



Codice del candidato:

--

**Državni izpitni center**



SESSIONE AUTUNNALE

# **BIOLOGIA**

## **≡ Prova d'esame 2 ≡**

**Mercoledì, 31 agosto 2011 / 120 minuti**

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

*Al candidato viene consegnata una scheda di valutazione.*

**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 negli spazi appositi su questa pagina in alto a destra e sulla scheda di valutazione.

In questa prova d'esame troverete 9 quesiti strutturati; dovrete sceglierne 5 e rispondere alle domande in essi proposte. Il punteggio massimo che potete conseguire è di 40 punti (8 per ciascuno dei questi scelti).

Nella seguente tabella tracciate una "x" sotto i numeri corrispondenti ai quesiti da voi scelti; in mancanza di vostre indicazioni, il valutatore procederà alla correzione dei primi cinque quesiti strutturati in cui avrà trovato delle domande risolte.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX

Scrivete in modo leggibile le vostre risposte **all'interno della prova** usando la penna stilografica o la penna a sfera. 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 sarà assegnato il punteggio di zero (0).

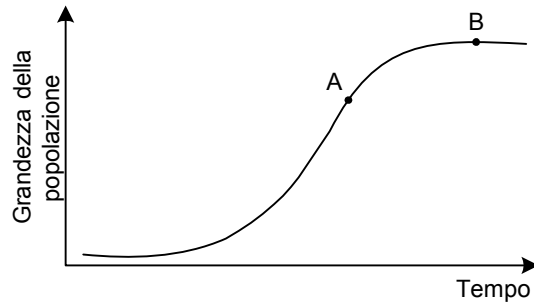
Abbiate fiducia in voi stessi e nelle vostre capacità. Vi auguriamo buon lavoro.

*La prova si compone di 28 pagine, di cui 4 bianche.*



## I. LA CRESCITA DELLA POPOLAZIONE

Per la maggior parte delle popolazioni degli organismi viventi è caratteristica una modalità di crescita quale quella raffigurata dal grafico sottostante.



1. Qual è il rapporto tra mortalità e natalità nei punti segnati sul grafico con le lettere A e B?

*(1 punto)*

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

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

2. Oltre alla natalità e alla mortalità, che cosa ancora influisce sulla numerosità della popolazione?

*(1 punto)*

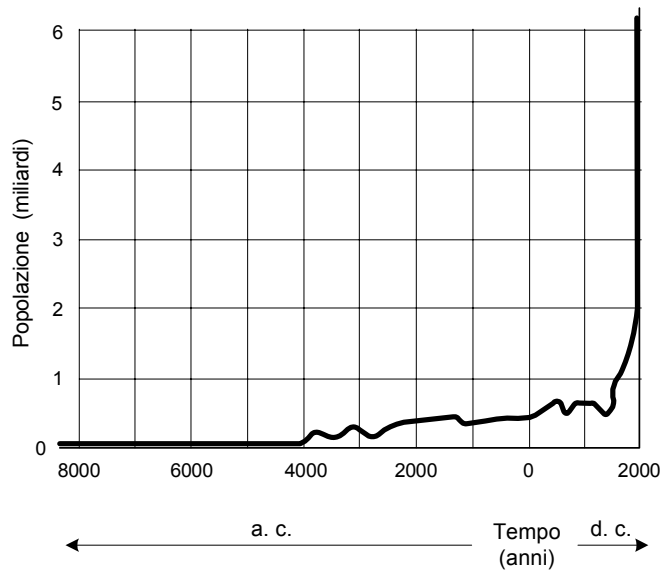
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Per quale causa una popolazione non cresce al di sopra del livello indicato dal punto B?

*(1 punto)*

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Il grafico rappresenta la crescita della popolazione umana negli ultimi 10 000 anni.



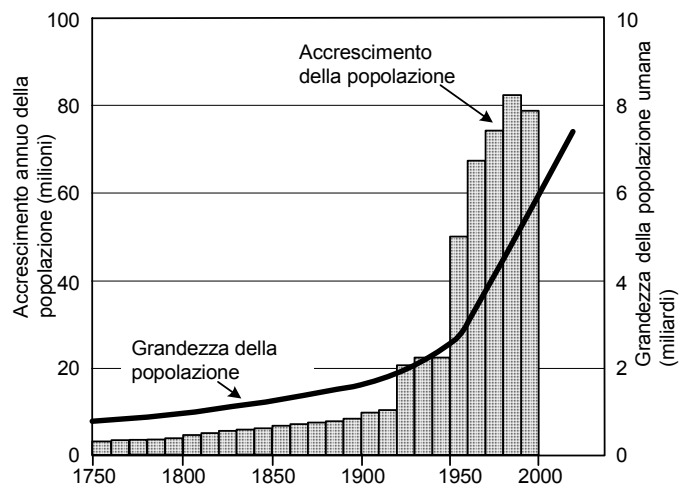
4. In quanto tempo il numero di persone sulla Terra è duplicato rispetto all'anno zero?

