



Codice del candidato:

--

**Državni izpitni center**



SESSIONE AUTUNNALE

# **BIOLOGIA**

## **≡ Prova d'esame 2 ≡**

**Giovedì, 28 agosto 2008 / 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 vengono consegnate due schede 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 sulle schede 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 crocetta "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 verrà 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 5 bianche.*



# Pagina bianca

**VOLTATE IL FOGLIO.**

**I. LA CELLULA**

1. Negli organismi pluricellulari le cellule sono specializzate. Indicate un altro vantaggio dell'organizzazione pluricellulare degli organismi viventi rispetto a quella unicellulare.

*(1 punto)*

---

2. Riportate tre esempi di cellule specializzate negli animali.

*(1 punto)*

---

---

---

3. Le membrane cellulari separano tra loro due ambienti liquidi, quello interno e quello esterno alla cellula. Spiegate perché le membrane cellulari sono bistratificate e non monostratificate.

*(2 punti)*

---

---

---

---

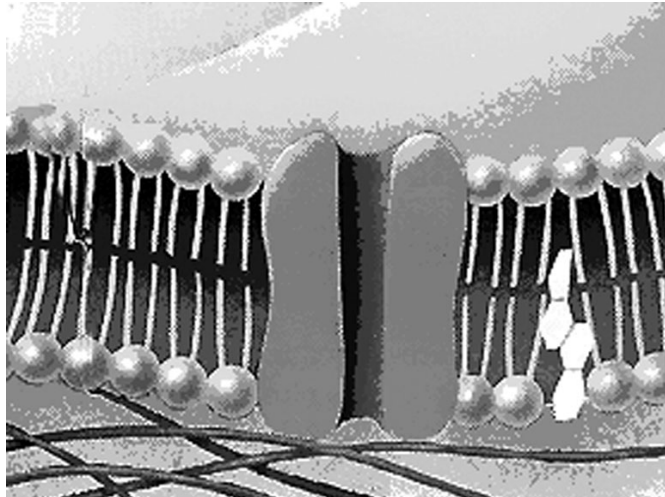
---

---

4. Il nucleo cellulare è circondato da una membrana nucleare attraverso la quale l'mRNA, nonostante la sua grandezza, può passare liberamente. Che cosa permette a tale grande molecola il libero passaggio dal nucleo al citoplasma?

(1 punto)

5. Nella figura sottostante, che rappresenta la membrana di una cellula animale, indicate con una freccia la parte di membrana che partecipa al trasporto attivo.



(1 punto)

6. In quale caso nella cellula animale l'ossigeno passa per diffusione?

(1 punto)

7. Le cellule animali necessitano di ossigeno per la respirazione cellulare. In quale prodotto finale della respirazione cellulare è legato questo ossigeno?

(1 punto)

## II. L'ACQUA

1. Le molecole dell'acqua sono polari. Che cosa significa che una molecola è polare?

*(1 punto)*

---

---

2. Nella cellula, gli ioni sono circondati da uno strato di molecole d'acqua (strato di idratazione). Disegnate lo ione sodio circondato dallo strato di idratazione.

*(1 punto)*

3. L'acqua che forma gli strati di idratazione viene denominata acqua legata. Quando una cellula perde acqua, essa perde principalmente l'acqua libera. In quale caso l'acqua libera esce dalla cellula e passa nell'ambiente esterno a essa?

*(1 punto)*

---

---

4. L'acqua nelle cellule partecipa anche a molte reazioni metaboliche. Indicate due processi metabolici nelle cellule vegetali, nei quali viene consumata acqua.

*(1 punto)*

---

---

5. Nelle cellule l'acqua entra prevalentemente per diffusione facilitata. Quale struttura nella membrana permette questo tipo di passaggio dell'acqua?

*(1 punto)*

---

6. I protozoi presenti negli ecosistemi di acqua dolce (per esempio il paramecio) possiedono nelle proprie cellule particolari strutture per l'eliminazione dell'acqua (il vacuolo contrattile). I protozoi marini, invece, non possiedono tali strutture. Spiegate il motivo di questa differenza.

*(2 punti)*

---

---

---

---

---

7. Anche l'acqua nel terreno si presenta sia libera che legata. Se aggiungiamo al terreno troppi fertilizzanti chimici, possiamo provocare l'appassimento e la morte delle piante. Spiegate perché.

*(1 punto)*

---

---

---

### III. L'ECOLOGIA

La tabella presenta la biomassa dei produttori primari in tre diversi ecosistemi.

