



Codice del candidato:

--

**Državni izpitni center**



SESSIONE AUTUNNALE

# BIOLOGIA

≡ Prova d'esame 2 ≡

**Mercoledì, 27 agosto 2025 / 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 6 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

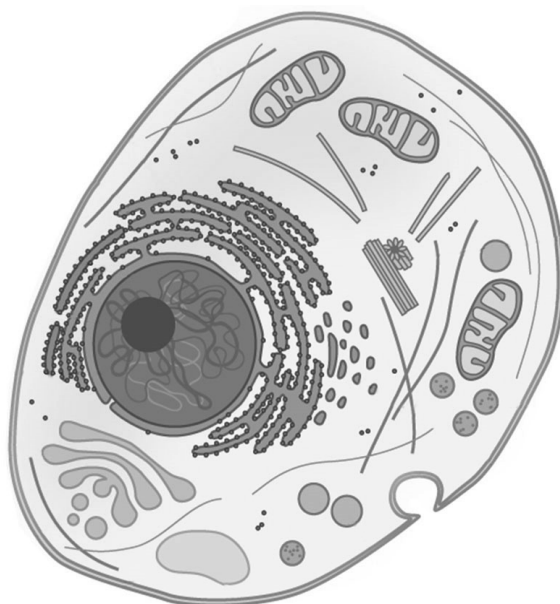
**VOLTATE IL FOGLIO.**



## Parte A

### 1. La cellula

Le cellule degli organismi pluricellulari comunicano tra loro. La figura sottostante rappresenta la cellula animale.



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

- 1.1. Le molecole segnale si possono legare ai recettori nel plasmalemma (esterni) e ai recettori all'interno delle cellule. Quali caratteristiche delle molecole segnale che si legano ai recettori esterni della cellula impediscono il loro passaggio attraverso la membrana?

\_\_\_\_\_ (1 punto)

- 1.2. Le molecole segnale che entrano nella cellula attraverso il plasmalemma si possono legare ai recettori interni della cellula che le trasportano nel nucleo. Su quale processo che avviene nel nucleo influiscono?

\_\_\_\_\_ (1 punto)

- 1.3. Sulla figura della cellula **indicate con una freccia e la lettera A e denominate** l'organulo/struttura dove viene sintetizzato il recettore interno.

(1 punto)

- 1.4. Per la sintesi dei recettori interni della cellula sono necessari dei monomeri e l'energia. Come denominiamo i monomeri che costituiscono i recettori interni delle cellule e in quali fasi della respirazione cellulare nel mitocondrio si forma l'energia per la sintesi dei recettori interni?

Monomero: \_\_\_\_\_

L'energia si forma nei processi: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (1 punto)



- 1.5. Le molecole segnale si possono legare ai recettori plasmatici che sono legati alle proteine G. Questo innesca una successione di processi, il cui prodotto finale si lega al canale ionico del reticolo endoplasmatico. Il canale si apre e permette il passaggio di ioni calcio  $\text{Ca}^{2+}$  nel citosol della cellula. Denominate questo tipo di passaggio ionico attraverso la membrana.

\_\_\_\_\_ (1 punto)

- 1.6. Nella placca neuromotoria, la molecola segnale, dopo essersi legata al recettore nel plasmalemma della cellula muscolare, aumenta la concentrazione cellulare di ioni calcio  $\text{Ca}^{2+}$  nel citosol e innesca una risposta. Denominate la molecola segnale e scrivete la risposta della cellula muscolare.

Molecola segnale nella placca neuromotoria: \_\_\_\_\_

Risposta della cellula muscolare: \_\_\_\_\_ (1 punto)

- 1.7. Con il legarsi degli ioni  $\text{Ca}^{2+}$  all'enzima nella cellula muscolare, questa si attiva. Qual è la causa per la quale l'enzima diventa attivo appena dopo il legame con gli ioni  $\text{Ca}^{2+}$ ?

\_\_\_\_\_ (1 punto)

- 1.8. L'enzima che lega gli ioni  $\text{Ca}^{2+}$  viene formato solamente nelle cellule muscolari. Il gene per la sintesi di questo enzima è presente solamente nelle cellule muscolari del corpo umano? Argomentate la risposta.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (1 punto)

- 1.9. Quali molecole energetiche si formano nel ciclo di Krebs? Elencatene due diverse.

\_\_\_\_\_ (1 punto)

- 1.10. Le molecole segnale innescano la differenziazione delle cellule staminali. Sulla figura **indicate con una freccia e la lettera B e denominate** l'organulo/struttura responsabile della differenziazione delle cellule.

\_\_\_\_\_ (1 punto)

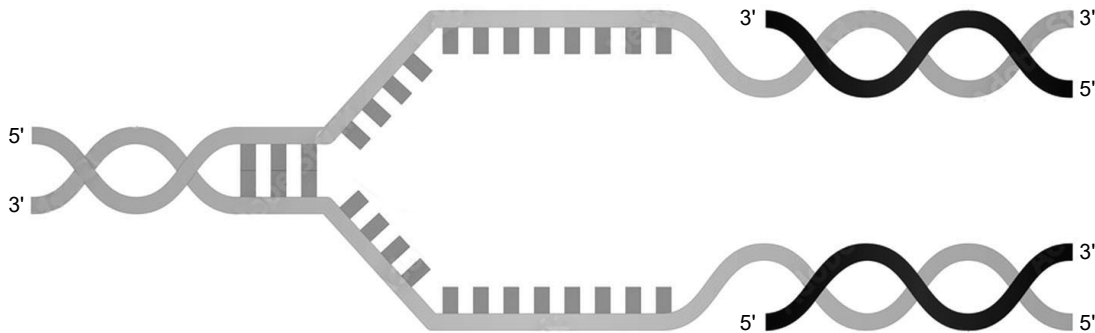


**Pagina vuota**



## 2. I geni e l'ereditarietà

La figura sottostante rappresenta la duplicazione del DNA. A destra, con il colore più scuro, sono rappresentate le due nuove catene complementari in formazione.



(Fonte dell'immagine: [https://as1.ftcdn.net/v2/jpg/03/52/72/92/1000\\_F\\_352729262\\_iuCyXAHbfZQw9sxKla3oIKcvboM8yZMX.jpg](https://as1.ftcdn.net/v2/jpg/03/52/72/92/1000_F_352729262_iuCyXAHbfZQw9sxKla3oIKcvboM8yZMX.jpg). Data di consultazione: 16. 11. 2022.)

2.1. Sulla figura indicate con due frecce la direzione nella quale si formano le catene complementari.

(1 punto)

La figura rappresenta la tabella del codice genetico.

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



- 2.2. Nel DNA stampo troviamo la seguente sequenza di triplette: TAC GCC TCT ATC. Scrivete l'anticodone tRNA che riconosce la terza tripletta e il nome dell'aminoacido che viene codificato da questa tripletta.

Anticodone tRNA: \_\_\_\_\_

Aminoacido che viene codificato da questa tripletta: \_\_\_\_\_

(1 punto)

- 2.3. Nella sequenza di triplette codificate dal DNA stampo della domanda 2.2 è avvenuta una mutazione. La sequenza mutata è scritta qui sotto. Con l'uso della tabella del codice genetico spiegate se la mutazione rappresentata influisce sulla struttura primaria della proteina.

Sequenza di triplette mutata: TAC GCC TCC ATC.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(1 punto)

Le emofilie sono delle malattie ereditarie insorte da diverse mutazioni. Conseguenza delle mutazioni è la mancanza di determinati fattori di coagulazione del sangue. Negli emofiliaci frequentemente avvengono emorragie spontanee, tra cui sono particolarmente pericolose quelle interne a carico dei muscoli e delle articolazioni, come rappresentato dalla figura. In passato, queste malattie risultavano letali per numerosi malati. Oggi possiamo impedire le emorragie e curare la malattia iniettando fattori di coagulazione. La malattia è ereditaria e legata al cromosoma sessuale X, e l'allele mutato è recessivo.



(Fonte dell'immagine: <https://www.nasa-lekarna.si/clanki/clanek/kaksna-bolezen-je-hemofilija/>. Data di consultazione: 26. 10. 2022.)

- 2.4. I coniugi Novak, di cui il marito (padre) è emofiliaco e la moglie (madre) è sana, hanno un figlio emofiliaco e una figlia sana. Scrivete il genotipo del padre e quello della madre. Per indicare il gene dell'emofilia usate le lettere A/a.