(1 punto)

---

5. Il grafico sottostante rappresenta la crescita della popolazione umana dal 1750. Elencate due fattori che hanno causato il rapido accrescimento della popolazione umana nel XX secolo.

(1 punto)




---



---

6. Sul grafico della domanda 5 individuate la decade con l'accrescimento della popolazione maggiore rispetto alla decade precedente e indicatela qui sotto.

*(1 punto)*

---

7. La crescita della popolazione umana influisce sugli ecosistemi naturali. Descrivete come ciò avviene.

*(2 punti)*

---

---

---

## II. GLI ALLIGATORI AMMALATI



Il Parco Nazionale di Griffin, in Florida, comprende più di 524 ettari di boschi, paludi e laghi. Nel parco vivono un numero considerevole di rare specie vegetali e animali, regolarmente seguite e studiate dai naturalisti. Questi ultimi rilevarono che la popolazione degli alligatori americani era in calo: ovunque iniziavano a comparire cadaveri di animali, e numerosi alligatori risultavano ammalati, con sintomi di malfunzionamento del sistema nervoso quali immobilità, perdita di orientamento e totale apatia. Gli alligatori, che di solito sono aggressivi, permettevano ai ricercatori di spostarli, toccarli, osservarli e misurarli. Gli animali smettevano di nutrirsi, la loro pelle corneificata iniziava a screpolarsi e a presentare ferite. Successive ricerche evidenziarono che il problema si era manifestato in concomitanza con la costruzione di uno zuccherificio nei pressi del parco. Da questa fabbrica venivano immesse nel lago, collegato alle paludi del parco, le sostanze organiche di rifiuto formatesi nel processo di produzione dello zucchero.

1. Le misurazioni avevano rilevato una riduzione della quantità di ossigeno nel lago e nella palude, causata dalle acque di scolo di origine organica. Spiegate in che modo l'apporto di sostanze organiche fa diminuire la quantità di ossigeno nell'acqua.

*(1 punto)*

---

---

2. La carenza di ossigeno nell'acqua ha causato dei cambiamenti nelle popolazioni di pesci. Le specie di pesci che deponavano le uova tra la vegetazione sul fondo del lago e della palude sono iniziate a scomparire a causa del lento sviluppo degli embrioni nelle uova, la maggior parte delle quali deperiva prima della schiusa. Spiegate perché la carenza di ossigeno nell'acqua ha rallentato lo sviluppo degli embrioni dei pesci.

*(2 punti)*

---

---

- 
3. Nei laghi e nelle paludi prevalevano le popolazioni di pesci vivipari, che si trattenevano prevalentemente negli strati superiori in cui l'acqua era più ricca di ossigeno. Perché gli strati superiori dell'acqua contenevano più ossigeno?

(1 punto)

---

---

4. Gli alligatori ammalati manifestavano sintomi da carenza di tiamina, una vitamina del gruppo B. Perché la carenza di vitamine causa numerose malattie?

(1 punto)

---

---

Prima dell'inquinamento gli alligatori si nutrivano prevalentemente di carpe. Dopo la costruzione della fabbrica di zucchero, gli alligatori iniziarono a nutrirsi di cheppie del Nord Atlantico, un'altra specie di pesci la cui popolazione non solo è sopravvissuta all'inquinamento, ma è anche fortemente aumentata. L'analisi della carne di questi pesci evidenziò che in essa era contenuto l'enzima tiaminasi, che demolisce la tiamina.

5. Gli alligatori sono animali con temperatura corporea variabile e digestione molto lenta. La loro temperatura corporea varia in media dai 17 ai 20 °C e il cibo che essi consumano rimane nello stomaco anche per più settimane. Spiegate in che modo il nutrimento a base di pesci contenenti la tiaminasi e la digestione lenta causano la mancanza di tiamina negli alligatori.

(1 punto)

---

---

6. Nel parco vivono anche le lontre, che sono mammiferi con temperatura corporea costante. La loro digestione è molto più veloce. Nell'apparato digerente delle lontre, i pesci vengono digeriti nell'arco di alcune ore. Le lontre si nutrivano della stessa specie di pesci degli alligatori, ma non presentavano i sintomi da carenza di vitamina B. Che cosa accade all'enzima tiaminasi presente nella carne dei pesci, durante la digestione di quest'ultima nell'apparato digerente delle lontre?

