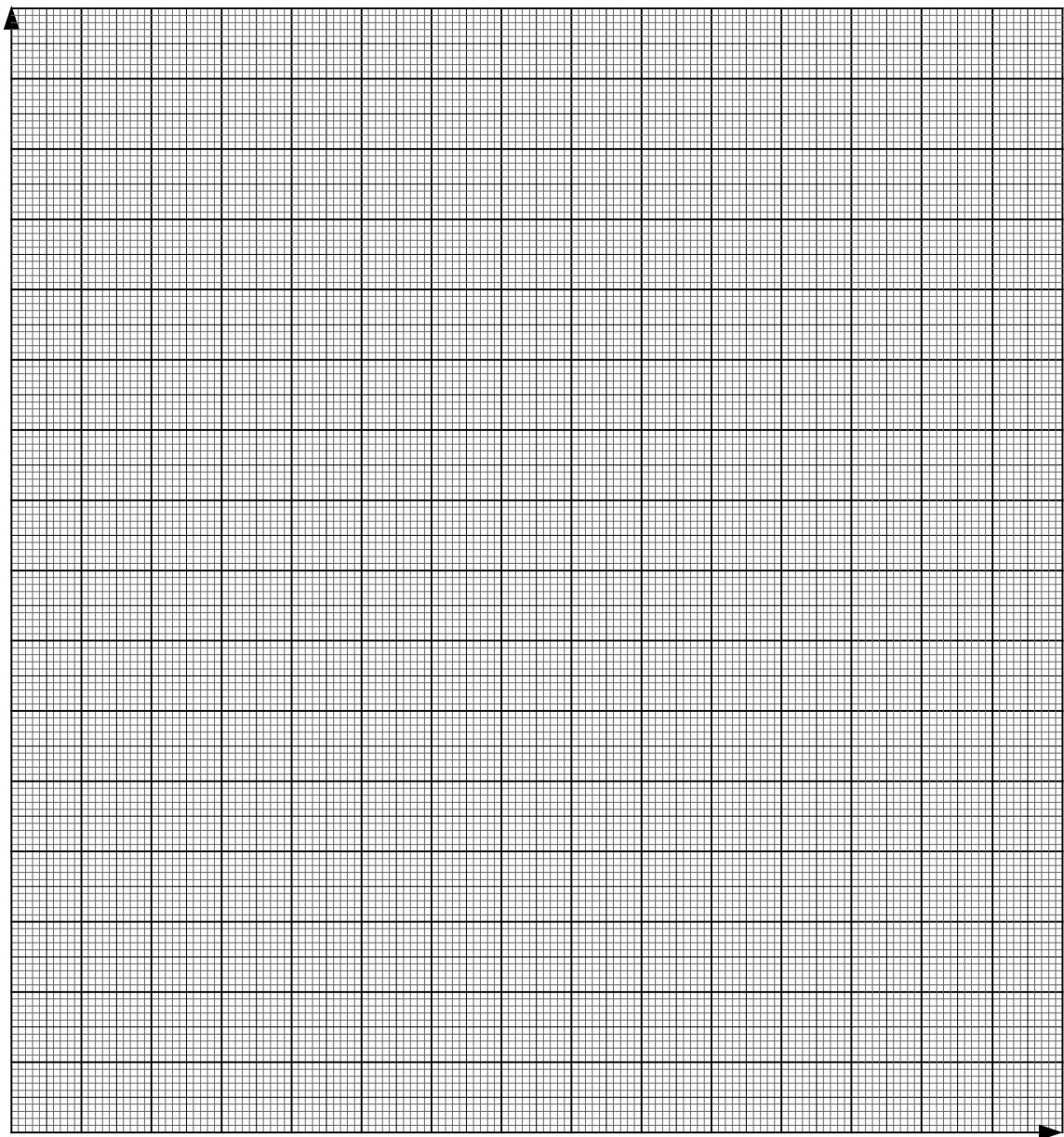


La tabella 2 mostra i risultati delle misurazioni.

Tabella 2

Tempo (s)	Pressione nella provetta A (kPa)	Pressione nella provetta B (kPa)	Pressione nella provetta C (kPa)
0	100	100	100
50	110	100	102
100	120	100	104
150	130	100	106
200	140	100	108
250	150	100	110
300	150	100	112

6.3. Disegnate un grafico a linee che mostri i cambiamenti di pressione nelle provette A, B e C in funzione del tempo.



(2 punti)



6.4. Sulla base dei dati della letteratura, gli studenti hanno ipotizzato che l'enzima catalasi abbia un pH ottimale compreso tra 6 e 8. I risultati dell'esperimento confermano la loro ipotesi? Motivate la risposta.