Genotipo del padre: \_\_\_\_\_

Genotipo della madre: \_\_\_\_\_

(1 punto)



- 2.5. Nel consultorio genetico i coniugi Novak hanno conosciuto una coppia che aspetta un bambino: il padre, Tone, è affetto da emofilia, mentre sua moglie è sana. Nessuno dei parenti stretti di Tone è affetto da emofilia, che non è presente neanche nella famiglia della moglie. Tone ha ragione di preoccuparsi che anche suo figlio possa ammalarsi di emofilia? Argomentate la risposta.

---

---

(1 punto)

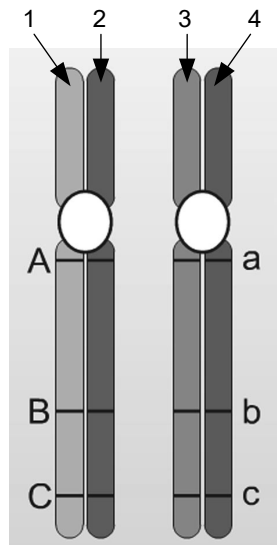
- 2.6. Scrivete la causa più importante per la quale la frequenza dell'allele per l'emofilia nelle popolazioni in passato diminuiva.

---

---

(1 punto)

Dalla cellula sessuale primaria, che presenta un corredo cromosomico del padre e un corredo della madre, nella meiosi si formano quattro cellule sessuali/gameti mature. La figura sottostante rappresenta due cromosomi omologhi in meiosi 1. Ogni singolo cromosoma omologo è formato da due cromatidi. I cromatidi della coppia di cromosomi omologhi sono rappresentati sulla figura dai numeri da 1 a 4.



(Fonte dell'immagine: <https://reshimvse.com/article.php?id=266>. Data di consultazione: 26. 10. 2022.)

- 2.7. Quale cromatidio è il cromatidio fratello del cromatidio 1 e con quale cromatidio si può incrociare nella profase della meiosi 1? Nella risposta scrivete i numeri corrispondenti ai cromatidi.

Il cromatidio 1 è il cromatidio fratello del cromatidio indicato dal numero: \_\_\_\_\_

Il cromatidio 1 si può incrociare con il cromatidio numero: \_\_\_\_\_

(2 punti)



2.8. Scrivete tutte le possibili combinazioni di alleli, dalla figura introduttiva della domanda 2.7, che possiamo trovare nelle cellule sessuali che si formano dopo l'**incrocio**.

---

(1 punto)

2.9. Il numero di cromosomi può variare tra le specie: l'uomo, per esempio, ha 46 cromosomi, il gorilla e lo scimpanzè 48, la rana 26, la mucca invece 120. Quante coppie di cromosomi omologhi o tetradi possiamo trovare sul piano equatoriale in metafase della meiosi 1 nel gorilla e quanti nello scimpanzè?

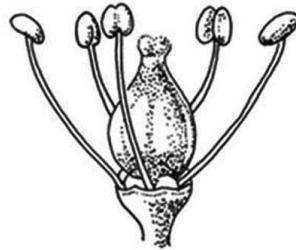
---

(1 punto)

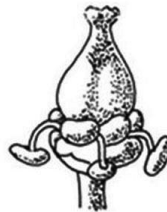


### 3. La struttura e la funzione di batteri, funghi e piante

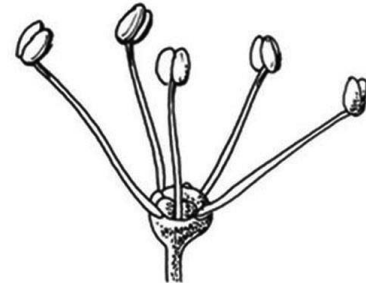
La figura rappresenta un germoglio di vite (*Vitis vinifera*) con l'infiorescenza. Nelle infiorescenze di diverse varietà di vite troviamo fiori differenti rappresentati nelle figure A, B e C.



Fiore A



Fiore B



Fiore C

(Fonte dell'immagine: [https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:Vitis\\_vinifera\\_-\\_flower.jpg](https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:Vitis_vinifera_-_flower.jpg). Data di consultazione: 2. 11. 2022.)

(Fonte degli schemi dei fiori: <https://www.researchgate.net/figure/Grpvine-flower-types-hermaphrodite->. Data di consultazione: 7. 11. 2022.)

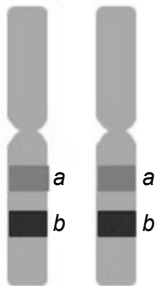
3.1. Spiegate in che cosa differiscono i fiori A e C basandovi sulle caratteristiche visibili dalle figure.

\_\_\_\_\_ (1 punto)

3.2. Da quali dei fiori rappresentati dalle figure si può sviluppare il frutto, il chicco d'uva?

\_\_\_\_\_ (1 punto)

3.3. La presenza di geni influisce sullo sviluppo del singolo fiore nella vite. La figura rappresenta la coppia di cromosomi omologhi con i geni/alleli che determinano le caratteristiche del fiore. Nella legenda sono indicati gli alleli e i corrispondenti fenotipi.



A – sviluppo inibito dell'ovulo	a – sviluppo normale dell'ovulo
B – sviluppo normale del polline	b – sviluppo inibito del polline

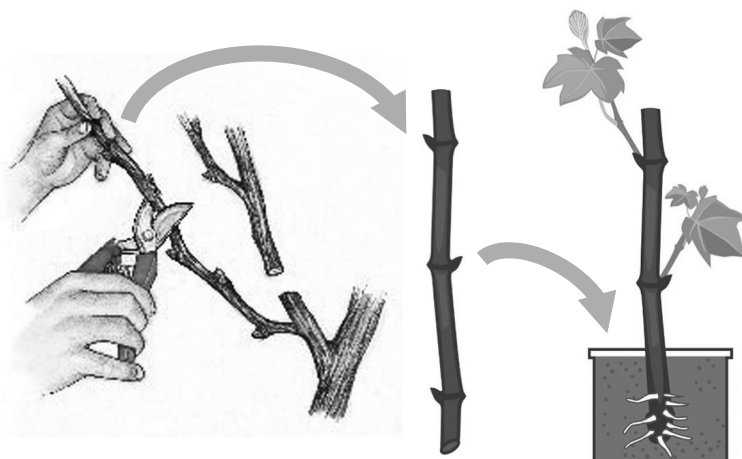
(Fonte dell'immagine: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6855205/bin/peerj-07-7879-g004.jpg>. Data di consultazione: 2. 11. 2022.)

Quale parte o parti del fiore si svilupperanno con la combinazione di geni rappresentata?

\_\_\_\_\_ (1 punto)



La figura rappresenta uno dei metodi di riproduzione vegetativa della vite.



(Fonte dell'immagine: <https://jardinierparesseux.com/2022/03/02/le-bouturage-pour-les-nuls/>. Data di consultazione: 2. 11. 2022.)

(Fonte dell'immagine: <https://www.rustica.fr/fruits-et-verger/tailler-vigne,1590.html>. Data di consultazione: 22. 11. 2022.)

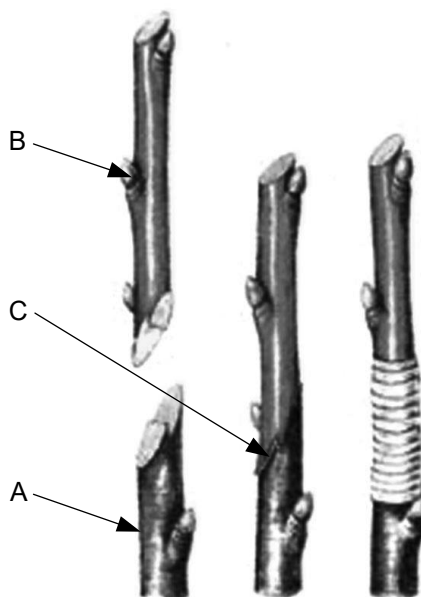
3.4. Denominate il metodo rappresentato e spiegate in che cosa consiste il vantaggio di questo metodo per il viticoltore.

Metodo di riproduzione: \_\_\_\_\_

Vantaggio: \_\_\_\_\_

(1 punto)

La figura sottostante rappresenta un altro metodo di riproduzione usato nella coltivazione di nuove piantine di vite. Tale metodo viene denominato innesto. In questo metodo innestiamo un rametto (innesto) della varietà desiderata (B) su una pianta base con radici di una varietà resistente (A).