(1 punto)

---

---

7. I ricercatori hanno constatato che la quantità di pesci per chilogrammo di peso corporeo ingerita dalla lontra supera di molto quella degli alligatori: per un normale funzionamento, rispetto ai cocodrilli le lontre necessitano di una quantità significativamente maggiore di cibo ingerito per chilogrammo di peso corporeo. Spiegate perché.

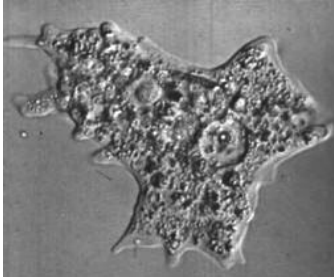
*(1 punto)*

---

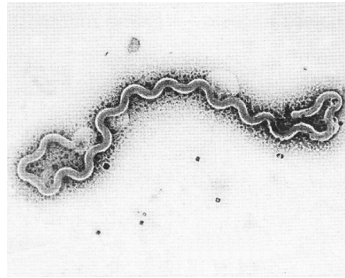
---



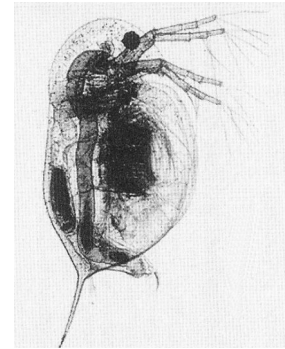
### III. LE CELLULE



Ameba



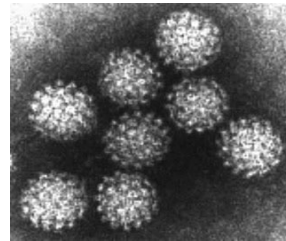
Batterio leptospira



Daphnia



Cellule di catafillo di cipolla



Virus dell'herpes

1. Ordinate per grandezza (**dal più piccolo al più grande**) l' **ameba**, il **batterio**, la **daphnia** e il **virus dell'herpes**.

(1 punto)

2. Gli organismi sono composti da diverse molecole come la cellulosa, l'RNA, l'amido, la chitina e altre. Alcune delle molecole elencate sono presenti in alcuni organismi in percentuale maggiore rispetto ad altri organismi. Quali degli organismi o virus raffigurati contengono la percentuale maggiore di cellulosa, di RNA e di chitina? Scrivete la risposta accanto a ciascuna sostanza.

(2 punti)

Cellulosa: \_\_\_\_\_

RNA: \_\_\_\_\_

Chitina: \_\_\_\_\_

3. Qual è la funzione della cellulosa per l'organismo da voi indicato in risposta alla domanda precedente?

(1 punto)

---

---

4. Alcuni alunni hanno svolto un'esercitazione al microscopio. Essi potevano scegliere tra un ingrandimento di 40, 100 o 400 volte. Il diametro del campo visivo all'ingrandimento di 100 x era di 1,6 mm. Qual'era il diametro del campo visivo all'ingrandimento di 400 x?

(1 punto)

---

5. Durante l'esercitazione di cui alla domanda precedente, gli alunni hanno osservato le cellule del catafillo di cipolla, grandi in media 50 micrometri. Quante cellule hanno potuto osservare nel diametro del campo visivo all'ingrandimento di 400 x?

(1 punto)

---

6. Quando si muovono, le amebe cambiano in continuazione la propria forma con l'allungamento del citoplasma e formando delle escrescenze chiamate pseudopodi. La misurazione della quantità di ossigeno nelle cellule delle amebe ha evidenziato che queste cellule assumono ossigeno molto velocemente. Quale processo permette all'ameba il rifornimento di ossigeno?

(1 punto)

---

7. Anche se la massa della cellula dell'ameba risulta uguale alla massa della cellula del catafillo di cipolla, a parità di condizioni ambientali e nello stesso arco di tempo l'ameba assume più ossigeno rispetto alla cellula di cipolla. Spiegate perché.

(1 punto)

---

#### IV. LA FIBROSI CISTICA

La fibrosi cistica è una delle più frequenti malattie recessive dell'uomo. Il gene per la fibrosi cistica si trova sul cromosoma numero 7. La malattia si manifesta con densi secreti delle ghiandole esocrine, i cui effetti si ripercuotono sui polmoni e sull'apparato digerente. Nei polmoni, un denso muco ostruisce le vie respiratorie e aumenta la sensibilità alle infezioni batteriche. Nel pancreas, un denso muco disturba la secrezione di succhi digerenti e di conseguenza la normale digestione. La malattia è causata dalla modifica di una proteina di trasporto degli ioni cloro attraverso la membrana delle cellule epiteliali. Nella tabella sono rappresentate una parte del gene sano, una parte del gene su cui è avvenuta la mutazione, una parte della proteina sana e una parte della proteina di trasporto modificata.