(1 punto)

6.5. Gli enzimi nella provetta A hanno decomposto tutto il substrato? Motivate la risposta con i risultati dell'esperimento nella provetta A.

(1 punto)

ESPERIMENTO 2

Nell'esperimento 2 è stata studiata l'influenza della quantità di perossido di idrogeno sulla velocità della reazione enzimatica.

Gli studenti hanno utilizzato nuovamente tre provette (D, E, F) e vi hanno aggiunto le sostanze elencate nella tabella 3.

Tabella 3

Etichetta della provetta	Quantità di H ₂ O aggiunta (ml)	Quantità di perossido aggiunto (ml)	Quantità di lievito aggiunto (ml)
D	3	3	2
E	3	4	2
F	3	5	2

Dopo l'aggiunta di 2 ml di sospensione di lievito, sono state misurate le variazioni di pressione. Le misurazioni sono state effettuate a temperatura ambiente fino al consumo di tutto il substrato.

6.6. In quale delle provette nell'esperimento 2 la pressione era più alta dopo che la reazione era terminata? Motivate la vostra risposta.

(1 punto)

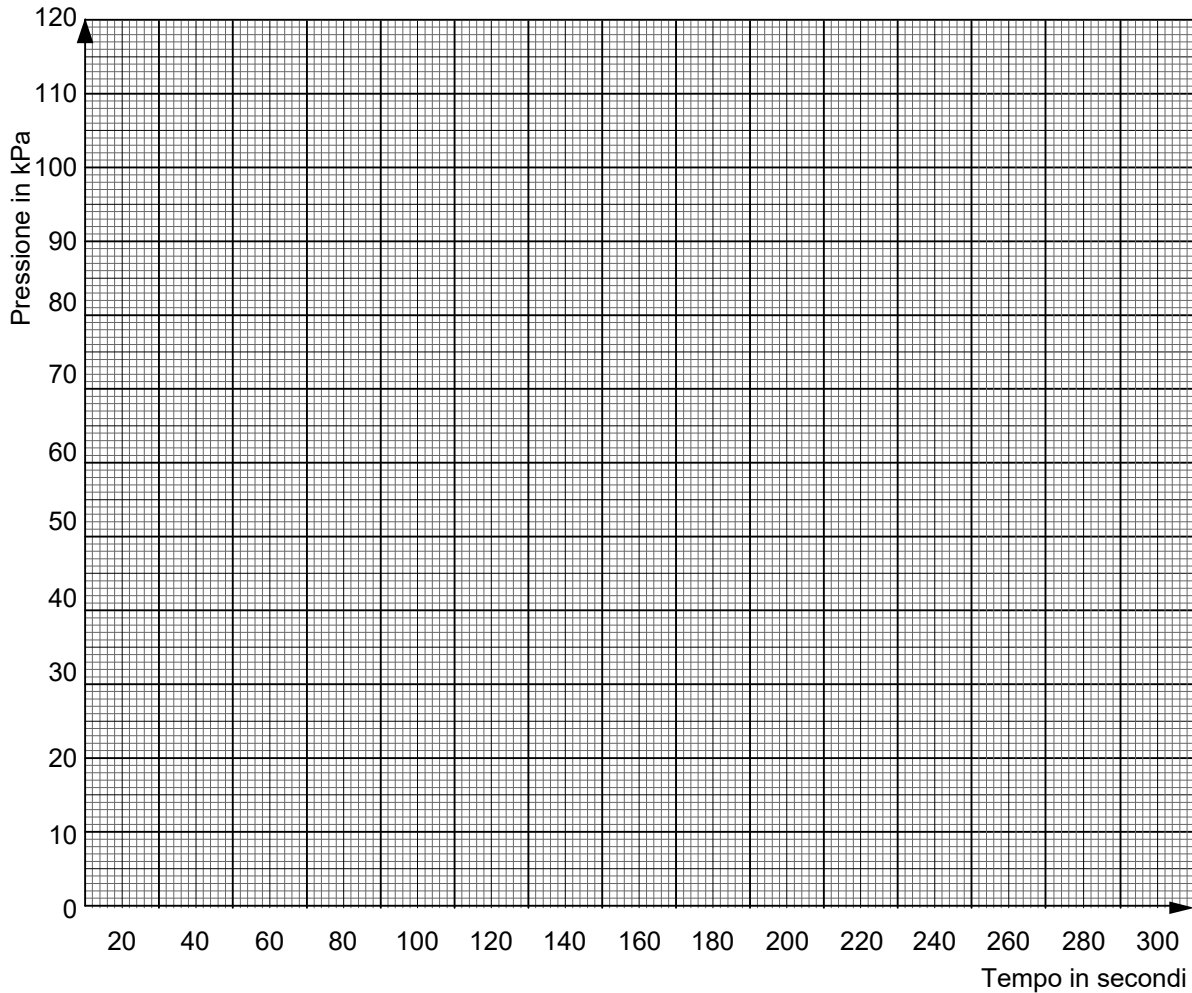
6.7. Cosa dovrebbero cambiare gli studenti nell'esperimento 2 in modo che l'intero substrato in tutte le provette si decomponga prima?