(Fonte dell'immagine: [https://www.5nt.ru/Storage/Image/BlotItemGardener/Image/big/1519/vir\\_vishn\\_08.jpg](https://www.5nt.ru/Storage/Image/BlotItemGardener/Image/big/1519/vir_vishn_08.jpg). Data di consultazione: 2. 11. 2022.)



- 3.5. Affinché una nuova piantina possa crescere, in essa deve avvenire il trasporto di sostanze. Spiegate che cosa deve succedere nel contatto tra la base e l'innesto, che nella figura è indicato dalla lettera C, per far crescere la nuova piantina.

---

---

*(1 punto)*

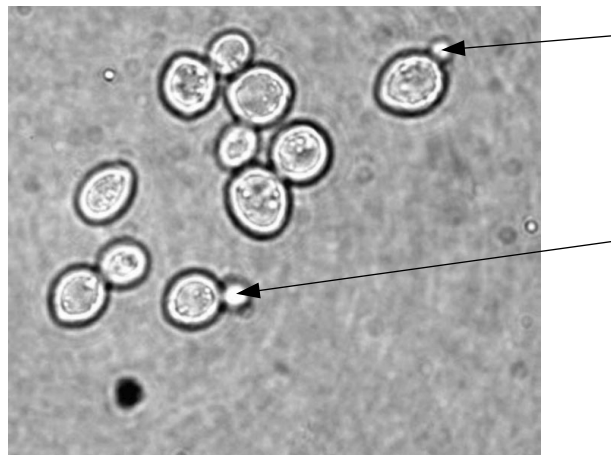
- 3.6. L'uomo produce vino dal succo d'uva da millenni. L'uva viene prima macinata e pressata, poi il succo così formato viene messo nelle botti. I lieviti (saccaromiceti) presenti nel succo, in alcune settimane, permettono la trasformazione del succo in vino. Con quale processo metabolico il succo si trasforma in vino, e in cosa consiste l'importanza di questo processo metabolico per i lieviti?

Processo metabolico: \_\_\_\_\_

Importanza del processo metabolico per i lieviti: \_\_\_\_\_

*(1 punto)*

- 3.7. Sulla figura sono indicate le cellule dei lieviti durante il processo metabolico. Denominate la struttura indicata dalle frecce e spiegate la sua funzione nella vita del lievito.



(Fonte dell'immagine: [https://www.uwyo.edu/virtual\\_edge/lab13/images/ascomycota02.jpg](https://www.uwyo.edu/virtual_edge/lab13/images/ascomycota02.jpg). Data di consultazione: 4. 1. 2022.)

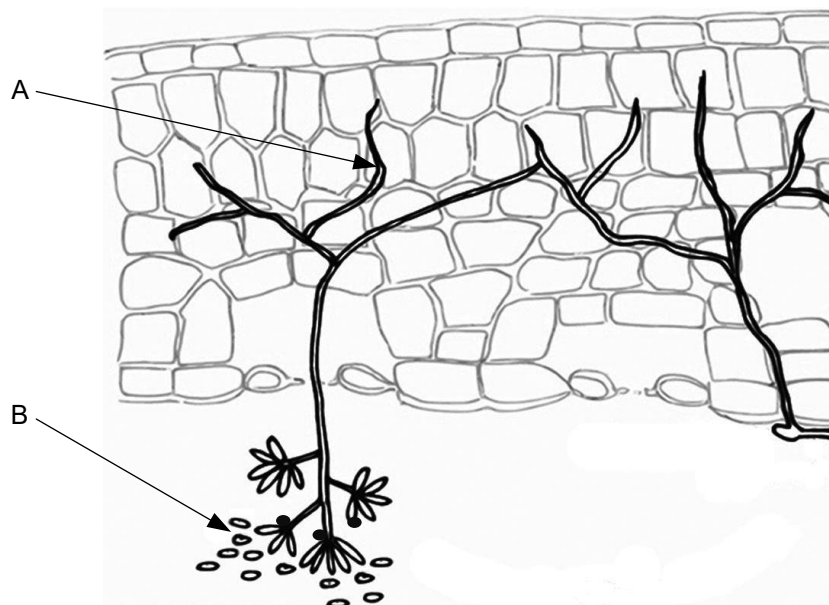
Nome della struttura: \_\_\_\_\_

Funzione della struttura: \_\_\_\_\_

*(1 punto)*



Il fungo *Plasmopara viticola* è un parassita della vite e causa la malattia peronospora. La figura rappresenta la sezione della foglia della vite con il fungo parassita.



(Fonte dell'immagine: [https://www.frontiersin.org/files/Articles/889472/fmicb-13-889472-HTML/image\\_m/fmicb-13-889472-g007.jpg](https://www.frontiersin.org/files/Articles/889472/fmicb-13-889472-HTML/image_m/fmicb-13-889472-g007.jpg). Data di consultazione: 2. 11. 2022.)

3.8. In quale tessuto della foglia cresce il fungo, e attraverso quali strutture fuoriesce nell'ambiente esterno?

Tessuto della foglia in cui il fungo cresce: \_\_\_\_\_

Strutture attraverso le quali fuoriesce nell'ambiente esterno: \_\_\_\_\_

(1 punto)

3.9. Quali strutture o parti del fungo sono indicate dalle lettere A e B?

A: \_\_\_\_\_

B: \_\_\_\_\_

(1 punto)

3.10. Per curare le infezioni fungine nell'agricoltura e nella viticoltura vengono usati prodotti chimici diversi, i più comuni dei quali sono prodotti a base di rame come per esempio il solfato di rame. I resti di queste sostanze si accumulano nel suolo, dove rallentano il funzionamento dei microorganismi e con ciò influiscono sulla circolazione di sostanze, sulla crescita e sullo sviluppo delle piante. Spiegate perché.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

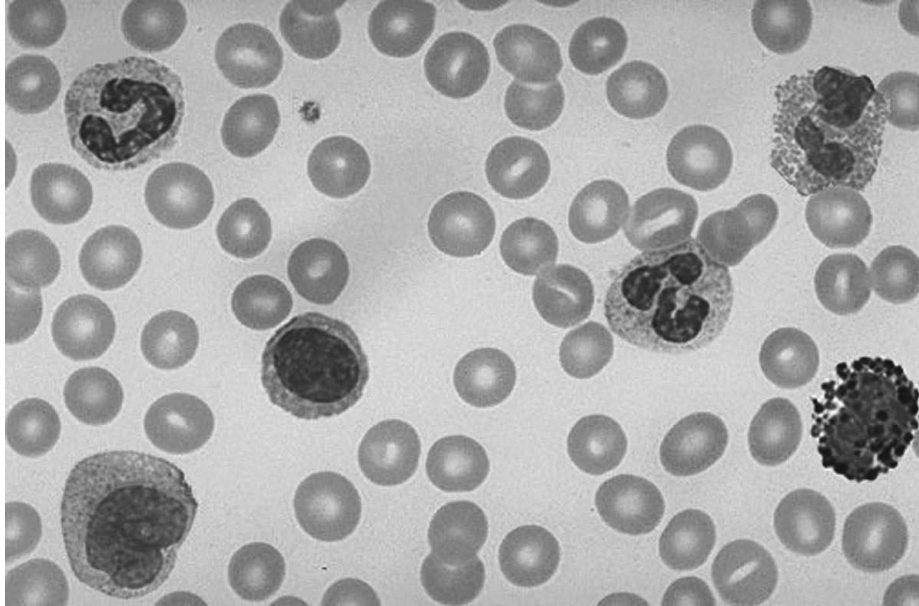
\_\_\_\_\_

(1 punto)



#### 4. La struttura e il funzionamento dell'uomo

Agli alunni del terzo anno, durante la visita sistematica, è stato prelevato un campione di sangue e di urina, sono state misurate la pressione sanguigna e la frequenza cardiaca, è stata valutata la vista e controllato l'udito con l'audiometria di gruppo; inoltre, con il test di Adams della flessione anteriore è stata valutata la presenza di scoliosi, ovvero di curvature anomale della colonna vertebrale.



(Fonte dell'immagine: [https://o.quizlet.com/pJTq0KYYdDMC20Bsu9Qrgg\\_b.jpg](https://o.quizlet.com/pJTq0KYYdDMC20Bsu9Qrgg_b.jpg). Data di consultazione: 2. 12. 2022.)