Sequenza di triplette di nucleotidi del gene sano per la proteina di trasporto	ATC	ATC	TTT	GGT	GTT
Sequenza di aminoacidi della proteina di trasporto sana	Ile	Ile	Phe	Gly	Val

Sequenza di triplette di nucleotidi del gene mutato per la proteina di trasporto	ATC	ATT	GGT	GTT
Sequenza di aminoacidi della proteina di trasporto modificata	Ile	Ile	Gly	Val

1. Descrivete che cosa è accaduto durante la mutazione.

(1 punto)

---

2. Qual è la differenza tra le strutture primarie delle proteine di trasporto sana e modificata?

(1 punto)

---

3. In una famiglia, da genitori sani è nato un figlio malato di fibrosi cistica. La madre è nuovamente incinta e l'ecografia ha rilevato che il nascituro è di sesso femminile. I genitori vorrebbero sapere qual è la possibilità che la figlia risulti sana. Scropitelo con l'ausilio del quadrato di Punnet. Per indicare gli alleli usate la lettera »a«:

(2 punti)


La probabilità che la figlia risulti sana è di: \_\_\_\_\_

4. Spiegate perché la fibrosi cistica può manifestarsi in entrambi i sessi.

*(1 punto)*

---

---

5. Nella popolazione caucasica, la probabilità che nasca un bambino affetto da fibrosi cistica è di 1:2500. Qual è la frequenza dell'allele che provoca la malattia in questa popolazione?

*(1 punto)*

---

Attualmente si cerca di curare la fibrosi cistica con una terapia genica consistente nell'immettere i geni sani nelle cellule del corpo tramite determinati trasportatori, tra cui anche i virus. Per la cura della fibrosi cistica gli scienziati usano virus del raffreddore indeboliti, nei quali è stato inserito il gene sano per la proteina di trasporto.

6. Spiegate perché i virus del raffreddore indeboliti risultano i più adatti per l'inserimento dei geni nelle cellule epiteliali delle vie respiratorie.

*(1 punto)*

---

---

7. Nella terapia genica, oltre al successo dell'inserimento del gene nelle cellule epiteliali del malato, è importante anche l'espressione nelle cellule del gene inserito. Come possiamo constatare l'avenuta espressione del gene nella cellula epiteliale?

*(1 punto)*

---

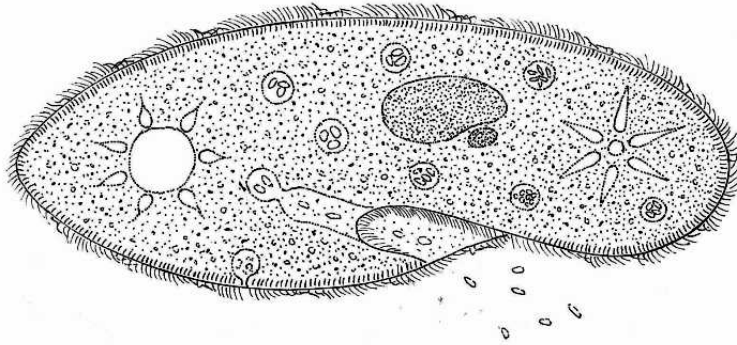
---

**Pagina vuota**

**VOLTATE IL FOGLIO.**

## V. IL SISTEMA ESCRETORE

I parameci sono protozoi unicellulari che vivono in acque dolci e stagnanti. Nella parte anteriore e in quella posteriore della cellula, essi hanno un vacuolo contrattile con il quale si liberano dell'acqua in eccesso.



Fonte: <http://www.biology-resources.com/drawing-paramecium.html>

Alcuni alunni hanno osservato al microscopio dei parameci, misurando il tempo trascorso tra due successive contrazioni del vacuolo contrattile nell'acqua distillata e in soluzioni con concentrazioni diverse di cloruro di sodio (NaCl). I risultati sono rappresentati nella tabella sottostante.

