



Codice del candidato:

--

**Državni izpitni center**



SESSIONE AUTUNNALE

# **BIOLOGIA**

## **≡ Prova d'esame 2 ≡**

**Lunedì, 30 agosto 2010 / 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 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 4 bianche.*



# Pagina bianca

**VOLTATE IL FOGLIO.**

## I. LA LOCOMOZIONE

1. Quali sistemi di organi fanno parte dell'apparato locomotore?

(1 punto)

---

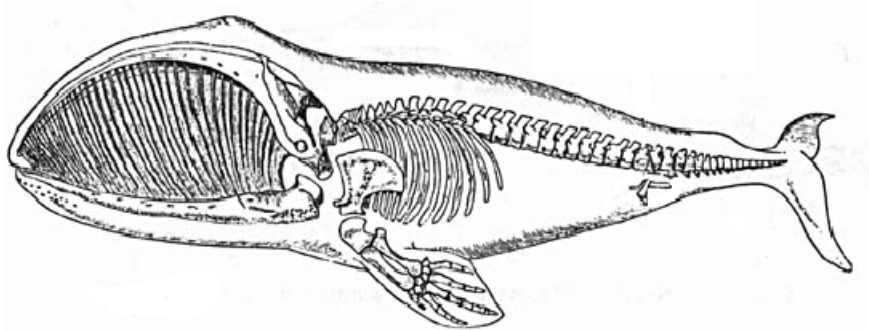
2. I serpenti e l'orbettino (lucertola senza zampe) sono rettili apodi. Si tratta di un esempio di evoluzione convergente. Perché, nel corso dell'evoluzione, in questi gruppi di rettili si è sviluppata tale forma del corpo?

(1 punto)

---

---

3. Nella figura cerchiare le parti dello scheletro che dimostrano che gli antenati delle balene, dotate di fanoni, erano vertebrati terrestri.



(1 punto)

4. Le balene dotate di fanoni si nutrono filtrando l'acqua, nella quale sono presenti crostacei planctonici (krill). Per trovare il cibo, esse devono percorrere distanze elevate. Spiegate perché percorrere tali distanze è più facile per i grandi animali che vivono in acqua che per quelli insediati sulla terraferma.

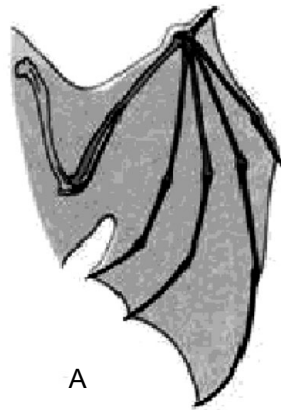
(1 punto)

---

---

---

5. Nelle figure sottostanti sono rappresentati gli arti anteriori del pipistrello (patagio) e dell'uccello (ala). Entrambi permettono il volo. Da che cosa sono composte rispettivamente la superficie di volo del patagio e quella dell'ala?



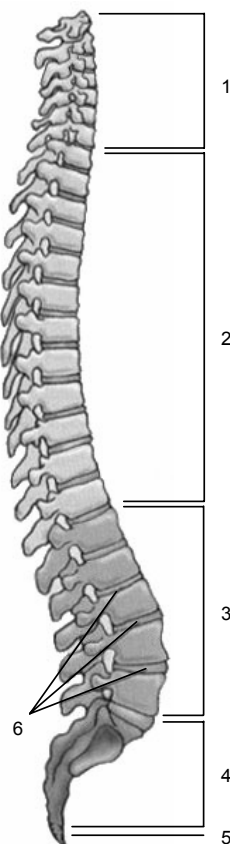
A



B

(1 punto)

6. Il disegno sottostante raffigura la colonna vertebrale dell'uomo; essa presenta delle curvature nelle zone cervicale, toracica, lombare e pelvica. Quale evoluzione dell'uomo ha provocato l'origine di tali curvature?



(1 punto)

7. L'apparato locomotore permette agli animali movimenti veloci e reazioni efficienti agli stimoli dell'ambiente. Per una risposta rapida sono necessari altri due sistemi di organi. Quali sono questi due sistemi di organi?

*(1 punto)*

---

8. Spiegate in che modo i sistemi di organi sopra elencati collaborano nelle risposte agli stimoli dell'ambiente.

*(1 punto)*

---

---

---

## II. I VIRUS

1. Le cellule sono costituite da molte diverse molecole, solitamente classificate in uno dei quattro gruppi di sostanze organiche. In tutti i virus sono presenti molecole appartenenti a due gruppi di sostanze organiche. Di quali gruppi si tratta?

*(1 punto)*

---

2. Sebbene i virus non siano considerati esseri viventi, essi mostrano una delle caratteristiche di questi ultimi. Di quale caratteristica si tratta?

*(1 punto)*

---

3. Ogni virus infetta specifiche cellule degli organismi. Quali molecole organiche, presenti nella membrana della cellula ospite, sono riconosciute dal virus?

*(1 punto)*

---

4. Alcuni virus contengono l'enzima trascrittasi inversa. A che cosa serve questo enzima?

*(1 punto)*

---

5. I virus che si caratterizzano per la trascrittasi inversa possono rimanere nell'organismo infetto per tutta la vita di quest'ultimo senza provocare danni. Dove si trova il virus nella cellula infetta, e in quale forma?