(1 punto)



- 6.8. Durante l'esperimento 2, nella provetta D il valore della pressione misurato era di 100 kPa all'inizio delle misurazioni, e di 150 kPa alla fine della reazione. Gli studenti hanno quindi aperto la provetta, aggiunto altri 2 ml di lievito e ricominciato a misurare la pressione. Durante la nuova misurazione, il valore iniziale della pressione misurata era di 100 kPa. Le misurazioni sono state effettuate per altri 5 minuti.

Nel grafico sottostante, tracciate l'andamento previsto della curva nella provetta D al termine della reazione iniziale e dopo l'aggiunta 2 ml di lievito.



(1 punto)

- 6.9. Dopo aver completato l'esperimento, gli studenti hanno osservato i funghi di lievito al microscopio con un oculare con ingrandimento 15x e un obiettivo con ingrandimento 40x. Il diametro del campo visivo a 150 ingrandimenti è di 1200 μm . Quale frazione del diametro del campo visivo è occupata dal fungo del lievito se il suo diametro all'ingrandimento con cui è stato osservato è di 10 μm ? Annotate tutti i calcoli.

La proporzione del diametro del campo visivo occupato dal fungo del lievito all'ingrandimento di osservazione:

(1 punto)

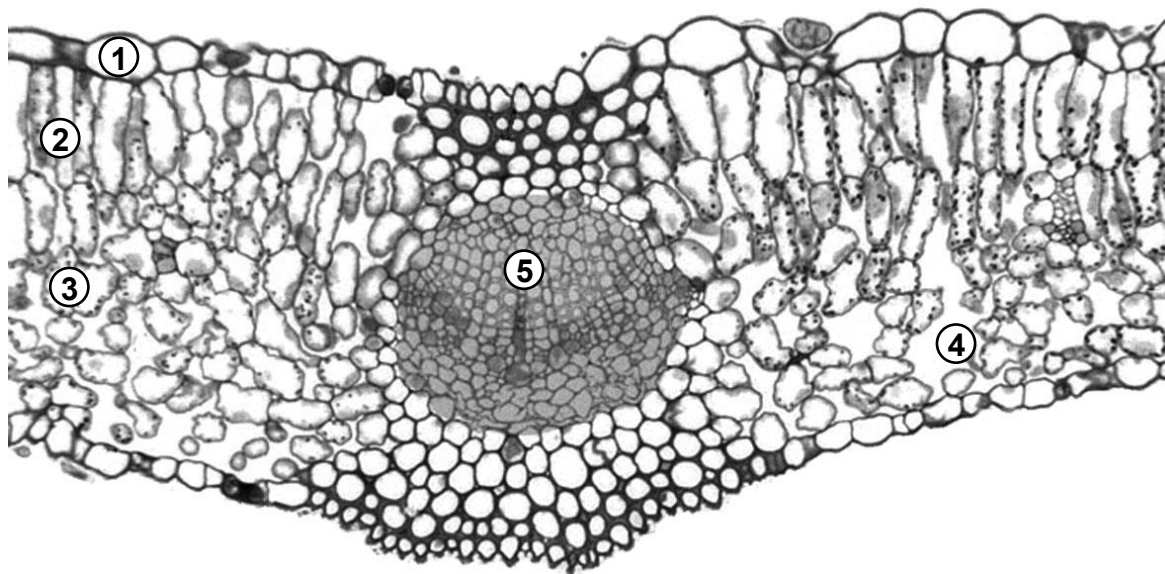


7. La ricerca e gli esperimenti

Alcuni studenti hanno studiato con degli esperimenti le caratteristiche dei pigmenti fotosintetici, la quantità di clorofilla in varie piante e l'influenza dell'intensità della luce sulla velocità della fotosintesi.