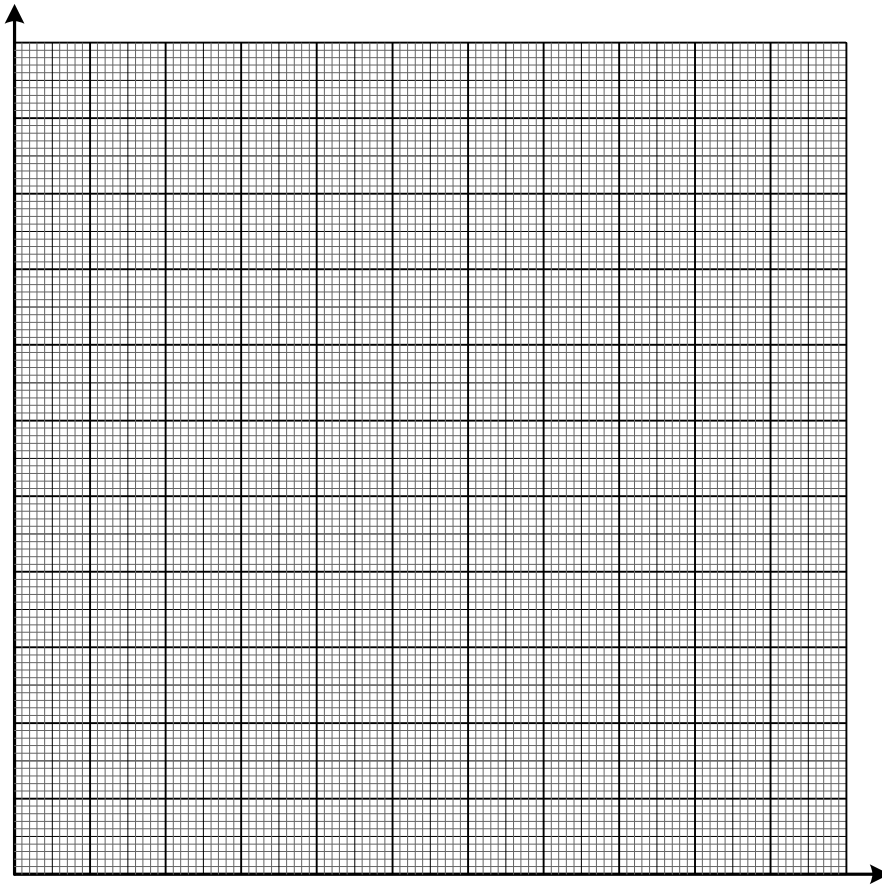
Concentrazione della soluzione di NaCl (%)	Tempo medio tra le due contrazioni (in secondi)	Frequenza delle contrazioni del vacuolo (numero di contrazioni al minuto)
0,00	6,6	
0,25	10	
0,50	20	
0,75	30	
1,00	60	
1,25	120	

1. Calcolate la frequenza di contrazione del vacuolo contrattile e inseritela nella terza colonna della tabella.

(1 punto)

2. Rappresentate graficamente la dipendenza della frequenza della contrazione del vacuolo contrattile dalla concentrazione del cloruro di sodio.

(2 punti)



3. Spiegate perché la frequenza della contrazione del vacuolo contrattile cambia al crescere della concentrazione di NaCl.

(2 punti)

---

---

---

---

4. A una determinata concentrazione della soluzione del cloruro di sodio, il vacuolo contrattile smette di contrarsi. Che cosa succederebbe alla cellula del paramecio nel caso in cui si aumentasse ulteriormente la concentrazione di cloruro di sodio?

*(1 punto)*

---

---

5. Le alghe unicellulari che vivono nello stesso ambiente naturale dei parameci non hanno vacuoli contrattili. Perché le alghe non subirebbero gli stessi danni del paramecio nel caso in cui questo non presentasse i vacuoli contrattili?

*(1 punto)*

---

---

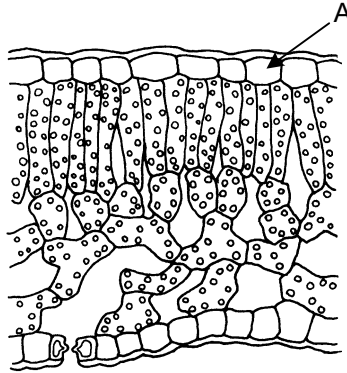
6. Oltre all'acqua, le contrazioni del vacuolo contrattile del paramecio fanno uscire dalla cellula anche la maggior parte dell'anidride carbonica. Come fanno le alghe a espellere dalla cellula l'anidride carbonica in eccesso?

*(1 punto)*

---



## VI. LA FOGLIA E LA FOTOSINTESI



La figura 1 rappresenta la sezione trasversale della foglia di un albero.

1. Elencate due funzioni del tessuto indicato con la lettera A.

*(1 punto)*

---

---

2. Nelle foglie è **sempre** presente un altro tessuto non rappresentato nella figura. Di quale tessuto si tratta?

*(1 punto)*

---

3. Tra le cellule del tessuto spugnoso sono presenti dei grandi spazi intercellulari. Che cosa c'è in questi spazi?

*(1 punto)*

---

4. Spiega perché la fotosintesi nella foglia non avviene quando gli stomi fogliari sono chiusi.

*(1 punto)*

---

---

5. Durante la fotosintesi dalla foglia esce ossigeno. Spiegate perché ciò accade.

(1 punto)

---

---

6. Le foglie delle piante che germinano al buio sono di colore giallastro. Quali organelli cellulari non si sviluppano nelle cellule delle foglie in assenza di luce?