*(1 punto)*

---

---

6. Nella cellula infettata dal virus, la velocità di sintesi degli enzimi nella cellula ospite diminuisce. Spiegate perché.

*(1 punto)*

---

---

7. Sebbene siano specifici, i virus possono passare da una specie di organismi a un'altra. Si suppone, per esempio, che in passato il virus HIV sia passato dalla scimmia all'uomo. Che cosa accade nel virus perché esso riconosca altri tipi di cellule come cellule ospiti?

*(1 punto)*

---

---

---

8. Le cellule dispongono di specifiche capacità di riparazione degli errori che si verificano nel processo di duplicazione del DNA, ma non possiedono metodi di riparazione degli errori che avvengono nel processo di trascrizione. Spiegate come questo fatto influenza la **velocità di evoluzione** dei virus RNA rispetto ai virus DNA.

*(1 punto)*

---

---

---



### III. L'EVOLUZIONE DELLA CELLULA

1. Di seguito sono elencati alcuni eventi dell'evoluzione della vita sulla Terra:

- A comparsa delle specie animali,
- B comparsa delle prime cellule eucariote,
- C comparsa dei primi ominidi,
- D comparsa di piante terrestri,
- E comparsa dei procarioti,
- F comparsa degli animali terrestri,
- G comparsa di organismi pluricellulari.

Ordinate tali eventi da quello più antico a quello più recente, indicando nei riquadri sottostanti le lettere a essi corrispondenti.

--	--	--	--	--	--	--

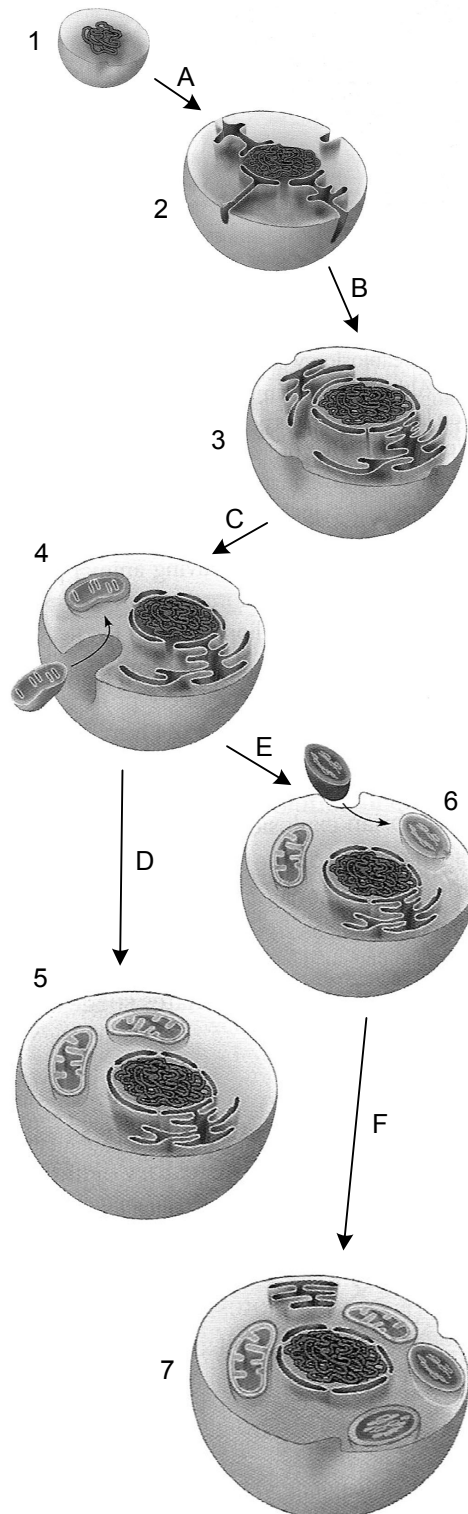
*(1 punto)*

2. La comparsa di semplici monomeri di molecole organiche, la formazione di polimeri e la loro unione avrebbero permesso l'origine dei primi organismi. Questi organismi erano anaerobi. Perché?

*(1 punto)*

---

3.



L'immagine rappresenta l'evoluzione della cellula. Denominate i due diversi tipi di organizzazione cellulare indicati rispettivamente dai numeri 1 e 4.

(1 punto)

Cellula numero 1: \_\_\_\_\_

Cellula numero 4: \_\_\_\_\_

4. Elencate tre componenti strutturali o organuli caratteristici di tutte le cellule oggi esistenti.

(1 punto)

---

---

5. Le cellule indicate con i numeri 5 e 7 sono caratterizzate da due diversi tipi di alimentazione. Di quali tipi si tratta?

(1 punto)

Cellula numero 5: \_\_\_\_\_

Cellula numero 7: \_\_\_\_\_

6. L'accumulo di ossigeno nell'atmosfera terrestre è conseguenza dei processi metabolici nelle cellule. Nella figura sono raffigurate le fasi di sviluppo di cellule di diverso tipo, indicate con le frecce dalla lettera A alla F. In quale delle fasi indicate ha avuto inizio la formazione di ossigeno molecolare nell'atmosfera?

(1 punto)

---

7. La supposizione che un tempo il mitocondrio e il cloroplasto siano state cellule autonome è confermata anche dal fatto che entrambe producono proteine proprie. Che cosa permette al mitocondrio e al cloroplasto la sintesi di proteine proprie?