- 4.1. Sulla figura, che rappresenta il sangue visto al microscopio, indicate con una freccia l'eritrocita e spiegate la sua funzione per le cellule dei tessuti.

Funzione dell'eritrocita per le cellule dei tessuti: \_\_\_\_\_ (1 punto)

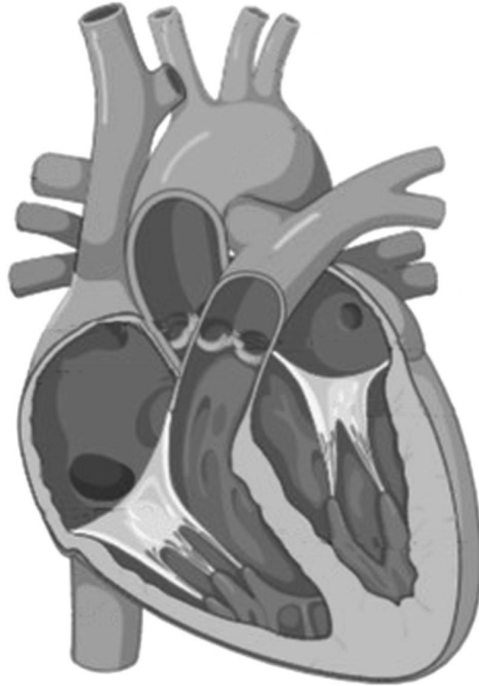
- 4.2. Le componenti del plasma sanguigno sono l'acqua, gli elettroliti, l'ossigeno, il diossido di carbonio e diverse altre molecole organiche. Scrivete la molecola organica che è un prodotto metabolico di scarto della demolizione delle proteine nelle cellule del fegato e viene trasportata nel corpo con il plasma sanguigno.

Molecola organica: \_\_\_\_\_ (1 punto)



L'infermiera ha misurato a Maja la pressione sanguigna nell'arteria brachiale e il valore della pressione sistolica (pressione nelle arterie durante la contrazione del muscolo cardiaco) era di 140 mm Hg, il valore della pressione diastolica (la pressione nelle arterie a riposo tra due contrazioni) era di 85 mm Hg. La frequenza cardiaca di Maja era di 130 battiti al minuto.

- 4.3. Lo schema sottostante rappresenta la struttura del cuore. Sulla figura indicate precisamente con la freccia e denominate la parte del cuore che crea la pressione sistolica.



(Fonte dell'immagine: <https://www.vedantu.com/question-answer/draw-a-labelled-diagram-of-the-human-heart-and-class-11-biology-cbse-5fbc86b10736f77891d9243b>. Data di consultazione: 2. 12. 2022.)

(1 punto)

- 4.4. L'infermiera ha spiegato a Maja che i suoi valori di pressione sanguigna e di frequenza cardiaca superano i valori normali. Maja ha risposto che subito prima della visita ha ricevuto un messaggio, a causa del quale è molto agitata. Quale degli ormoni del midollo della ghiandola surrenale ha causato a Maja l'aumento della frequenza cardiaca?

\_\_\_\_\_ (1 punto)

- 4.5. L'ormone a cui si riferisce la domanda 4.4 influisce anche su altri organi, tra i quali il fegato, dove ha lo stesso effetto del glucagone. Spiegate come varia la quantità di glicogeno nel fegato dopo l'influsso dell'ormone della domanda 4.4 e per quale causa.

Influsso sulla quantità di glicogeno nel fegato: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Causa della variazione: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(1 punto)

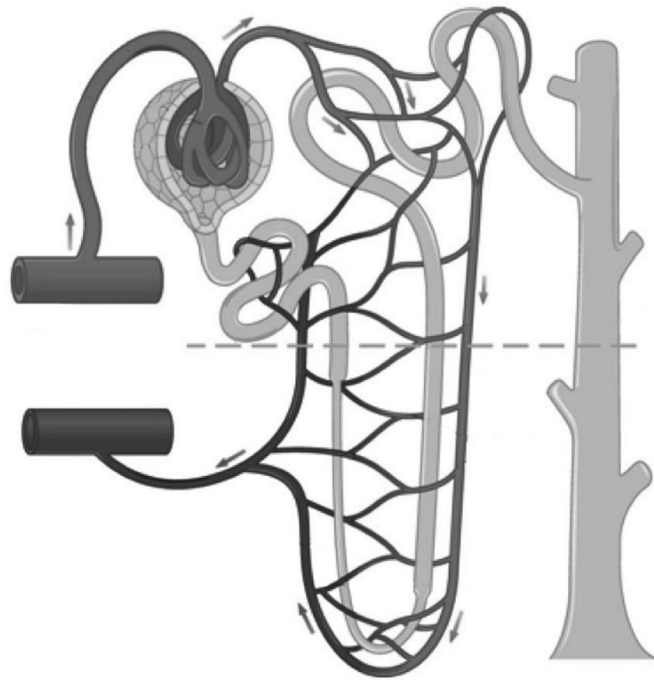


L'analisi dell'urina dell'alunna Špela ha mostrato un valore troppo alto di proteine albumine, e per questa ragione la ragazza è stata mandata dal medico a svolgere ulteriori esami.

4.6. Denominate **tre** molecole/ioni più frequenti nell'urina di una persona **sana**.

(1 punto)

4.7. La figura sottostante rappresenta il nefrone, unità funzionale e strutturale dei reni. Cerchiate sulla figura la parte che probabilmente non funziona correttamente nei reni di Špela, e che ha causato l'aumento del valore di proteine nella sua urina. Qual è la funzione della parte cerchiata nella formazione dell'urina?



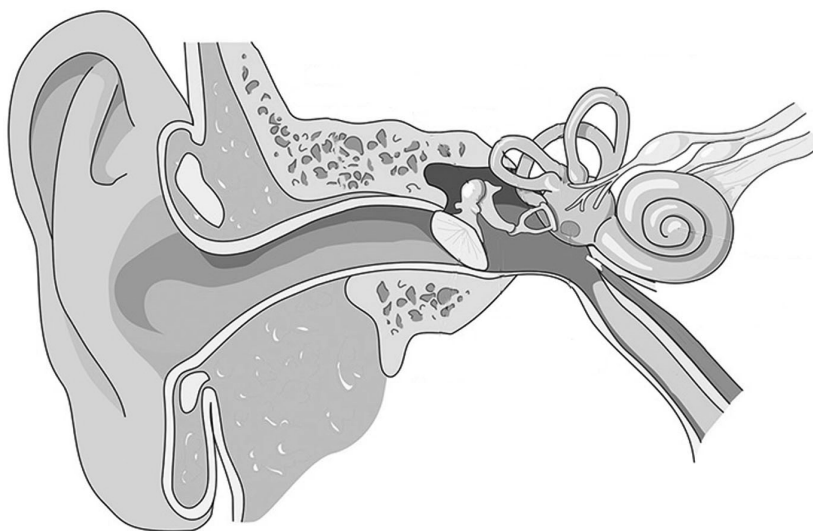
Funzione della parte cerchiata: \_\_\_\_\_

(1 punto)



Durante l'audiometria di gruppo (test dell'udito) l'infermiera ha notato che l'alunno Žiga non sente bene dall'orecchio sinistro. Il controllo approfondito dell'orecchio ha mostrato una grande quantità di cerume, che ha formato un tappo vicino al timpano. Žiga ha anche raccontato che immergendosi in piscina provava forti dolori, dato che non riusciva a pareggiare la pressione.

- 4.8. Sulla figura sottostante, che rappresenta l'orecchio, indicate con una freccia e denominate la struttura che permette di pareggiare la pressione ai due lati del timpano.



(Fonte dell'immagine: <https://dan.org/wp-content/uploads/2020/06/anatomy-of-ear-EarArt2-DAN-800x500-1.jpg>.  
Data di consultazione: 2. 12. 2022.)

(1 punto)

- 4.9. Nella verifica della vista, l'alunno Gal ha raccontato all'infermiera che dalla nascita soffre di daltonismo. Quali fotorecettori di Gal non funzionano?

\_\_\_\_\_ (1 punto)



- 4.10. Il test di Adams di flessione anteriore ha dimostrato nell'alunna Nika una leggera curvatura della colonna vertebrale nella regione toracica. Con l'aiuto dello schema della colonna vertebrale e della struttura delle vertebre, il medico ha spiegato a Nika che a causa di una scoliosi non curata si possono manifestare dei cambiamenti del canale spinale (vertebrale) come per esempio una sua riduzione. Sul funzionamento di quale organo/sistema di organi può avere il maggior impatto la riduzione del canale spinale?