(1 punto)

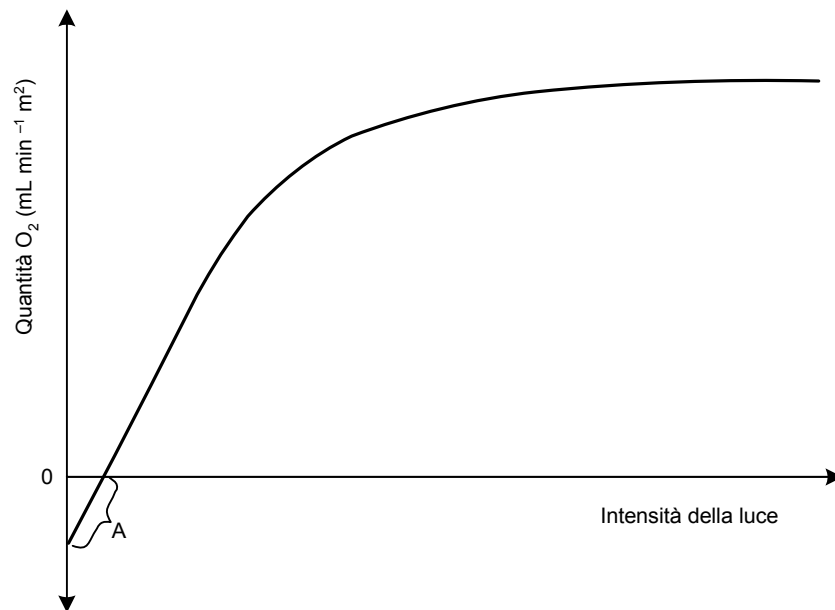
---

Attraverso gli stomi cellulari entrano ed escono gas.

Il grafico sottostante rappresenta la quantità di ossigeno che attraversa gli stomi cellulari in dipendenza dell'intensità della luce.

7. Che cosa accade con l'ossigeno nella parte del grafico indicata con la lettera A?

(1 punto)



---

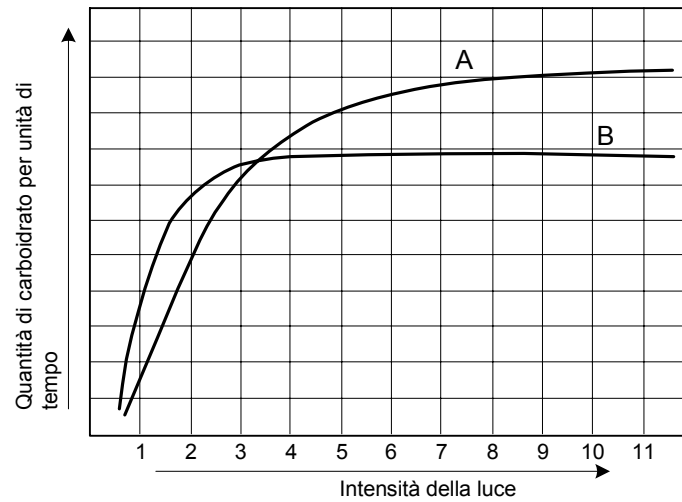
---

8. Alcuni alunni hanno misurato la quantità del carboidrato formatosi in un determinato arco di tempo nelle piante A e B per mezzo della fotosintesi al variare dell'intensità della luce. I risultati sono rappresentati nel grafico sottostante. In base al grafico confrontate la **velocità della fotosintesi** in entrambe le piante all'intensità della luce 2 e 9.

(1 punto)

Intensità della luce 2: \_\_\_\_\_

Intensità della luce 9: \_\_\_\_\_



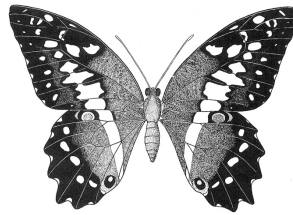
**VII. LA RIPRODUZIONE**

1. Gli esseri viventi si riproducono in modi differenti. Qual è l'importanza della riproduzione?

*(1 punto)*

---

2. Come si riproduce l'organismo raffigurato?



*(1 punto)*

---

3. Quali due processi sono sempre inclusi nella riproduzione sessuata?

*(2 punti)*

---

---

4. In alcuni artropodi le femmine aploidi depongono uova non fecondate dalle quali nascono femmine che a loro volta depongono uova non fecondate. Qual è il vantaggio di questa forma di riproduzione?