(1 punto)

---

8. Che cosa conferma l'ipotesi che i mitocondri si siano evoluti prima dei cloroplasti?

(1 punto)

---

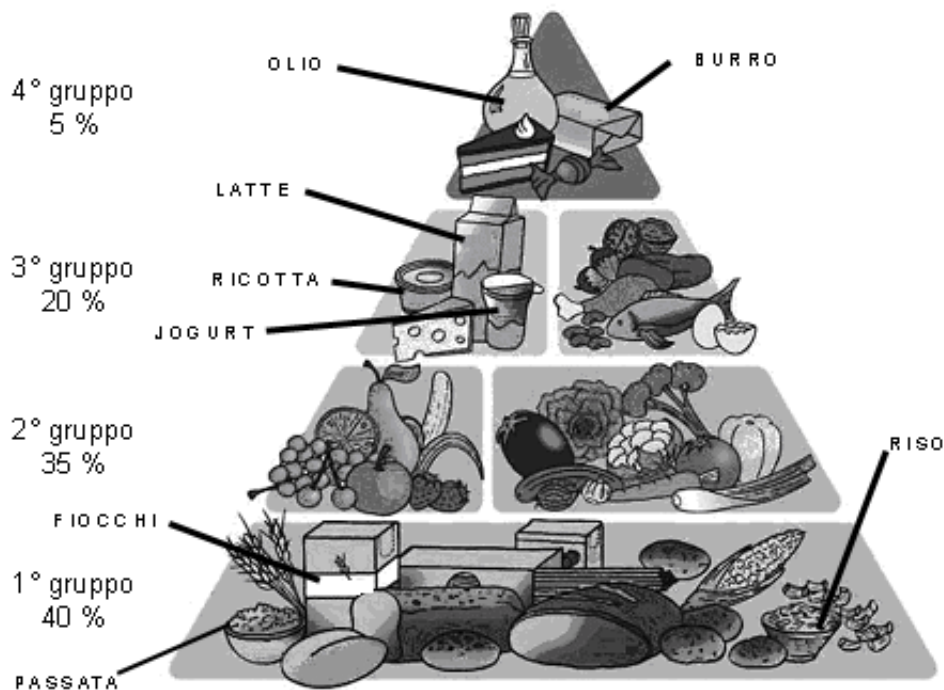
---

#### IV. IL METABOLISMO NELLE CELLULE

1. Gli animali sono eterotrofi; essi, infatti, ricavano dall'ambiente tutte le sostanze indispensabili alla loro vita. Quali sono le sostanze che le cellule animali devono ricavare dall'ambiente per poter produrre ATP?

(1 punto)

2. La figura sottostante rappresenta la piramide alimentare; essa è suddivisa in quattro gruppi in base al tipo di composti organici prevalente in ciascun alimento. L'alimentazione equilibrata di un uomo adulto dovrebbe comprendere il 40% di alimenti del primo gruppo, il 35% del secondo gruppo, il 20% del terzo gruppo e solamente il 5% del quarto gruppo.



Quali gruppi di composti organici predominano rispettivamente negli alimenti del primo, del terzo e del quarto gruppo della piramide alimentare?

Gruppo di sostanze organiche predominante negli alimenti:

(1 punto)

1° gruppo: \_\_\_\_\_,

3° gruppo: \_\_\_\_\_,

4° gruppo: \_\_\_\_\_.

3. Il fabbisogno giornaliero di energia di un allievo di scuola media è di circa 15.000 kJ. 100 grammi di pane bianco contengono 950 kJ di energia. Quanto pane dovrebbe mangiare l'alunno per soddisfare il proprio fabbisogno energetico giornaliero?

(1 punto)

---

4. Gli alimenti del 1° e del 4° gruppo sono importanti fonti di energia per le cellule; tuttavia, l'energia è ricavata più velocemente dagli alimenti del 1° gruppo. Indicate una ragione per cui le cellule ricavano più velocemente l'energia dagli alimenti del 1° gruppo.

(1 punto)

---

---

5. Gli alimenti del 3° gruppo comprendono importanti sostanze strutturali per l'uomo. Descrivete in che modo tali sostanze permettono la formazione delle cellule.

(2 punti)

---

---

---

6. Se non assumiamo una quantità adeguata di alimenti del 2° gruppo possiamo ammalarci di diverse malattie metaboliche, quali il rachitismo, lo scorbuto, il beriberi, ecc. Perché la carenza di tali alimenti provoca questi stati di malattia?

(1 punto)

---

---

7. Un'importante componente dell'alimentazione è anche l'acqua. Qual è il suo ruolo nelle cellule?

(1 punto)