Ecosistema	Biomassa dei produttori primari (tonnellate per ettaro)
Prato di pianura	1,6 tonnellate per ettaro
Bosco misto	2,2 tonnellate per ettaro
Prato montano	0,9 tonnellate per ettaro

1. Elencate i quattro più importanti fattori abiotici che permettono la crescita dei produttori primari.

*(2 punti)*

---

---

2. In quale tra gli ecosistemi sopra elencati la biomassa dei **consumatori** sarà maggiore?

*(1 punto)*

---

3. Motivate la risposta fornita alla domanda precedente.

*(1 punto)*

---

---

---

---

4. Durante la fotosintesi le piante legano più energia (produzione primaria lorda) di quella immessa nel proprio corpo (produzione primaria netta). Qual è la causa della differenza tra produzione primaria lorda e netta?

*(1 punto)*

---

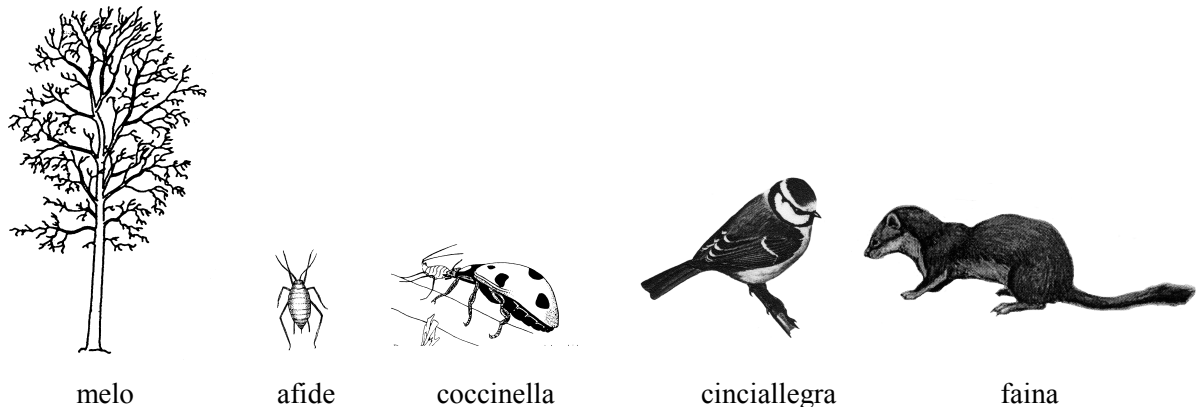
---



5. Quale **molecola organica** costituisce la maggior parte della biomassa primaria dei produttori nel bosco misto?

(1 punto)

6. Di seguito è rappresentata una catena alimentare composta dal melo, dall'afide (che parassita le sue foglie), dalla coccinella (che si nutre di afidi), dalla cinciallegra (che si nutre di coccinelle) e dalla faina (che si nutre di cinciallegre).



Quanti kJ di energia riceveranno nella catena alimentare gli organismi presentati, se il melo durante la produzione primaria lega 1000 kJ di energia, le afidi ricevono il 16 % di energia dal melo, le coccinelle il 12 % di energia dalle afidi, le cinciallegre il 10 % di energia dalle coccinelle e la faina il 6 % di energia dalle cinciallegre? Calcolate e riportate in tabella i valori da voi ottenuti.

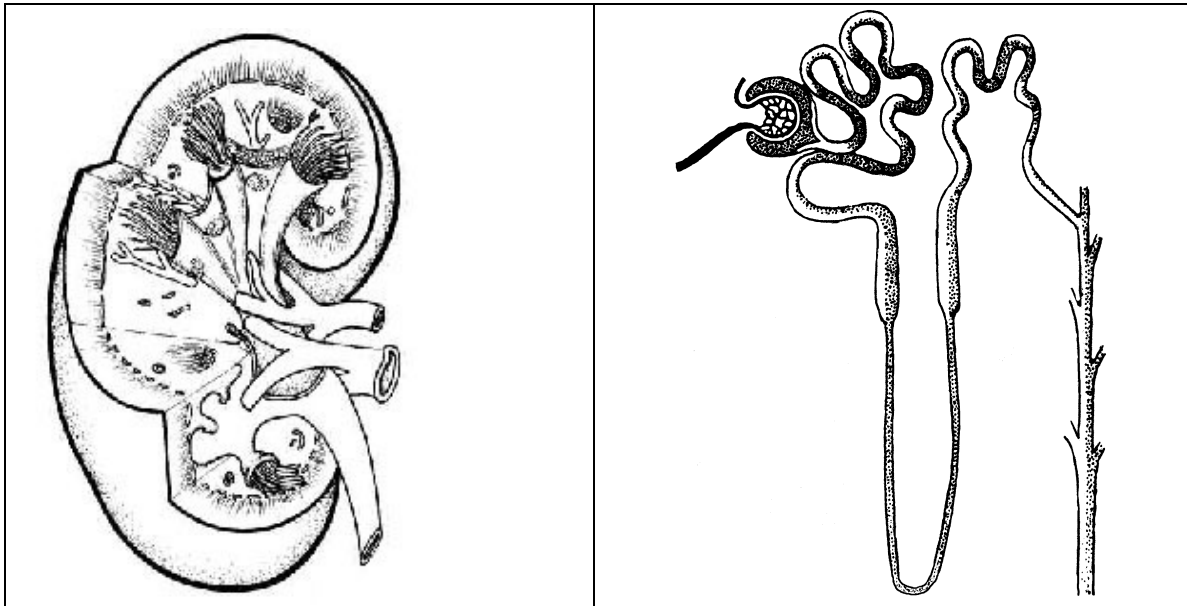
(1 punto)