ESPERIMENTO 1

Nell'esperimento 1 sono state studiate le caratteristiche dei pigmenti fotosintetici. Gli studenti hanno raccolto foglie di varie piante, le hanno tagliate trasversalmente e hanno allestito le preparazioni microscopiche. L'immagine sottostante mostra una sezione trasversale di una delle foglie osservate.



(Fonte dell'immagine: https://www.vcbio.science.ru.nl/public/Final-Images/PL_Final685m_101-150/. Data di consultazione: 10. 2. 2022.)

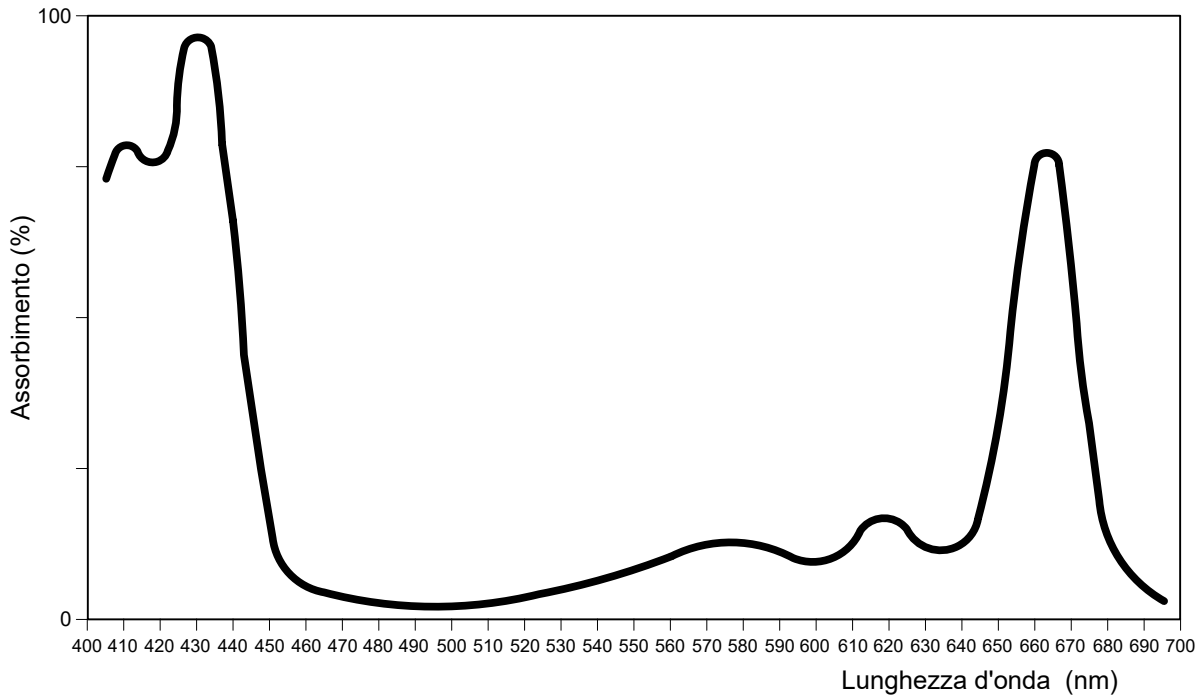
7.1. Quali numeri indicano le cellule che contengono pigmenti fotosintetici?

_____ (1 punto)



Per determinare le caratteristiche dei pigmenti fotosintetici, gli studenti hanno utilizzato lo spettrofotometro, un dispositivo che misura la quantità di luce assorbita. Dopo essere state raccolte, le foglie di tarassaco sono state frantumate in un mortaio, mescolate con acetone e l'estratto ottenuto è stato filtrato. Il filtrato ottenuto è stato versato nelle cuvette e inserito in uno spettrofotometro per misurare quali lunghezze d'onda della luce vengono assorbite dalla clorofilla A.

Il grafico visualizza i risultati delle misurazioni dell'assorbimento della clorofilla A del tarassaco in funzione della lunghezza d'onda della luce visibile.



(Fonte dell'immagine: https://www.giss.nasa.gov/research/features/201311_kiang/fig3.jpg. Data di consultazione: 13. 2. 2022.)

7.2. I pigmenti fotosintetici differiscono tra loro per la lunghezza d'onda della luce che assorbono. Dal grafico, determinate i valori di lunghezza d'onda ai quali la clorofilla A è più efficace.