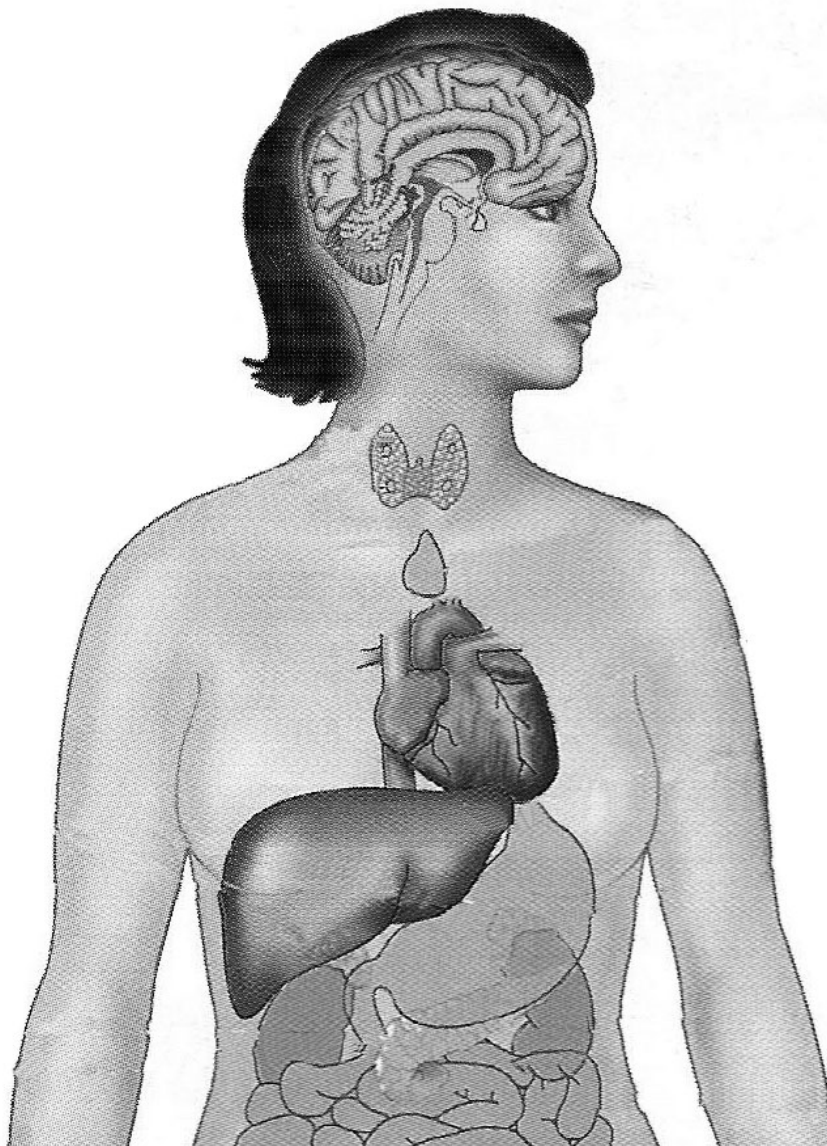
---

## V. L'ORMONE DELLA CRESCITA

La somatotropina, detta anche ormone della crescita, è una molecola proteica composta di 191 aminoacidi. Essa accelera le divisioni cellulari e, di conseguenza, stimola l'accrescimento dell'organismo, la rigenerazione delle cellule e la mineralizzazione delle ossa; inoltre, essa aumenta la velocità di sintesi delle proteine, accelera la demolizione dei grassi, stimola il sistema immunitario e incrementa il trasporto del glucosio e degli aminoacidi all'interno delle cellule. I bambini che, a causa di una mutazione, non producono l'ormone della crescita, rimangono nani. Prima dell'avvento dell'ingegneria genetica, l'ormone della crescita era prelevato dalle ghiandole di bovini e ovini. Oggi, invece, i bambini affetti da nanismo sono curati utilizzando l'ormone della crescita sintetizzato con tecniche di ingegneria genetica.