Organismo/livello trofico	Energia in kJ
melo/produttore primario	
afide/consumatore primario	
coccinella/consumatore secondario	
cinciallegra/consumatore terziario	
faina/consumatore quaternario	

7. Disegnate la catena alimentare di cui alla precedente domanda sotto forma di piramide dei numeri, e indicatene le parti.

(1 punto)

#### IV. L'APPARATO ESCRETORE



1. Nelle figure del rene e del nefrone indicate con una freccia la capsula di Bowmann, l'ansa di Henle, la parte midollare del rene e l'uretere. Scrivete accanto alle frecce il nome delle strutture da esse evidenziate.

*(2 punti)*

2. I reni permettono il mantenimento dell'omeostasi nel corpo. Elencate tre funzioni svolte dai reni durante tale processo.

*(1 punto)*

---



---



---

3. Come si forma l'urina primaria?

*(1 punto)*

---

4. Nei reni si formano quotidianamente da 150 a 200 litri di urina primaria, mentre la quantità di sangue presente nel corpo è di 5 – 6 litri. Spiegate com'è possibile che da una così piccola quantità di sangue si formi tanta urina primaria.

*(2 punti)*

---

---

---

---

---

5. Elencate tre componenti dell'urina secondaria di una persona sana.

*(1 punto)*

---

---

---

6. Dove viene secreto dalle cellule del nefrone il CO<sub>2</sub> che si forma durante la respirazione cellulare?

*(1 punto)*

---

## V. IL PANE E I LIEVITI

La cottura del pane è un processo tecnologico per il quale sono necessari farina, lievito e acqua. Poiché per la preparazione dell'impasto vengono usati i lieviti, tale processo può anche essere considerato di tipo biotecnologico. I lieviti vengono utilizzati anche in altri processi biotecnologici.

Le ricette per la preparazione del pane suggeriscono di mettere il lievito in un po' di latte caldo con l'aggiunta di zucchero, e di unire poi questa miscela di latte, zucchero e lievito con la farina per ottenere l'impasto.