Immagine 1: *Colonna vertebrale piegata nella regione toracica*

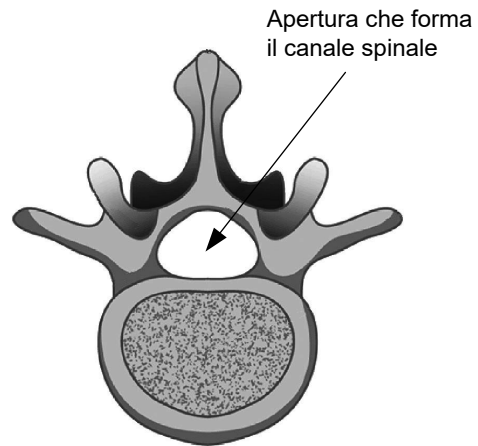


Immagine 2: *Struttura della vertebra*

(Fonte dell'immagine 1: [https://www.hudsonvalleyscoliosis.com/wp-content/uploads/2012/10/thoracic-scoliosis\\_lumbar-Scoliosis.jpg](https://www.hudsonvalleyscoliosis.com/wp-content/uploads/2012/10/thoracic-scoliosis_lumbar-Scoliosis.jpg). Data di consultazione: 5. 12. 2022.)

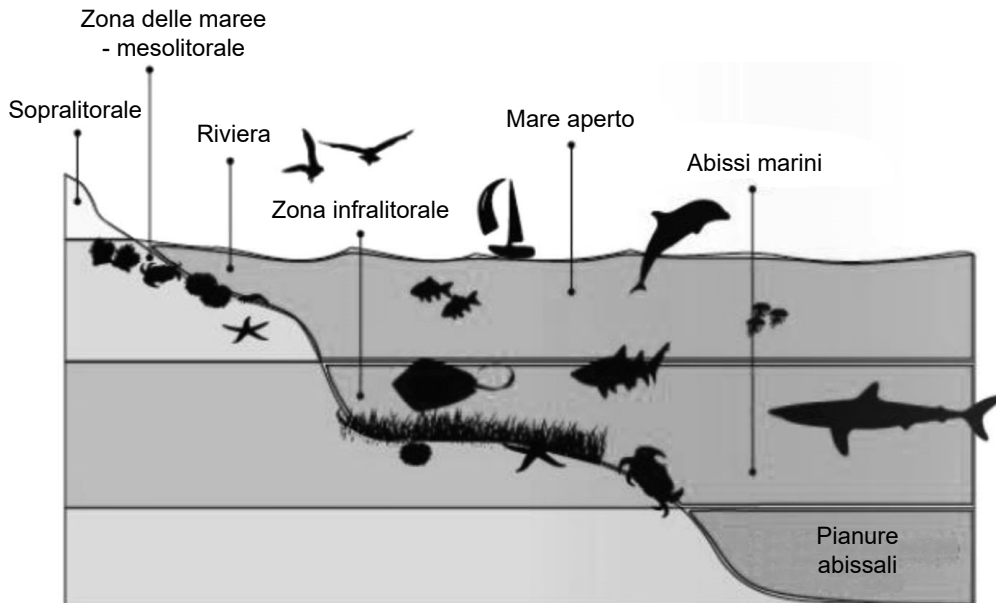
(Fonte dell'immagine 2: <https://www.sci-info-pages.com/wp-content/media/vertebrae-top-view.png>. Data di consultazione: 2. 12. 2022.)

(1 punto)



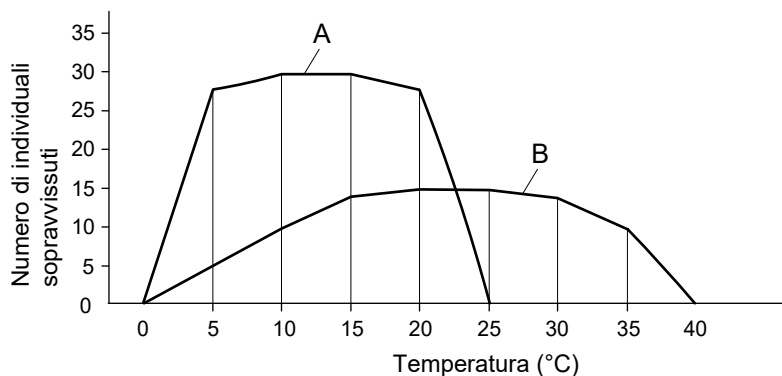
## 5. Ecologia

La figura sottostante rappresenta le fasce di vita nel mare. Il sopralitorale è la parte di spiaggia emersa sopra la fascia delle maree che non viene mai sommersa dal mare, ma viene solo occasionalmente colpita da spruzzi.



(Fonte dell'immagine: <http://www.os-cerkno.si/files/2020/03/Naravoslovje-7.pdf>. Data di consultazione: 5. 12. 2022.)

5.1. Il grafico rappresenta l'influsso della temperatura sulla sopravvivenza di due specie di crostacei isopodi. Quale delle curve, A o B, rappresenta l'influsso della temperatura sulla sopravvivenza della *Ligia italica*, che vive nella zona del sopralitorale? Argomentate la risposta.



Curva: \_\_\_\_\_

Argomentazione: \_\_\_\_\_ (1 punto)

5.2. In che modo gli spruzzi del mare e le precipitazioni influiscono sulla salinità del suolo del sopralitorale?

Influsso degli spruzzi del mare sulla salinità: \_\_\_\_\_

Influsso delle precipitazioni sulla salinità: \_\_\_\_\_ (1 punto)



- 5.3. Nel sopralitorale troviamo pochi organismi, alcuni di questi sono elencati nella tabella sottostante. Con il segno X indicate gli organismi che sono coinvolti nel processo di produzione primaria del sopralitorale.

Organismi	Inclusione nella produzione primaria
cianobatterio ( <i>Hyella caespitosa</i> )	
lichene ( <i>Caloplaca aurantia</i> )	
gasteropode littorina ( <i>Melarhappe neritoides</i> )	
crostacei isopodi ( <i>Ligia italica</i> )	

(1 punto)

- 5.4. In quale forma entra il carbonio nella catena alimentare del sopralitorale, e in che forma passa tra i livelli trofici?

Il carbonio entra nella catena alimentare come: \_\_\_\_\_

Tra i livelli trofici passa come: \_\_\_\_\_

(1 punto)

- 5.5. Le piante alofite sono un gruppo di spermatofite, crescono su suoli con un'alta concentrazione di sale e sono adattate alla crescita in questo ambiente estremo grazie al trasporto attivo di ioni dall'ambiente alle loro cellule. Una di queste piante è il limonio (*Limonium angustifolium*). Spiegate perché è necessario, per la crescita del limonio, che le cellule delle sue radici siano ipertoniche.



(Fonte dell'immagine: <https://galerija.foto-narava.com/albums/userpics/100545/138031846.jpg>. Data di consultazione: 5. 12. 2022.)

---

---

(1 punto)



5.6. Il limonio, come la maggior parte delle nostre piante alofite, cresce solo in una stretta fascia vicino al mare. In che modo le attività umane come la cementificazione delle spiagge, oppure la costruzione dei sentieri in questa fascia, influiscono sul rischio per il limonio come specie minacciata? Spiegate perché.

---



---

(1 punto)

I crostacei cirripedi del genere *Chthamalus* possono vivere nella zona delle maree (mesolitorale) dalla zona dell'alta marea superiore fino alla zona dell'alta marea inferiore (Immagine 1). Se nelle loro vicinanze si posizionano anche i cirripedi del genere *Balanus*, che vivono solo nelle zone di alta marea inferiore (Immagine 2), i cirripedi del genere *Chthamalus* colonizzano solamente la zona dell'alta marea superiore (Immagine 3). Il fenomeno descritto è rappresentato dalle figure sottostanti.