1. Nella figura, indicate con una freccia e denominate la ghiandola che produce l'ormone della crescita.

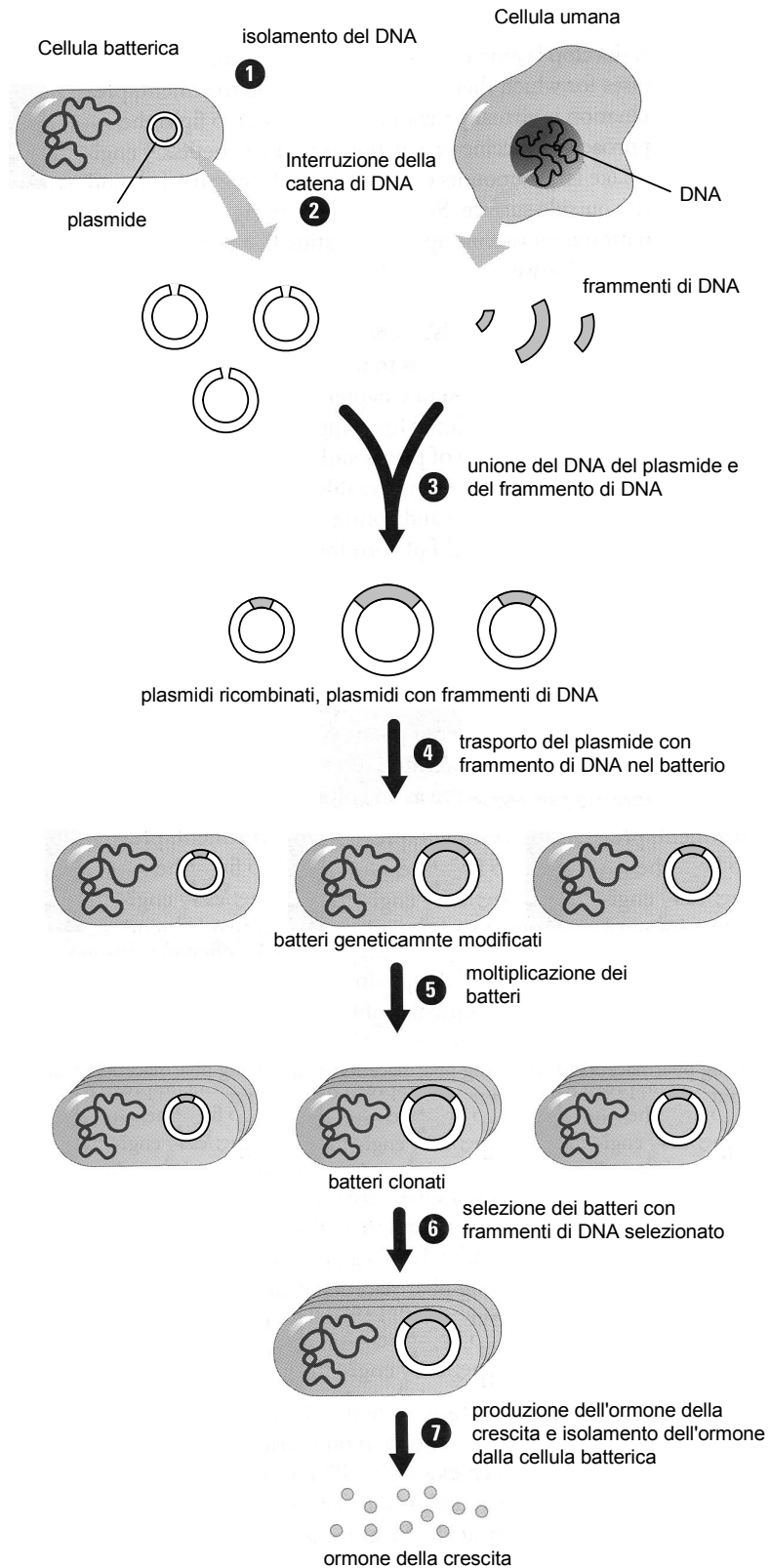
*(1 punto)*



2. Qui sotto viene rappresentato il processo di produzione dell'ormone della crescita mediante la tecnica di ingegneria genetica.

Nella figura cerchiare la parte del DNA dell'uomo che porta il codice (gene) per l'ormone della crescita.

(1 punto)



3. Prima di unire il plasmide della cellula batterica al gene per l'ormone della crescita e trasferire il tutto nel batterio, è necessario aggiungere il promotore conforme e la relativa regione regolatrice. Nel batterio privo di promotore, infatti, la sintesi della proteina non avviene. Spiegate perché il promotore è indispensabile.

(1 punto)

---

---

4. Prima dell'introduzione nel plasmide, al gene per l'ormone della crescita è stato aggiunto il gene per la resistenza agli antibiotici. Con tale gene si esegue la selezione di altre cellule batteriche geneticamente modificate. Che cosa bisogna aggiungere al terreno di coltura, affinché in esso si riproducano solo i batteri che sintetizzano l'ormone della crescita?

(1 punto)

---

---

5. Nel passaggio raffigurato al punto 3 è stato utilizzato l'enzima ligasi. Qual è la sua funzione?

(1 punto)

---

6. I batteri contenenti il gene per l'ormone della crescita sono allevati su terreni di coltura idonei, che rappresentano una fonte di sostanza ed energia. Quale gruppo di composti organici presenti nel terreno di coltura costituisce contemporaneamente una fonte di carbonio e di energia?

(1 punto)

---

7. Qual è il principale vantaggio della produzione dell'ormone della crescita mediante tecniche di ingegneria genetica, rispetto all'isolamento di tale sostanza dalle ghiandole animali?

(1 punto)

---

---

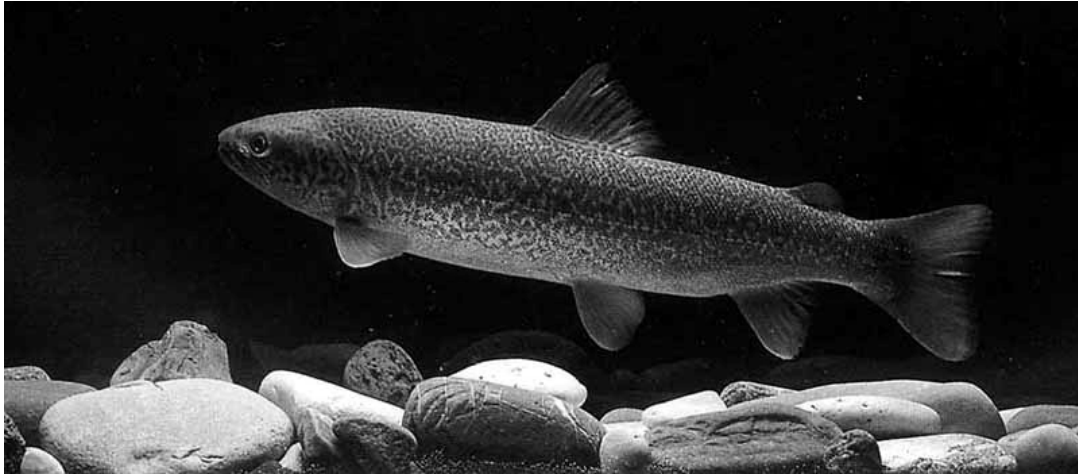
8. Dopo la sintesi sui ribosomi, l'ormone della crescita è già una proteina attiva. Altre proteine, invece, devono essere ulteriormente elaborate, ad esempio aggiungendovi un carboidrato. Nelle cellule degli eucarioti, quale organulo cellulare permette l'unione del carboidrato alla proteina?