*(1 punto)*

---

---

5. L'ambiente nel quale viveva la popolazione di artropodi di cui alla domanda 4 è cambiato e tutti gli individui sono morti. Spiegate in che modo la fine di tale specie è collegata con le sue modalità di riproduzione.

*(2 punti)*

---

---

---

6. Numerosi parassiti interni (per esempio il verme solitario) sono ermafroditi, cioè presentano ghiandole sessuali sia maschili sia femminili e danno vita alla prole per autofecondazione. Gli individui della prole sono geneticamente uguali? Argomentate la risposta.

*(1 punto)*

---

---

---

---

## VIII. LA STRUTTURA E IL FUNZIONAMENTO DELL'ORECCHIO

Nell'orecchio umano sono collocati gli organi dell'udito e dell'equilibrio.

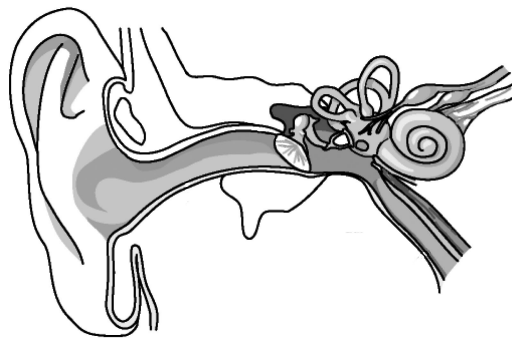
1. In base al tipo di stimolo, in quale gruppo di recettori classifichiamo entrambi gli organi di senso?

*(1 punto)*

---

2. Sulla figura rappresentante l'orecchio cerchiare e indicate rispettivamente con la lettera A l'organo dell'udito, e con la lettera B l'organo dell'equilibrio con il quale percepiamo i movimenti della testa. Nominate le parti da voi indicate.

*(2 punti)*



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

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

3. L'infezione batterica della faringe si propaga spesso all'orecchio medio. Per quale ragione i batteri passano con facilità dalla faringe all'orecchio medio?

*(1 punto)*

---

---

4. Una delle funzioni dei tre ossicini dell'orecchio medio è il trasporto delle vibrazioni dal timpano alla finestra ovale. Quale ulteriore funzione è svolta da tali ossicini?

(1 punto)

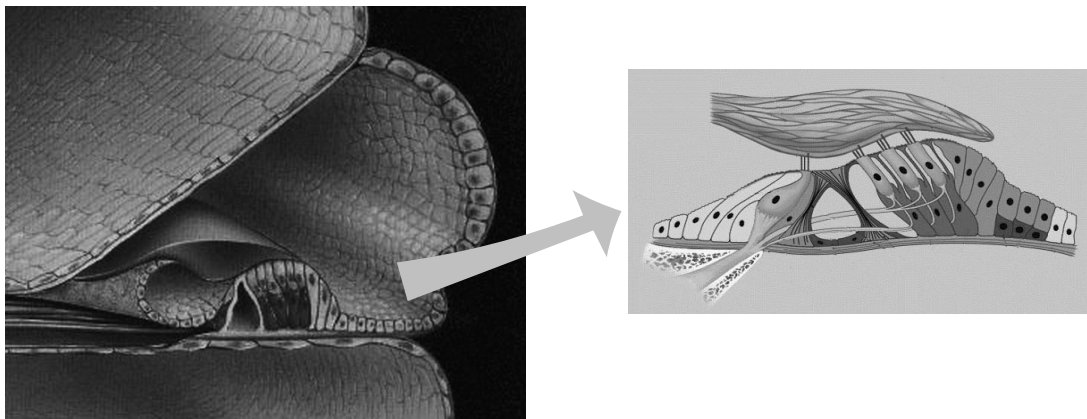
---

5. La figura rappresenta l'organo dell'udito nell'orecchio interno. Qual è la funzione della membrana tectoria nell'organo dell'udito?

(1 punto)

---

---



6. Qual è il cambiamento provocato dallo stimolo nella cellula sensoriale?

(1 punto)