Immagine 1

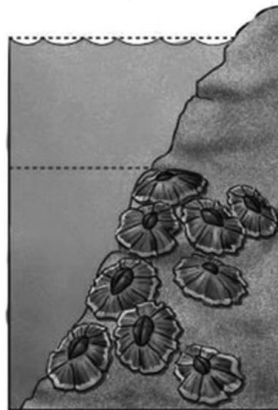


Immagine 2

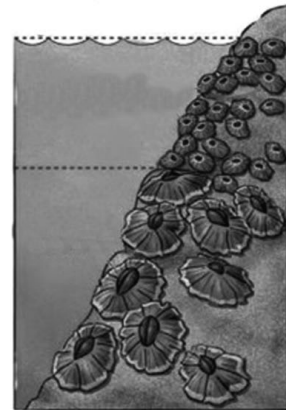


Immagine 3

(Fonte dell'immagine: <https://new-fullview-html.oneclass.com/o86Y91n7AWjgj2Za52pbP4ayjMX3NI5V/low/bg7.png>.  
Data di consultazione: 5. 12. 2022.)

5.7. Quale rapporto interspecifico si instaura tra le due specie presenti?

---

(1 punto)

5.8. In che modo il rapporto interspecifico influisce sulla grandezza delle nicchie ecologiche di entrambe le specie?

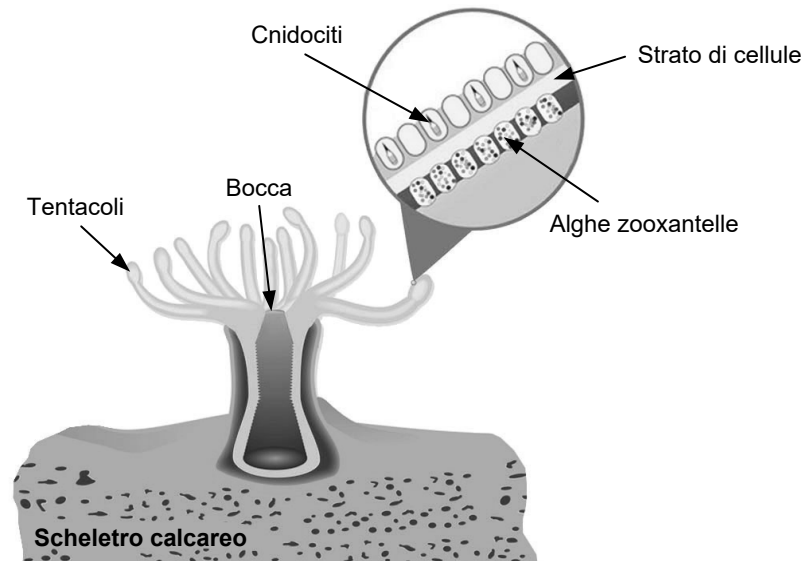
Nicchia ecologica del crostaceo del genere *Chthamalus*: \_\_\_\_\_

Nicchia ecologica del crostaceo del genere *Balanus*: \_\_\_\_\_

(1 punto)



La figura sottostante rappresenta il polipo di corallo, che ha nelle sue cellule le alghe simbioti. Il rapporto tra loro si è evoluto milioni di anni fa nei mari tropicali. Polipi di questo tipo si trovano anche nel mare sloveno, dove vive la madrepora a cuscino (*Cladocora caespitosa*).



(Fonte dell'immagine: <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/f6/aa/43/f6aa4363141e5fef2b053ad06eafc162.jpg>.  
Data di consultazione: 12. 10. 2017.)

5.9. Per quale ragione questi polipi vivono solamente in mari poco profondi?

---

(1 punto)

5.10. La presenza delle alghe simbiotiche nel tessuto dei coralli è collegata alla temperatura dell'acqua del mare: se l'acqua si riscalda troppo, le alghe abbandonano i polipi. Questo fenomeno viene detto sbiancamento dei coralli. Per quale ragione il polipo deperisce se viene abbandonato dalle alghe?

---

---

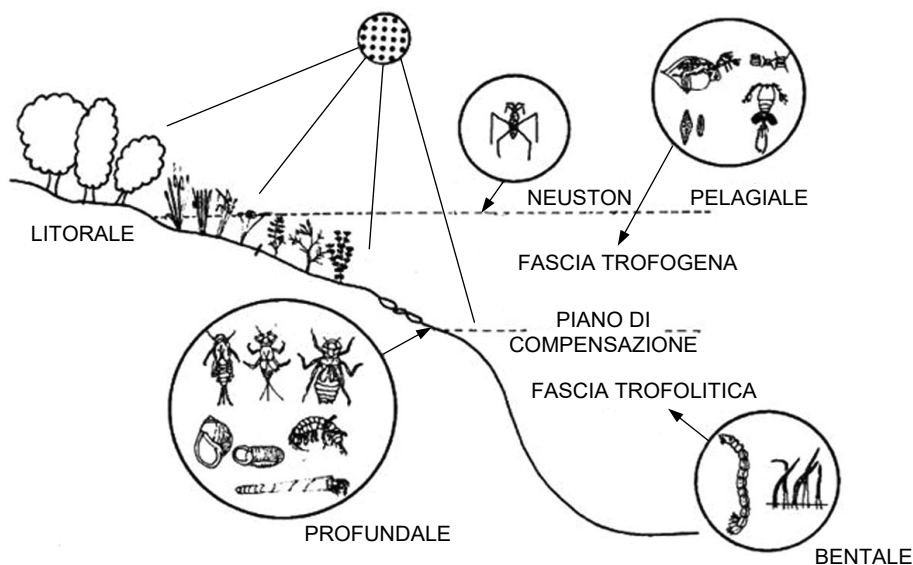
(1 punto)



## Parte B

### 6. La ricerca e gli esperimenti

Alcuni alunni hanno studiato sul campo i fattori abiotici e biotici in uno dei laghi sloveni in differenti stagioni dell'anno. La figura sottostante rappresenta i diversi habitat nel lago.



(Fonte dell'immagine: Tarman: Ekologija. Data di consultazione: 2. 12. 2022.)

6.1. Quali fattori abiotici hanno studiato ossia misurato gli alunni con i seguenti apparecchi?

Igrometro: \_\_\_\_\_

Luxmetro: \_\_\_\_\_

(1 punto)

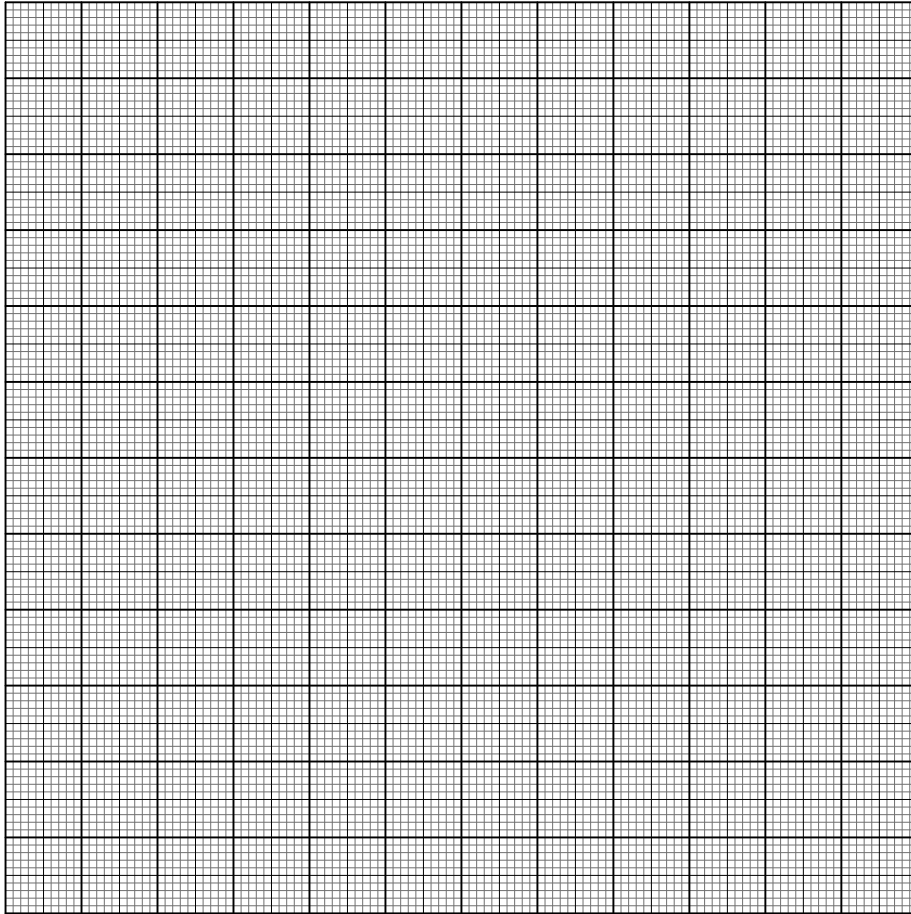
I risultati delle misurazioni della temperatura nel mese estivo, autunnale e invernale a profondità diverse sono riportati nella tabella 1.