(1 punto)

---



## VI. LA TROTA MARMORATA



La trota marmorata (*Salmo trutta marmoratus*) è un pesce endemico della zona adriatica, che una volta era l'unico rappresentante delle trote nel fiume Isonzo. Dopo che la popolazione di trota marmorata fu decimata dai bombardamenti della prima guerra mondiale, i pescatori introdussero nel fiume la trota fario (*Salmo trutta fario*), il cui incrocio con la trota marmorata ebbe successo.

1. In quale categoria sistematica classifichiamo gli organismi che si incrociano con successo e hanno discendenti fertili?

(1 punto)

---

2. Negli anni Novanta alcuni ricercatori hanno constatato che la trota marmorata geneticamente pura era presente soltanto in alcuni bacini dei torrenti di alta montagna del fiume Isonzo.



Qual è la probabile causa del fatto che le trote marmorate geneticamente pure si fossero conservate solo in questi bacini del fiume Isonzo?

*(1 punto)*

---

---

3. Per riportare la popolazione ittica alle condizioni originarie, nel 1996 ha avuto inizio la reintroduzione delle trote marmorate geneticamente pure sia nell'Isonzo sia nei suoi affluenti. Quale disposizione aggiuntiva, oltre al ripopolamento, è necessario avviare affinché la riproduzione delle trote marmorate abbia successo e riesca a ripristinare la situazione esistente prima dell'introduzione della trota fario?

*(1 punto)*

---

---

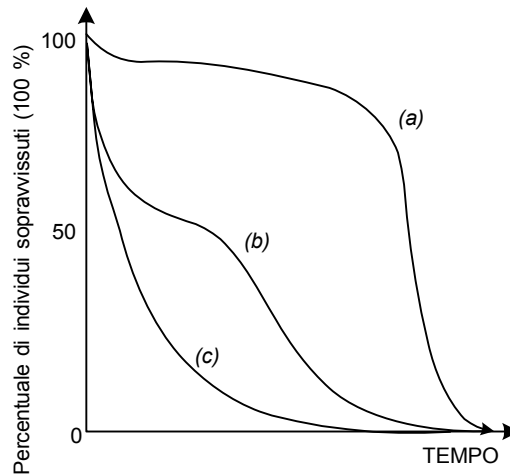
4. L'Isonzo è un fiume alpino, nel quale la temperatura è costante durante tutto l'anno. Le trote marmorate depongono le uova dalla fine di ottobre all'inizio di gennaio. Quale fattore abiotico dell'ambiente innesca probabilmente la deposizione delle uova?

*(1 punto)*

---

---

5. Durante la deposizione, ogni femmina di trota marmorata depone tra i ciottoli del fiume circa 1000 uova, che vengono poi fecondate dai maschi. Il grafico sottostante rappresenta tre possibili curve di sopravvivenza. Quale di esse corrisponde maggiormente alla curva di sopravvivenza della trota marmorata?



(1 punto)

---

6. Gli avannotti della trota marmorata si nutrono di vegetazione acquatica e di plancton per poi cibarsi, quando diventano un po' più grandi, di larve di insetti acquatici sul fondale oppure di insetti adulti sul pelo dell'acqua. Le trote marmorate adulte, che raggiungono il metro di lunghezza, vanno a caccia di piccoli pesci al calar del sole. Durante la sua crescita, la trota marmorata si adatta a diversi metodi di alimentazione. Oltre all'apparato digerente, indicate un altro sistema di organi che si adatta di volta in volta alle variazioni nelle modalità di alimentazione. Motivate la vostra risposta.

(1 punto)

---



---

7. I pesci delle acque interne vivono in condizioni ipotoniche. Quale problema devono risolvere in tale ambiente?

(1 punto)

---

8. L'introduzione delle trote fario nell'Isonzo ha minacciato seriamente la sopravvivenza delle trote marmorate. Anche in altri casi si osserva che le specie introdotte soppiantano quelle endemiche. Che cosa rende possibile alle specie introdotte di diventare invasive?

(1 punto)

---



---

## VII. LA CELLULA

1. Di solito i procarioti vivono in un ambiente ipotonico; nonostante ciò, le loro cellule non scoppiano mai a causa dell'entrata di acqua al loro interno. Spiegate perché ciò non accade.

(1 punto)

---



---

2. Nella colonna di sinistra della tabella sottostante sono elencati alcuni fondamentali processi metabolici che avvengono nelle cellule di organismi diversi. Nella colonna di destra, segnate con una crocetta (x) gli organismi in cui il processo metabolico di volta in volta indicato ha effettivamente luogo.

(2 punti)

Processo metabolico	Organismi	
Respirazione cellulare	Alcuni batteri	
	Lieviti	
	Alghe verdi	
Fermentazione alcolica	Lieviti	
	Alghe verdi	
	Paramecio	
Fissazione del CO <sub>2</sub> dall'atmosfera	Lieviti	
	Alghe verdi	
	Paramecio	
Fissazione dell'azoto dall'atmosfera	Alcuni batteri	
	Lieviti	
	Alghe verdi	

3. Di solito le cellule ricavano il cibo di cui hanno bisogno attraverso la demolizione di biopolimeri quali l'amido, il glicogeno, l'amilopectina, ecc. Al tempo stesso, partendo da unità semplici (monomeri), esse devono costruire polimeri complessi, come ad esempio le proteine. Come vengono denominate le reazioni chimiche che si svolgono rispettivamente durante la demolizione dell'amido e durante la sintesi degli enzimi?