1. Quale ruolo ha lo zucchero per la lievitazione dell'impasto?

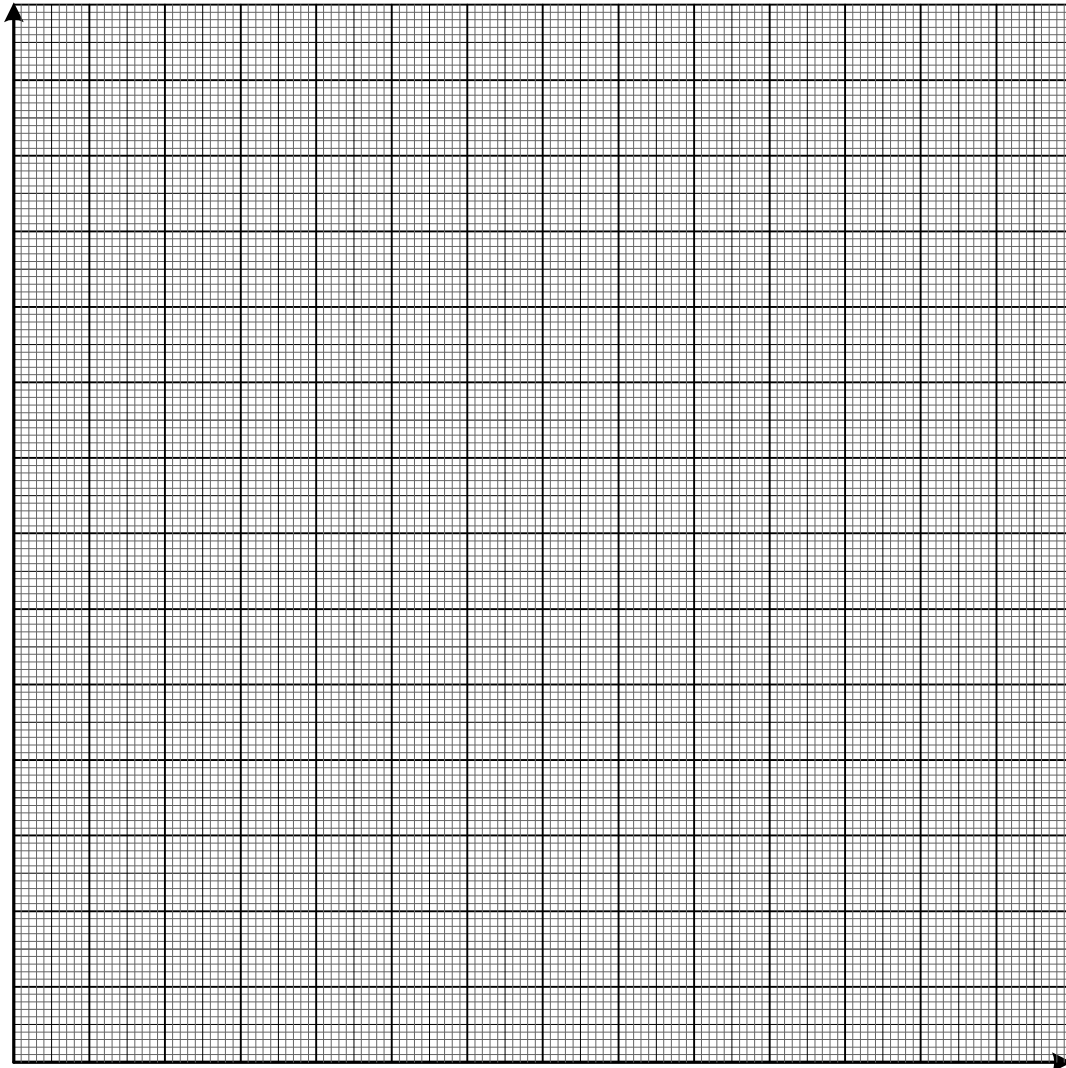
*(1 punto)*

2. Durante il processo di lievitazione, l'aumento di volume dell'impasto è stato misurato in due diverse condizioni di temperatura (a 12 °C e a 25 °C). I risultati sono riportati nella seguente tabella.

Tempo in minuti	Volume dell'impasto (ml) alla temperatura di:	
	12 °C	25 °C
0	500	500
10	520	580
20	560	650
30	610	740
40	680	850
50	770	980
60	880	1150

Disegnate il grafico che rappresenta la variazione di volume dell'impasto alle due temperature al trascorrere del tempo.

(2 punti)



3. Calcolate la quantità di gas liberato dopo 60 minuti alle temperature di 12 °C e 25°C.

(1 punto)

Quantità di gas liberato a 12 °C: \_\_\_\_\_

Quantità di gas liberato a 25 °C: \_\_\_\_\_

4. Spiegate perché la quantità di gas liberato è diversa nelle due condizioni.

*(1 punto)*

---

---

---

5. Quale gas viene liberato dai lieviti?

*(1 punto)*

---

6. Alcune ricette prescrivono che l'impasto venga messo a lievitare in un contenitore a chiusura ermetica. L'impasto può lievitare nonostante il contenitore sia ermetico? Motivate la risposta.

*(1 punto)*

---

---

---

7. Durante la preparazione del pane Nevia ha seguito la seguente ricetta: »Mettete il lievito in un pentolino con latte caldo zuccherato, poi mescolatelo con la farina fino ad ottenere un impasto liscio«. Nevia ha fatto bollire il latte con lo zucchero e il lievito, e ha poi lasciato lievitare il tutto. Il lievito, però, non è lievitato. Qual è stata la probabile causa di ciò?