---

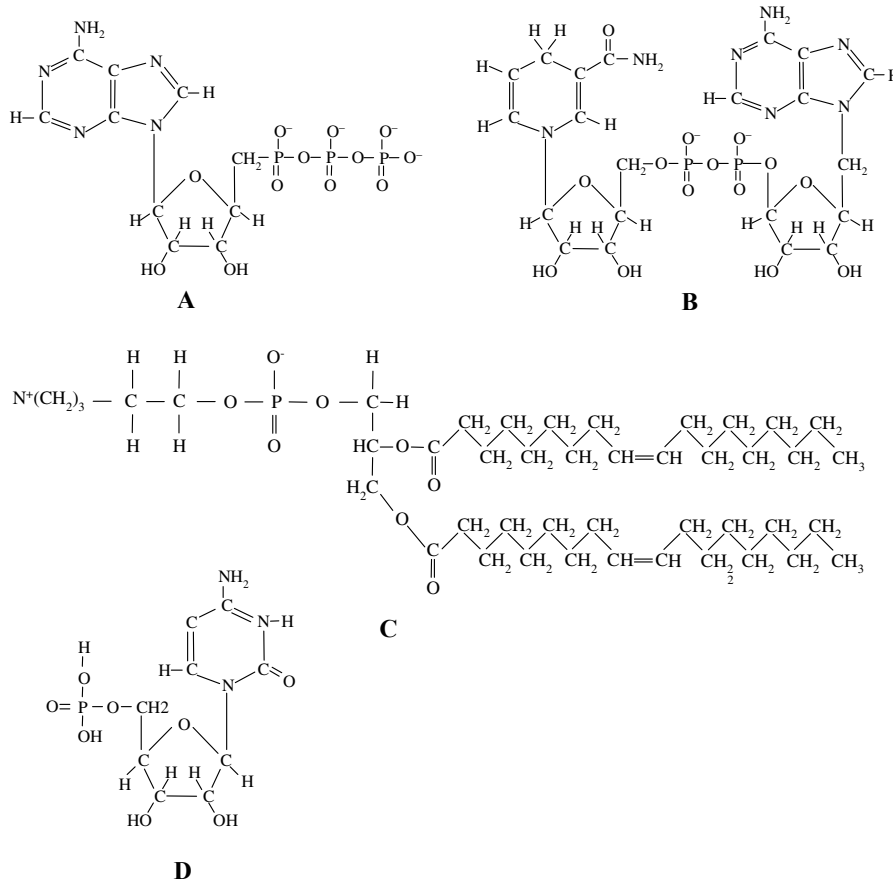
---

7. Alcuni casi di sordità infantile sono causati dal mancato funzionamento delle cellule sensoriali dell'udito. In questi casi, per consentire la percezione del suono viene inserito nell'organo uditivo un particolare apparecchio che converte il suono in impulsi elettrici. Quale struttura corporea trasmette gli impulsi elettrici verso il sistema nervoso centrale?

(1 punto)

---

## IX. IL METABOLISMO CELLULARE



1. La figura rappresenta 4 molecole presenti nella cellula. Con quale lettera è indicata la molecola che costituisce la membrana dei mitocondri?

(1 punto)

---

2. Sulla figura che rappresenta la molecola di ATP, indicate con una freccia e la lettera E il legame che si spezza nella demolizione della molecola di ATP in ADP.

(1 punto)

3. Nella cellula l'ATP è fonte di energia per numerosi processi, tra cui il trasporto attivo di sostanze attraverso la membrana cellulare. Che cosa permette l'ATP in questo tipo di trasporto?

(1 punto)

---



---



4. Nella glicolisi l'ATP e gli enzimi permettono la formazione dell'acido piruvico (piruvato) nella cellula. Qual è l'importanza della glicolisi per la cellula?

(1 punto)

---

---

5. In quale parte delle cellule dei lieviti avviene la glicolisi?

(1 punto)

---

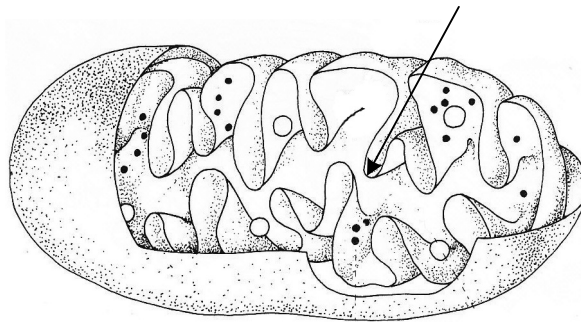
6. I lieviti possono vivere in condizioni aerobiche e in condizioni anaerobiche. Che cosa accade nei lieviti all'acido piruvico formatosi nella glicolisi in condizioni anaerobiche?

(1 punto)

---

---

Nell'esperimento, in condizioni aerobiche, ai lieviti è stata aggiunta una sostanza che si lega a determinate molecole nella parte del mitocondrio indicata sulla figura. I lieviti in questo caso non potevano più usare l'ossigeno.



7. Quale processo del mitocondrio è stato interrotto?

(1 punto)

---

---

8. Qual è la conseguenza dell'interruzione del processo che avviene nella parte sopraindicata del mitocondrio?

(1 punto)

---

---

# Pagina vuota

**Pagina vuota**

**Pagina vuota**