(1 punto)

Reazione della demolizione dell'amido: \_\_\_\_\_

Reazione di sintesi degli enzimi: \_\_\_\_\_

4. Quale molecola si libera o si consuma in queste reazioni?

(1 punto)

La molecola che si consuma o che si libera in queste reazioni è: \_\_\_\_\_.

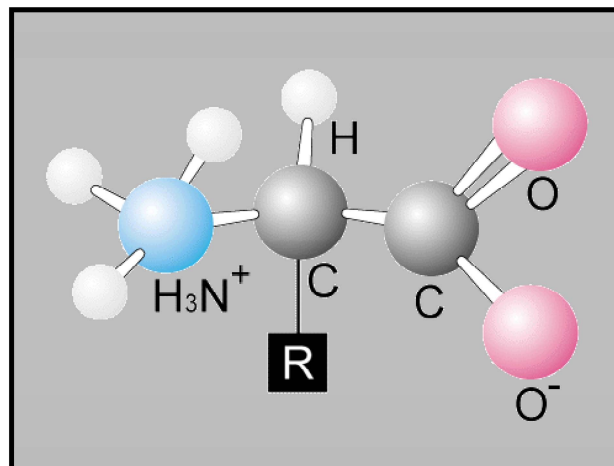
5. I batteri vengono spesso allevati in un “brodo nutritivo”, che contiene sostanze necessarie per la loro crescita. Nei terreni di coltura liquidi si aggiunge spesso il peptone, un miscuglio di proteine e peptidi. I batteri non possono utilizzare direttamente queste sostanze, perché non le possono assorbire nel citoplasma cellulare. Che cosa devono liberare le cellule batteriche per poter utilizzare il peptone per la sintesi di sostanze proprie?

(1 punto)

---

---

6. Le molecole apolari di piccole dimensioni possono penetrare attraverso il doppio strato lipidico. Questo, però, non vale per le molecole polari di uguale grandezza. La molecola rappresentata in figura può passare attraverso il doppio strato lipidico? Motivate la vostra risposta.



(1 punto)

---

---

7. Nelle cellule animali sostanze più grandi possono entrare tramite l'endocitosi, nelle cellule vegetali invece non è possibile. Spiegate perché.

(1 punto)

---

---

## VIII. LA TERMOREGOLAZIONE

Quando si misura la temperatura corporea, si può constatare che i valori maggiori si ottengono in corrispondenza della testa e del corpo, mentre quelli riscontrati sugli arti (braccia e gambe) possono risultare inferiori anche di alcuni gradi. Uno degli organi che ha temperatura maggiore anche in condizioni di riposo è il fegato.

1. Perché in condizioni di riposo nel fegato si genera più calore rispetto agli altri organi interni?

(1 punto)

---



---

2. Dal fegato il calore si trasmette in tutto il corpo fino alla sua superficie. In che modo il calore si propaga dal fegato in tutto il corpo?

(1 punto)

---

3. Il mantenimento di una temperatura corporea costante rappresenta un meccanismo omeostatico molto importante. Spiegate perché.

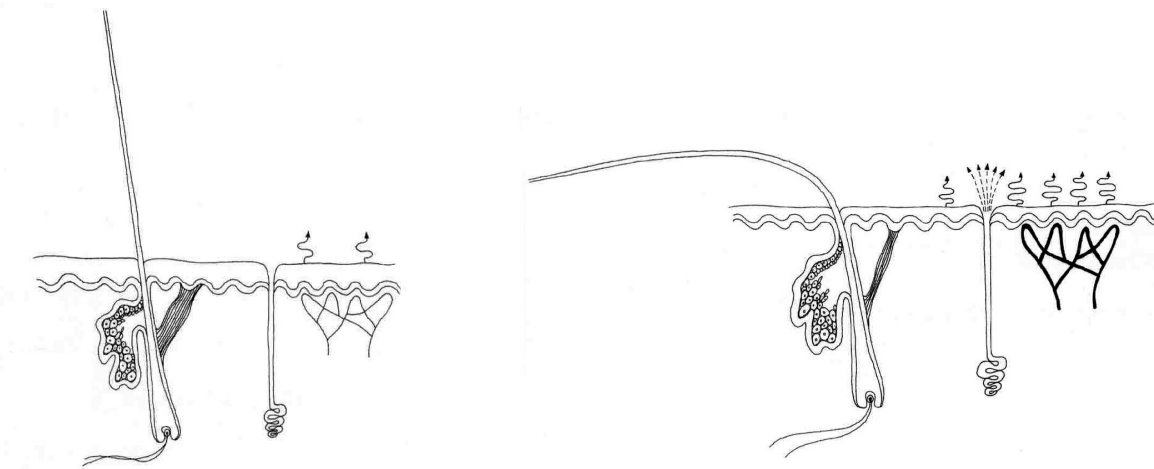
(1 punto)

---



---

4. Le figure sottostanti rappresentano che cosa avviene nella pelle dell'uomo quando questi ha rispettivamente freddo o caldo.



Nello schema a sinistra, indicate con una freccia e denominate tre strutture della pelle che intervengono nella termoregolazione della temperatura corporea.