Tabella 1

Profondità del lago (m)	Temperatura dell'acqua ad agosto (°C)	Temperatura dell'acqua ad ottobre (°C)	Temperatura dell'acqua a dicembre (°C)
0	23	12	6
3	23	12	6
6	22	12	6
9	13	12	6
12	9	9	6
15	7	8	6
20	6	7	6



- 6.2. Disegnate il grafico lineare che rappresenta le variazioni della temperatura dell'acqua del lago in rapporto alla profondità per i mesi di agosto e ottobre.



(2 punti)

- 6.3. A causa delle differenze della temperatura, nel profilo termico dell'acqua del lago compare il cosiddetto termocline (strato di transizione) tra strati, che impedisce il mescolamento dell'acqua. Dal grafico scoprite la profondità dell'inizio del termocline per i mesi di agosto e ottobre.

Profondità dell'inizio del termocline ad agosto: \_\_\_\_\_

Profondità dell'inizio del termocline ad ottobre: \_\_\_\_\_

(1 punto)

- 6.4. Per quale ragione in autunno la profondità dell'inizio del termocline cambia?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(1 punto)



Per verificare lo stato ecologico del lago gli alunni hanno misurato nel lago la quantità di clorofilla a e hanno svolto l'analisi qualitativa e quantitativa del fitoplancton. La quantità di clorofilla a dei campioni è stata espressa in  $\mu\text{g L}^{-1}$ .

I risultati delle analisi dei campioni per determinare la quantità media annuale di clorofilla a sono riportati nella tabella 2.

Tabella 2

Profondità di campionamento (m)	Valori rilevati di clorofilla a ( $\mu\text{g L}^{-1}$ )			
	maggio	luglio	agosto	ottobre
0,5	0,28	0,33	0,50	0,91
5	0,77	0,78	0,94	1,04
10	1,33	3,47	1,45	1,09
15	1,37	3,69	1,62	0,99
20	1,12	1,78	0,98	0,94

- 6.5. Calcolate il contenuto medio annuale di clorofilla a nel lago studiato nei mesi di luglio e ottobre. Arrotondate il risultato con l'accuratezza di due decimali.

Quantità media annuale di clorofilla a ( $\mu\text{g L}^{-1}$ ) nel mese di luglio: \_\_\_\_\_

Quantità media annuale di clorofilla a ( $\mu\text{g L}^{-1}$ ) nel mese di ottobre: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

- 6.6. Nell'analisi qualitativa del fitoplancton gli alunni hanno determinato la presenza delle singole specie (composizione per specie del fitoplancton). Il fitoplancton è stato analizzato anche in modo quantitativo. Che cosa hanno determinato gli alunni nell'analisi quantitativa del fitoplancton?

\_\_\_\_\_ (1 punto)

Le specie presenti nel fitoplancton sono state determinate con l'analisi microscopica dei campioni, osservati al microscopio monoculare con l'ingrandimento di 15x dell'oculare e quattro obiettivi con ingrandimenti diversi.

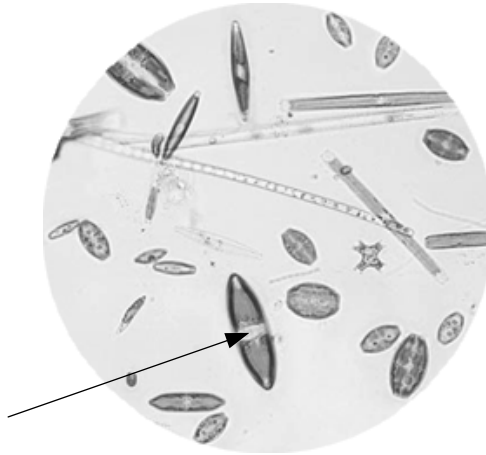
- 6.7. Riportate nella tabella i dati mancanti.

Ingrandimento dell'oculare	Ingrandimento dell'obiettivo	Ingrandimento del microscopio
15x		60x
15x	10x	
15x	40x	

(1 punto)



La figura sottostante rappresenta uno dei campioni osservato ad un ingrandimento di 900x. Il diametro del campo visivo ad un ingrandimento di 600x è di 300  $\mu\text{m}$ .



6.8. Calcolate la lunghezza della diatomea indicata dalla freccia. Annotate i calcoli.

Calcoli:

Lunghezza calcolata della diatomea indicata dalla freccia: \_\_\_\_\_ (1 punto)

6.9. L'analisi delle misurazioni della presenza di ioni nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) e di ioni ammonio ( $\text{NH}_4^+$ ) ha mostrato che nei mesi estivi la loro quantità negli strati illuminati dell'acqua diminuisce, allo stesso tempo la biomassa del fitoplancton in questi mesi è la più alta. Spiegate il collegamento tra la diminuzione della quantità di ioni nitrato e ammonio e l'aumento della biomassa del fitoplancton.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(1 punto)



## 7. La ricerca e gli esperimenti

Durante un'esercitazione alcuni alunni, oltre a ripetere e consolidare l'uso del microscopio, hanno studiato i processi metabolici di fermentazione, respirazione cellulare e fotosintesi e i collegamenti tra loro. A questo scopo hanno svolto tre diversi esperimenti.

### Esperimento 1

Per l'esperimento 1, nel quale hanno studiato i processi metabolici di fermentazione alcolica e respirazione cellulare nelle cellule dei lieviti, gli alunni hanno preparato quattro provette nelle quali hanno aggiunto i reagenti elencati nella tabella 1. I componenti usati nella singola provetta sono segnati nella tabella col segno +. La sospensione di lieviti è stata fatta sciogliendo 20 grammi di lievito secco in 100 ml di acqua distillata.

Tabella 1

Provetta	Provetta 1	Provetta 2	Provetta 3	Provetta 4
Contenuto della provetta				
30 ml di acqua distillata	+	+	+	+
3 g di zucchero	+	+	+	+
3 ml di sospensione di lievito		+		+
3 ml di acqua distillata	+		+	
goccia d'olio in superficie del liquido			+	+

Le provette sono state tappate con dei tappi collegati a sensori per la pressione e a un'interfaccia connessa al computer. L'esperimento è durato 10 minuti a bagnomaria a una temperatura di 38 °C ed è stata misurata la variazione di pressione del gas nelle provette chiuse. Il decorso dell'esperimento è visibile nell'immagine 1.

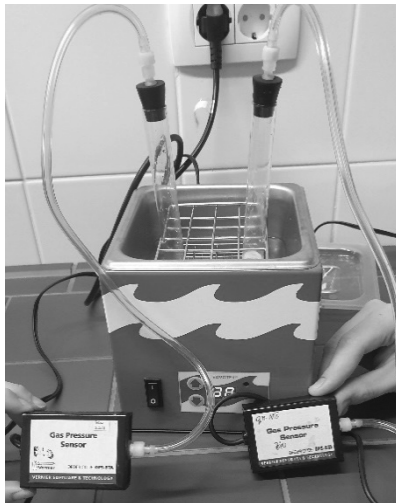


Immagine 1

7.1. Per quale esperimento (provetta) la provetta 3 rappresentava l'esperimento di controllo? Argomentate la vostra risposta.