(1 punto)



ESPERIMENTO 2

Nell'esperimento 2, gli studenti hanno determinato il contenuto di clorofilla nelle foglie di tre diversi tipi di piante: pianta A, pianta B e pianta C. Per ogni pianta, il contenuto di clorofilla è stato misurato in cinque foglie della stessa dimensione. Le misurazioni sono state effettuate con un dispositivo nel quale è stata inserita una singola foglia, e sul cui schermo era possibile leggere il valore di clorofilla in essa contenuto. Il metodo di misurazione e lo strumento di misura sono visibili nell'immagine.



(Fonte dell'immagine: <https://5.imimg.com/data5/CT/EC/MY-29722248/>. Data di consultazione: 13. 2. 2022.)

La tabella 1 mostra i risultati delle misurazioni del contenuto di clorofilla.

Tabella 1

	Valori di clorofilla misurati sulla superficie di misurazione (nessuna unità)					Valore medio del contenuto di clorofilla nelle foglie
	Foglia 1	Foglia 2	Foglia 3	Foglia 4	Foglia 5	
Pianta A	64,7	60,2	72,6	68,0	64,9	
Pianta B	31,2	27,3	19,3	20,7	28,6	
Pianta C	37,0	36,0	46,0	47,0	38,0	

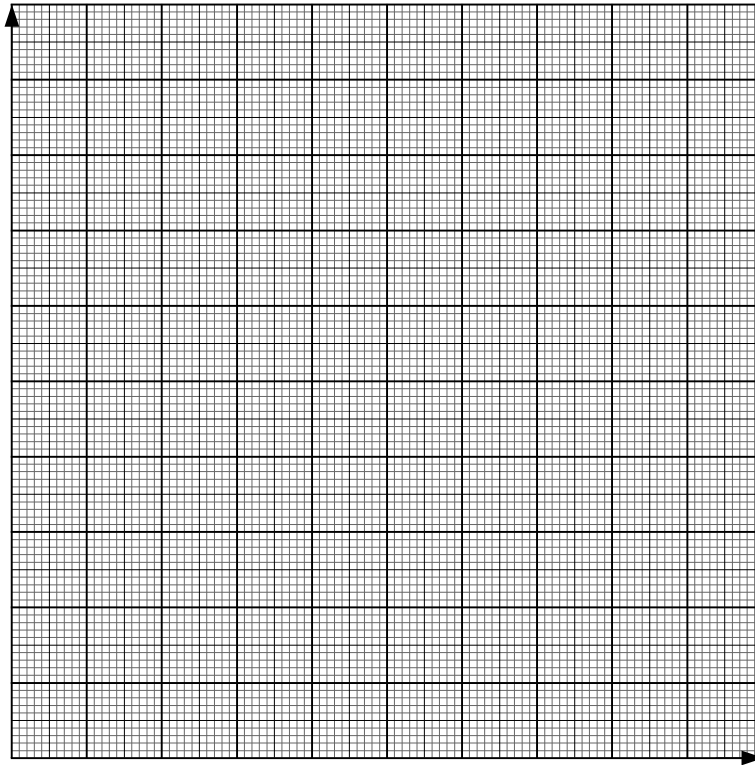
7.3. Calcolate il valore medio del contenuto di clorofilla nelle foglie delle piante A, B e C. Arrotondate i valori a una cifra decimale e inseriteli nella tabella 1.

(1 punto)



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.

7.4. Utilizzando un grafico a barre visualizzate i valori medi del contenuto di clorofilla nelle foglie delle piante A, B e C.