(1 punto)

5. Spiegate in che modo le strutture indicate permettono il mantenimento del calore corporeo.

*(2 punti)*

---

---

---

6. Per mantenere costante la propria temperatura corporea, i mammiferi che vanno in letargo producono un particolare grasso di colore bruno. Nelle membrane interne dei loro mitocondri è presente una proteina specifica (termogenina) che trasporta gli elettroni direttamente all'ossigeno e favorisce la produzione di acqua. Durante questo processo si libera molto calore, che riscalda gli animali durante il letargo. Quale sostanza si forma di solito nei mitocondri durante il trasporto di elettroni nella loro membrana interna?

*(1 punto)*

---

7. Il mantenimento della temperatura corporea a un valore costante è collegato anche alla produzione di ormoni. Per questa ragione gli ammalati, la cui tiroide produce una quantità eccessiva di ormoni, sentono continuamente caldo e sudano spesso. Spiegate perché l'aumento di produzione di ormoni tiroidei provoca l'eccesso di sudorazione.

*(1 punto)*

---

---

## IX. IL SURRISCALDAMENTO GLOBALE

Un quotidiano ha recentemente pubblicato un articolo sul surriscaldamento globale, in cui si affermava quanto segue: “L’aumento dei gas serra nell’atmosfera influisce direttamente sulle condizioni di vita nel mare. Il surriscaldamento globale minaccia anche gli atolli corallini. La minaccia maggiore, però, è rappresentata dall’innalzamento del livello, della temperatura e dell’acidità del mare”.

1. La maggior parte degli antozoi che costituiscono gli atolli corallini contiene nei propri tessuti dei simbionti unicellulari, le alghe verdi (zooxantelle). I coralli vivono in simbiosi (rapporto mutualistico) con queste alghe. Che cosa riceve il corallo dall’alga?

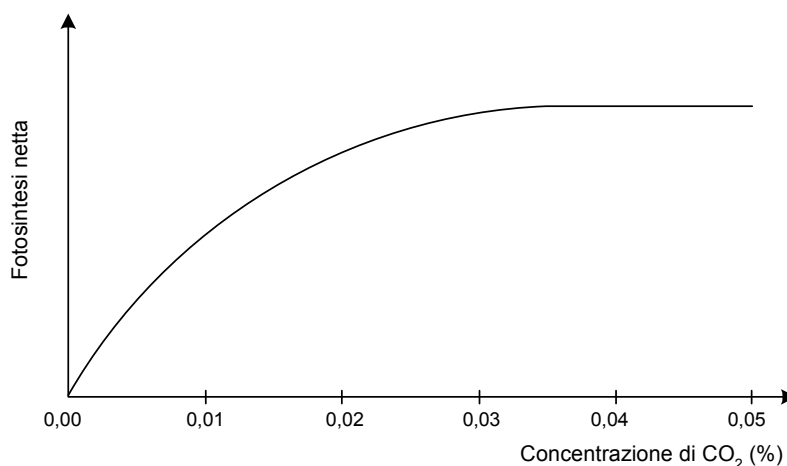
(1 punto)

2. Gli antozoi prosperano ad una temperatura superiore ai 21°C; per questa ragione gli atolli corallini si trovano nei mari tropicali, in cui la temperatura media annua si aggira attorno ai 25°C. A causa della simbiosi con le alghe, i coralli sono di un colore bruno verde. Ad una temperatura del mare superiore ai 28°C, i coralli iniziano a morire e a decolorarsi. Tale fenomeno è chiamato sbiancamento dei coralli. Perché i coralli diventano bianchi?

(1 punto)

3. Il grafico sottostante rappresenta la fotosintesi netta delle zooxantelle ad una concentrazione specifica di CO<sub>2</sub> nel loro ambiente circostante. Nell’atmosfera prima del surriscaldamento globale c’era lo 0,03% di tale gas serra. Oggi, invece, la sua concentrazione aumenta di continuo. Aiutandovi con il grafico, determinate in che modo l’aumento di concentrazione della CO<sub>2</sub> influenza la produzione primaria delle alghe simbionti.

(1 punto)





4. In che modo la produzione primaria delle alghe simbiotici influenza la crescita dei coralli?

*(1 punto)*

---

---

A causa dell'aumento della concentrazione di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera, cambiano il pH dell'acqua di mare e la quantità di calcare in essa presente. Gli scienziati affermano che attualmente sono presenti nell'atmosfera 385ppm di CO<sub>2</sub> (parti di CO<sub>2</sub> per milione di altre particelle); tale valore corrisponde a quasi un quarto in più di quello registrato nel 1960. Il limite oltre il quale i coralli non potranno sopravvivere in alcuna parte del mondo è di 500ppm. Nei mari tropicali il calcare si trova in grandi quantità, ma la minima diminuzione del valore del pH riduce drasticamente la quantità di calcare disponibile ai coralli.

5. Spiegate perché l'aumento della concentrazione di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera abbassa il pH dell'acqua di mare.

*(1 punto)*

---

---

6. Perché la quantità disponibile di calcare influenza la crescita dei coralli?

*(1 punto)*

---

---

7. Perché il declino dei coralli diminuisce la completa biodiversità degli atolli corallini?

*(1 punto)*

---

---

8. A causa del surriscaldamento globale alcuni biomi sono particolarmente minacciati. Quali sono?

*(1 punto)*

---

---

**Pagina bianca**

**Pagina bianca**

**Pagina bianca**