---



---

(1 punto)

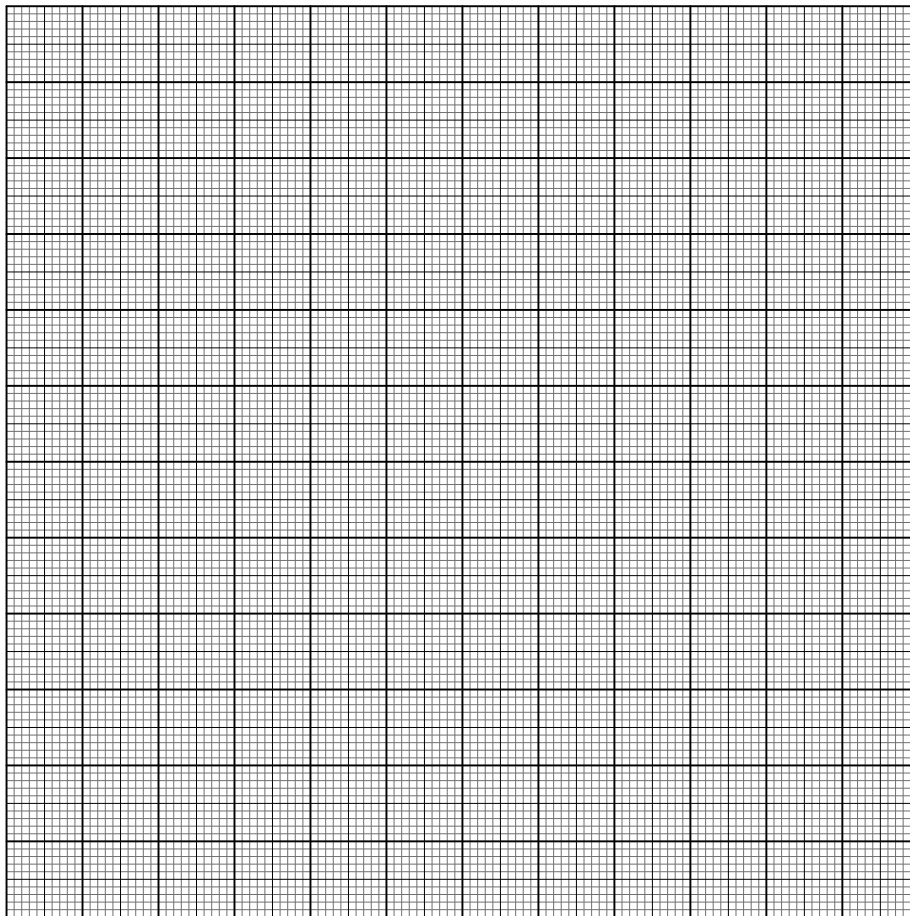


La tabella 2 rappresenta i risultati della misurazione della pressione del gas nelle provette 2 e 4.

Tabella 2

Tempo (min)	Pressione nella provetta 2 (kPa)	Pressione nella provetta 4 (kPa)
0	100	100
1	105	101
2	107	104
3	110	106
4	116	109
5	122	112
6	128	115
7	132	117
8	137	120
9	144	122
10	150	126

7.2. Disegnate il grafico lineare che rappresenta la variazione della pressione del gas nelle provette 2 e 4 in rapporto al tempo.



(2 punti)



7.3. La variazione della pressione del gas nelle provette è stata causata dal gas  $\text{CO}_2$  prodotto dai lieviti. In quale delle provette 2 o 4 si è liberato più  $\text{CO}_2$ ? Argomentate la risposta con i risultati dell'esperimento.

(1 punto)

7.4. Spiegate la causa per la quale nella provetta della domanda 7.3 si è liberato più  $\text{CO}_2$ .

(1 punto)

7.5. Gli alunni hanno ripetuto l'esperimento 1 con le stesse componenti e le stesse condizioni, con la differenza che in ogni provetta hanno aggiunto anche 3 ml di soluzione di NaCl al 10 %. Durante l'esperimento hanno misurato delle piccole variazioni di pressione, il che significa che i processi metabolici sono rallentati. Spiegate la causa per la quale i processi metabolici nei lieviti sono rallentati.

(1 punto)

### Esperimento 2

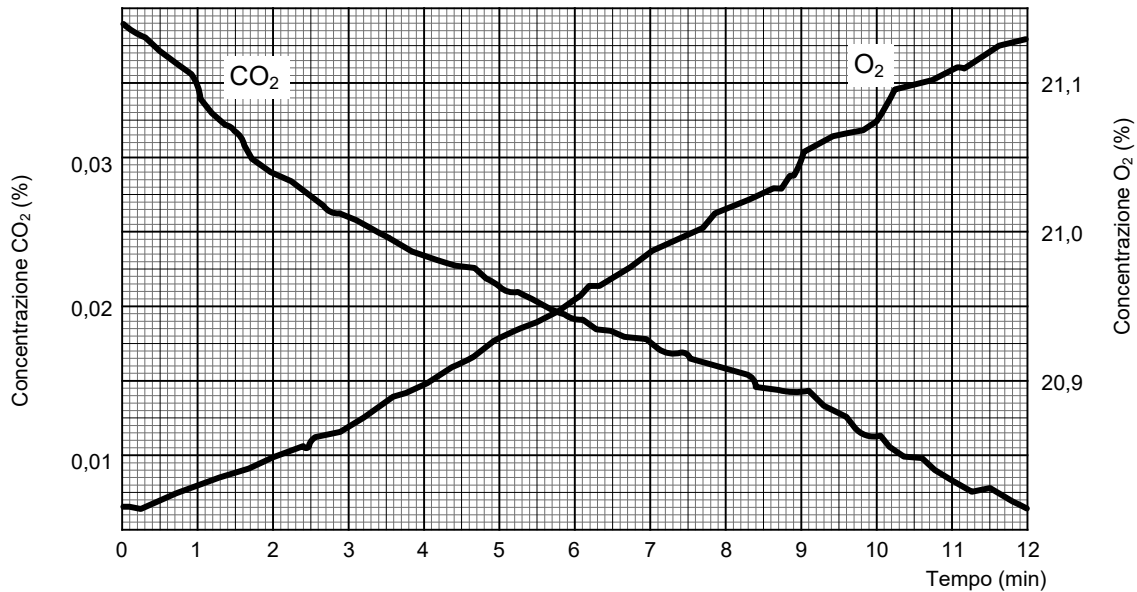
Nell'esperimento 2 gli alunni hanno studiato i processi di respirazione cellulare e di fotosintesi nella pianta erba miseria (*Tradescantia*). I cambiamenti sono stati studiati misurando la concentrazione di ossigeno e di diossido di carbonio in una camera chiusa. Nel coperchio della camera sono stati introdotti due sensori per entrambi i gas collegati ad un'interfaccia e al computer. La camera è stata illuminata con una lampadina per la coltivazione di piante. Le misurazioni sono durate 12 minuti a temperatura ambiente. Il decorso dell'esperimento 2 è rappresentato dall'immagine 2.



Immagine 2



I risultati delle misurazioni dell'esperimento 2 sono rappresentati dal grafico sottostante.



7.6. Determinate dal grafico le precise concentrazioni di CO<sub>2</sub> e di O<sub>2</sub> dopo 10 minuti dell'esperimento. Riportate i valori con l'accuratezza di tre decimali.

Concentrazione di CO<sub>2</sub> dopo 10 minuti: \_\_\_\_\_

Concentrazione di O<sub>2</sub> dopo 10 minuti: \_\_\_\_\_

(1 punto)

L'esperimento 2 è stato ripetuto coprendo la camera chiusa con una cassa nera che non faceva passare la luce, in modo da ottenere un ambiente buio. La concentrazione iniziale di CO<sub>2</sub> nella camera chiusa era dello 0,038 %, quella di ossigeno invece era del 21,12 %, le misurazioni sono durate 12 minuti.

7.7. In base alle vostre conoscenze teoriche, scrivete due ipotesi che indichino il cambiamento della concentrazione dell'ossigeno (ipotesi A) e della concentrazione del diossido di carbonio (ipotesi B) durante l'esperimento al buio.

Ipotesi A: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ipotesi B: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(1 punto)



7.8. Spiegate su quali basi teoriche poggia **una delle ipotesi** della domanda 7.7 di questo capitolo.

Ipotesi: \_\_\_\_\_

Basi teoriche su cui poggia una delle ipotesi: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (1 punto)

### Esperimento 3

Gli alunni hanno osservato al microscopio l'epidermide inferiore della foglia di erba miseria (*Tradescantia*) e desideravano calcolare la grandezza della struttura indicata, cioè dello stoma fogliare con le cellule di guardia. Dapprima hanno misurato il diametro del campo visivo del microscopio ad un ingrandimento di 40x che equivale a 4,2 mm dopodiché hanno osservato lo stesso campione di epidermide ad un ingrandimento di 400x ed hanno scattato la foto sottostante.



7.9. Nelle fonti hanno letto che gli stomi fogliari sono grandi in media da 60 a 70  $\mu\text{m}$ . Le misurazioni del campo visivo e la foto scattata confermano questo dato? Motivate la risposta con il calcolo.

Calcolo:

Risposta: \_\_\_\_\_ (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



Pagina vuota

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



Pagina vuota