*(1 punto)*

---

---

## VI. I PROTOZOI

1. Confrontate i protozoi con le alghe unicellulari. Riportate due proprietà per le quali i due gruppi si differenziano.

(1 punto)

---

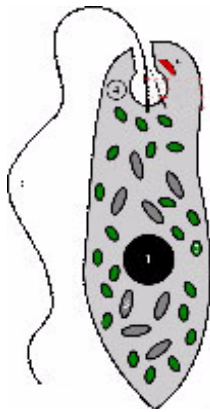


---

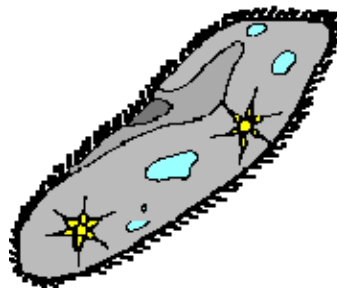


---

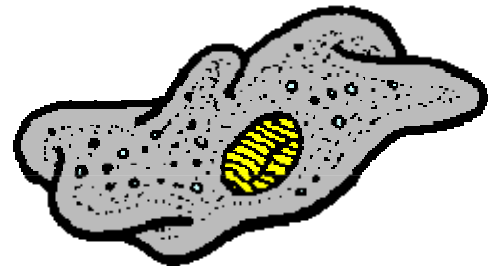
2. Gli organismi rappresentati nelle figure sono stati allevati in condizioni diverse. I risultati sono riportati nella tabella sottostante.



Euglena



Paramecio



Ameba

	Terreno di coltura con	Paramecio	Euglena	Ameba
Luce	sostanze organiche	+	+	+
	sostanze inorganiche	-	+	-
Buio	sostanze organiche	+	+	+
	sostanze inorganiche	-	-	-

Legenda: + l'organismo cresce bene; - l'organismo non cresce.

Quale dei tre organismi viene classificato tra le alghe unicellulari? Motivate la vostra risposta con l'aiuto dei dati riportati in tabella.

(1 punto)

---



---

3. Perché i protozoi vivono solamente in ambiente acquatico? Riportate due motivazioni.

(1 punto)

---

---

4. Alcuni leucociti nel sangue dell'uomo (macrofagi) si muovono ed inglobano corpi estranei allo stesso modo dei rappresentanti di un gruppo di protozoi. Qual è questo **gruppo di protozoi** e come si chiama il **meccanismo** che permette loro l'assunzione del cibo?

(1 punto)

Gruppo di protozoi: \_\_\_\_\_

Meccanismo di alimentazione: \_\_\_\_\_

5. I protozoi si possono muovere con flagelli o ciglia. Indicate qui sotto una cellula umana che possiede il flagello e una che possiede le ciglia.

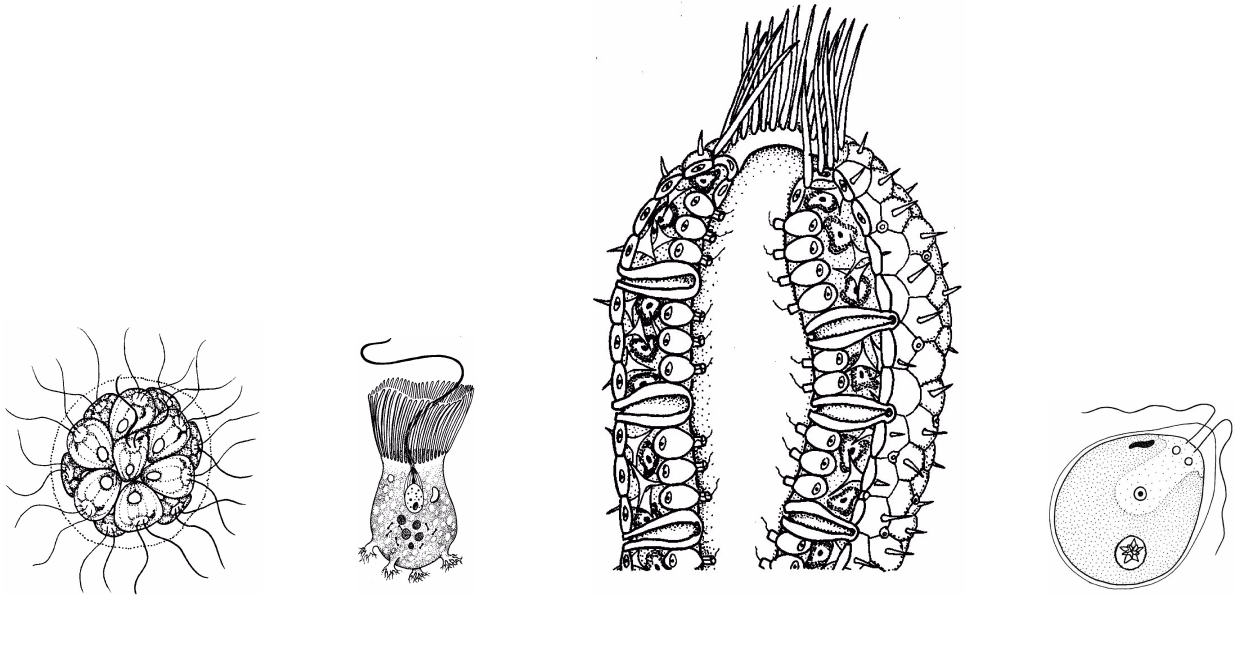
(1 punto)