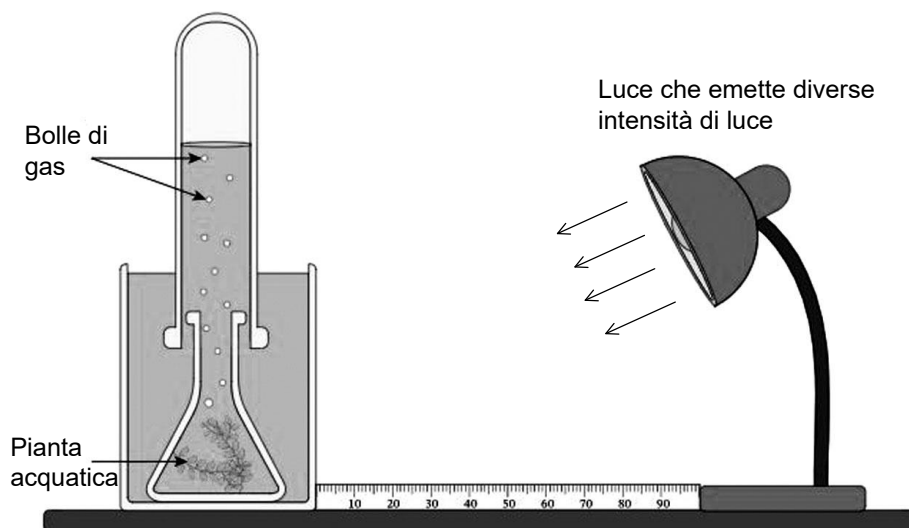


(1 punto)



ESPERIMENTO 3

Nell'esperimento 3 gli studenti hanno studiato l'influenza dell'intensità della luce sul tasso (velocità) della fotosintesi. Una pianta acquatica (*Elodea canadensis*) è stata illuminata con diverse intensità di luce, misurando il tempo (in secondi) in cui dalle foglie sono state rilasciate 10 bolle. L'esecuzione dell'esperimento è visualizzata nella figura sottostante.



(Fonte dell'immagine: <https://www.nagwa.com/en/worksheets/687141913235/>. Data di consultazione: 8. 3. 2022.)

La tabella 2 mostra i risultati delle misurazioni.

Tabella 2

Illuminazione (lux):	Tempo per il rilascio di 10 bolle (in secondi):	Tasso di fotosintesi (numero di bolle/minuto):
0	0	
500	18	
1000	13	
1500	10	
2000	9	
2500	8	
3000	8	
3500	8	

7.5. Calcolate il tasso di fotosintesi alle intensità di luce misurate, esprimendolo come numero di bolle rilasciate al **minuto**. Arrotondate i risultati a un numero intero e annotateli nella tabella 2.

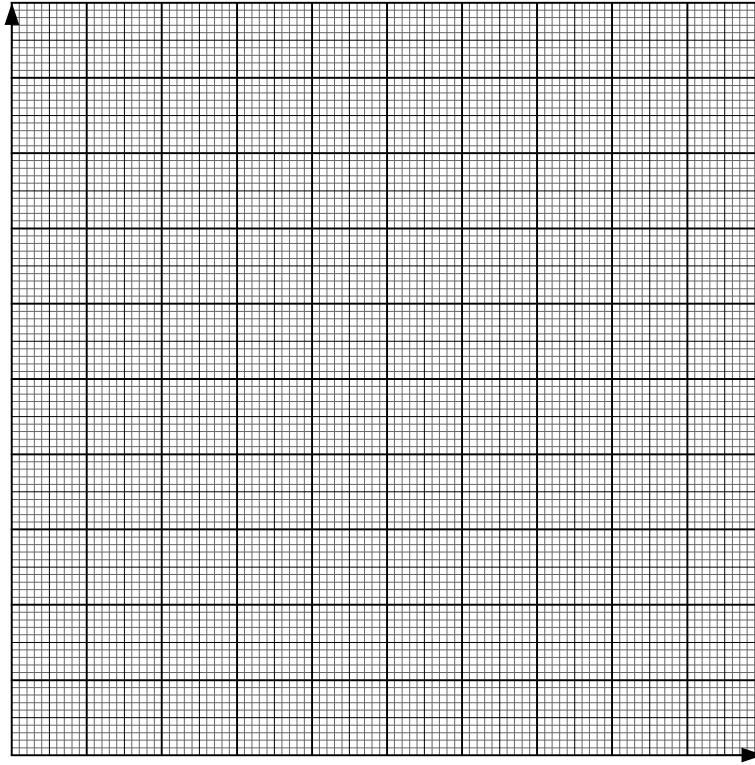
(1 punto)

7.6. Nell'esperimento, quale gas è stato rilasciato con le bolle?

(1 punto)



7.7. Visualizzate con un grafico a linee l'effetto dell'intensità della luce sul tasso di fotosintesi.



(2 punti)

7.8. A quale intensità luminosa sono state rilasciate 70 bolle al minuto?

_____ (1 punto)

7.9 L'esperimento con la pianta acquatica (*Elodea canadensis*) si è svolto in acqua con un valore di pH 7. Successivamente il bicchiere con la pianta è stato posto al buio per 24 ore e il pH è stato nuovamente misurato. Come è cambiato il valore del pH dell'acqua dopo la fine dell'esperimento?

_____ (1 punto)



Pagina vuota