Possiede il flagello: \_\_\_\_\_

Possiede le ciglia: \_\_\_\_\_



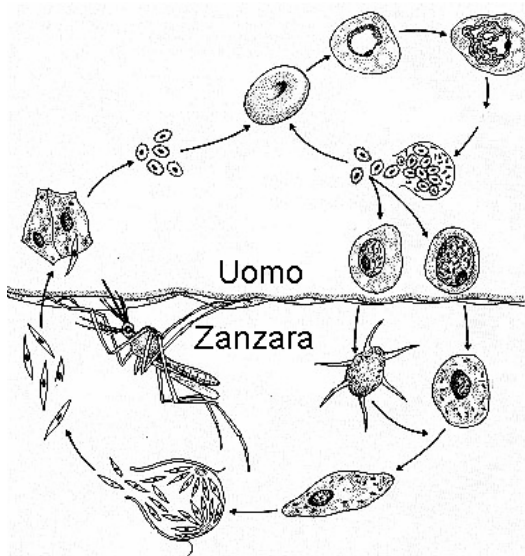
6. Gli scienziati ritengono che le spugne si siano evolute da colonie di flagellati unicellulari appartenenti ai protozoi. Nelle figure sottostanti sono presentati un flagellato, una colonia semplice di flagellati, la cellula caratteristica delle spugne e la struttura di una spugna semplice. Sotto ad ogni figura scrivete ciò che essa rappresenta, scegliendo tra le quattro possibilità proposte.



Fonte: <http://biodidac.bio.uottawa.ca>

(2 punti)

7. La figura presenta il ciclo vitale di un parassita, il plasmodio.



Quali cellule nel corpo umano vengono distrutte a causa dell'infezione?

(1 punto)

---

**VII. LA DIGESTIONE DEI CARBOIDRATI**

1. Indicate tre polisaccaridi che l'uomo assume con il cibo.

*(1 punto)*

---

2. Indicate un polisaccaride che l'uomo può digerire e un polisaccaride che non può digerire.

*(1 punto)*

Digeribile: \_\_\_\_\_

Non digeribile: \_\_\_\_\_

3. Negli uomini, la digestione dei carboidrati inizia nella bocca e prosegue poi nell'intestino tenue. Perché la digestione dei carboidrati non avviene nello stomaco?

*(1 punto)*

---

---

4. L'assunzione di grandi quantità di carboidrati porta al sovrappeso, come conseguenza dell'accumulo di alcune molecole organiche nel tessuto sottocutaneo. Quali molecole si accumulano sotto la pelle, e in quale relazione si trovano con i carboidrati?

*(2 punti)*

---

---

5. Le pareti cellulari dei funghi sono costituite da chitina, sostanza composta da unità contenenti grandi quantità di energia. Quando mangiamo i funghi, però, non siamo in grado di utilizzare tale energia. Spiegate perché.

*(1 punto)*

---

---

Durante un'esercitazione di laboratorio, alcuni studenti hanno preso in esame la digestione dei carboidrati verificando la presenza di zuccheri semplici in alcune sostanze. Per fare ciò, essi hanno versato in una provetta 1 ml di campione al quale hanno aggiunto 1 ml di reattivo di Benedict, e hanno poi riscaldato il tutto a bagnomaria per 5 minuti. Se il campione conteneva uno zucchero semplice, il colore azzurro chiaro del reattivo di Benedict cambiava in verde, arancione e rosso mattone.

6. Quali risultati sono stati ottenuti testando l'amido, il glucosio e l'acqua? Nella tabella sottostante, segnate la presenza dello zucchero semplice con il segno  $+$ , e la sua assenza con il segno  $-$ .

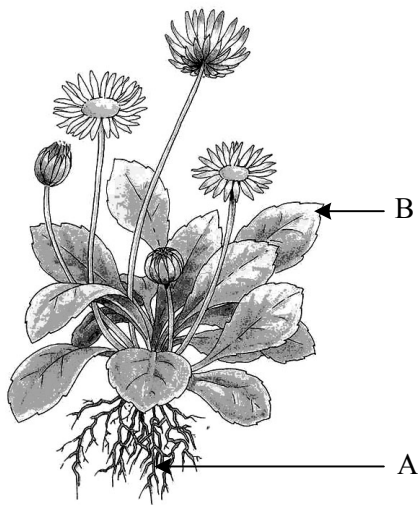
(1 punto)

Sostanza analizzata (campione)	Test per lo zucchero:
Soluzione di amido	
Soluzione di glucosio	
Acqua	

7. Durante il test sulla soluzione di glucosio, uno studente ha ottenuto un risultato diverso dagli altri. Quando l'insegnante gli ha chiesto come ha svolto il test, questi ha risposto di aver fatto come tutti gli altri, cioè di aver preso 1 ml di glucosio e avervi aggiunto 1 ml di reattivo di Benedict. Dopo 5 minuti il colore del reattivo non è cambiato. Quale errore ha commesso lo studente?

(1 punto)

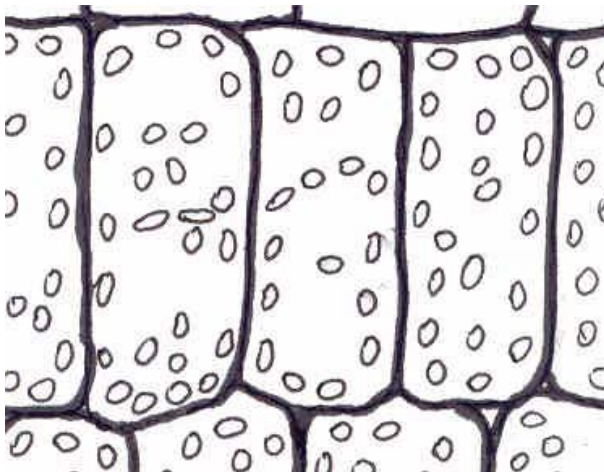
---

**VIII. IL METABOLISMO NELLE PIANTE**

1. Quale processo metabolico che permette l'ottenimento di ATP decorre nell'organo A e nell'organo B?

*(1 punto)*

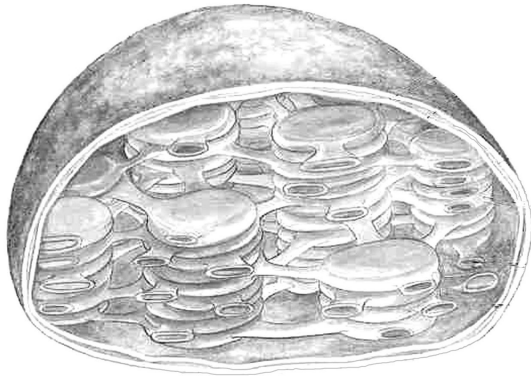
- 2.



La figura presenta le cellule della foglia. In che cosa differisce sostanzialmente la struttura di tali cellule rispetto a quella di qualsiasi cellula della radice?

*(1 punto)*

3. Quali **sostanze** devono ricevere le piante dall'ambiente per poter svolgere il processo metabolico che decorre nell'organulo rappresentato nella figura sottostante?



(1 punto)

- 
4. Denominate i processi per mezzo dei quali la cellula assimila le sostanze necessarie per lo svolgimento del processo metabolico di cui alla domanda precedente.

(1 punto)

- 
5. Di quali sostanze necessitano le cellule delle radici per ottenere l'ATP?

(1 punto)

- 
6. Descrivete in che modo le cellule delle radici ricevono le sostanze necessarie per lo svolgimento del processo metabolico che assicura loro l'ottenimento di ATP.

(2 punti)

- 
7. Per mezzo delle radici, la pianta assorbe dal terreno anche i minerali di azoto ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ). Per che cosa li utilizza?

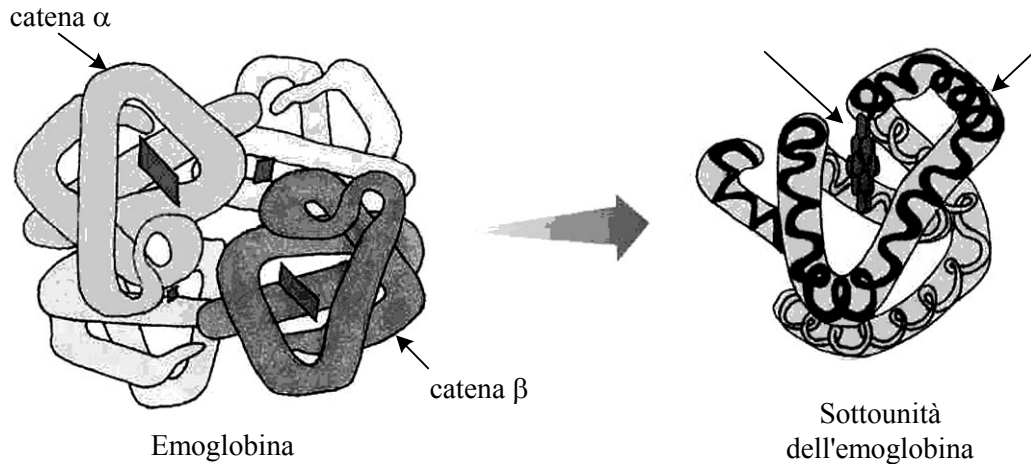
(1 punto)

---

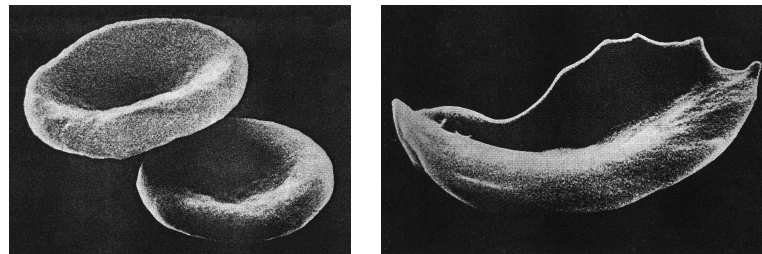
---

## IX. L'ANEMIA FALCIFORME

1. I globuli rossi dell'uomo (eritrociti) contengono la proteina chiamata emoglobina. L'emoglobina è composta da quattro sottounità proteiche – catene, due catene  $\alpha$  e due catene  $\beta$ . Di solito gli eritrociti presentano una forma a disco, leggermente schiacciata al centro.



In alcune regioni tropicali è diffusa una malattia genetica nella quale, a causa di anomalie sulla catena  $\beta$  dell'emoglobina, gli eritrociti assumono una forma a falce. Per questa ragione essi si arenano nei capillari, incollandosi tra loro e provocando infarti che possono anche risultare mortali.



Eritrocita normale e falciforme

Sul gene per la catena  $\beta$  dell'emoglobina, il sesto tripletto CTT è sostituito dal tripletto CAT. La conseguenza di tale mutazione è il cambiamento della catena  $\beta$  dell'emoglobina. Come denominiamo tale mutazione?

(1 punto)

2. Scrivete i codoni per i tripletti CTT e CAT.

(1 punto)

Tripletto	Codone
CTT	
CAT	

3. In che modo la mutazione del gene per l'emoglobina si manifesta sulla struttura primaria della catena  $\beta$  dell'emoglobina? Rispondete con l'aiuto della tabella del codice genetico.

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

(1 punto)

4. L'anemia falciforme è sempre mortale per gli omozigoti con l'allele anomalo. Negli eterozigoti, invece, la malattia si manifesta in modo intermedio. Che cosa significa ciò?

(1 punto)

5. L'anemia falciforme è frequente soprattutto nelle regioni tropicali, dove è diffusa anche la malaria.

La frequenza dell'allele mutato per l'emoglobina è del 20 %. Quale percentuale di individui in questa popolazione è eterozigote?

(1 punto)

6. È stato dimostrato che gli eterozigoti per l'anemia falciforme sono più resistenti al plasmodio che provoca la malaria rispetto agli omozigoti sani. Inoltre, gli omozigoti sani muoiono più frequentemente di malaria degli eterozigoti. In che modo la malaria influisce sulla **frequenza dell'allele mutato** per l'emoglobina nella popolazione delle regioni dove la malaria è diffusa?

(1 punto)

7. In una famiglia entrambi i genitori sono eterozigoti per tale malattia. Qual è la probabilità che i loro figli soffrano di anemia falciforme? Compilate il quadrato di Punnet.

Legenda:  $A^H$ -allele normale per l'emoglobina,  $A^h$ -allele mutato per l'emoglobina

(2 punti)


La probabilità che nasca un bambino con anemia falciforme è: \_\_\_\_\_



**Pagina bianca**

**Pagina bianca**

**Pagina bianca**

**Pagina bianca**