



Codice del candidato:

|  |
|--|
|  |
|--|

**Državni izpitni center**



M 1 7 2 4 2 1 1 2 1

SESSIONE AUTUNNALE

# **BIOLOGIA**

≡ Prova d'esame 2 ≡

**Lunedì, 28 agosto 2017 / 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 tascabile.*

*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.

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 |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|
| 1       | 2 | 3 | 4 | 5 |
|         |   |   |   |   |

| Parte B |   |
|---------|---|
| 6       | 7 |
|         |   |

Scrivete le vostre risposte **all'interno della prova** usando 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 28 pagine, di cui 6 vuote.*



Non scrivete nel campo grigio.



M 1 7 2 4 2 1 1 2 1 0 3

3/28

# Pagina vuota

**VOLTATE IL FOGLIO.**

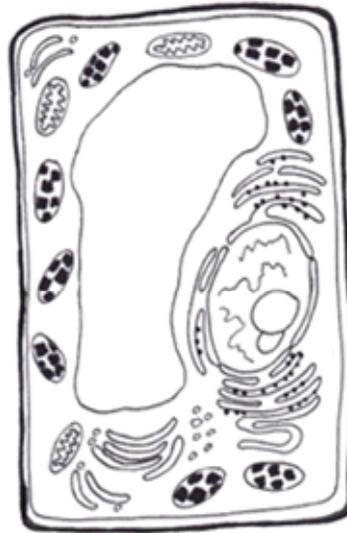


## PARTE A

### 1. La struttura e il funzionamento della cellula



A



B

- 1.1. La figura rappresenta due cellule vegetali che formano due organi vegetali differenti. Quale delle due cellule è possibile trovare solamente nelle radici? Motivate la vostra scelta.

---



---

(1 punto)

- 1.2. Quale organello cellulare garantisce alle cellule vegetali il rifornimento con l'ATP e quale garantisce alla cellula la scorta di acqua?

Il rifornimento con l'ATP è garantito da: \_\_\_\_\_

La scorta d'acqua è garantita da: \_\_\_\_\_

(1 punto)

- 1.3. Sulla figura della **cellula A** indicate con una freccia e denominate entrambi gli organelli di cui alla domanda 2 di questo quesito.

(1 punto)



- 1.4. La parete cellulare dà sostegno alle cellule vegetali. In alcuni casi le piante risultano appassite e senza sostegno, anche se nella struttura delle loro pareti cellulari non ci sono stati cambiamenti. Quale altra condizione deve essere soddisfatta affinché le cellule e l'intera pianta abbiano un sostegno adeguato?

---

---

*(1 punto)*

- 1.5. Descrivete da dove e lungo quali tessuti arrivano alle cellule delle radici i monomeri che ne compongono le pareti cellulari.

---

---

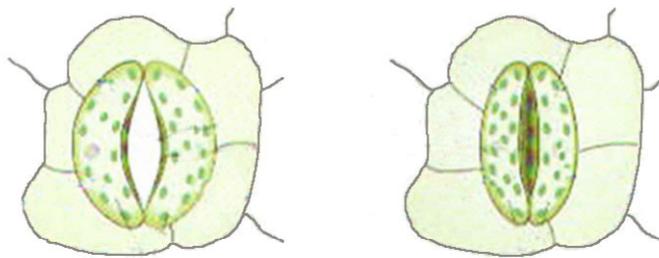
*(1 punto)*

- 1.6. Per mezzo delle radici le piante assorbono dal suolo gli ioni ammonio, nitrato e fosfato. Per quali importanti molecole organiche, che compongono le membrane cellulari, le piante necessitano di questi ioni?

---

*(1 punto)*

- 1.7. Lo schema rappresenta parte dell'epidermide inferiore della foglia con gli stomi fogliari. Prima della chiusura degli stomi le cellule di guardia secernono verso le cellule circostanti molti ioni potassio ( $K^+$ ). Per questa secrezione hanno bisogno di ATP. Attraverso quali strutture della membrana avviene il trasporto degli ioni potassio?



---

---

*(1 punto)*

- 1.8. In che modo la secrezione degli ioni potassio dalle cellule di guardia influisce sulla pressione osmotica nelle cellule di guardia?

---

---

*(1 punto)*



- 1.9. Spiegate come il cambiamento della pressione osmotica nelle cellule di guardia chiude lo stoma fogliare.

---

---

(1 punto)

- 1.10. La chiusura degli stomi interrompe il rifornimento delle cellule nelle foglie, il che provoca l'interruzione della fotosintesi. Quali sostanze, importanti per la fotosintesi, non vengono ricevute nelle quantità necessarie dalle cellule della pianta, quando gli stomi sono chiusi?

---

---

(1 punto)

Non scrivete nel campo grigio.



M 1 7 2 4 2 1 1 2 1 0 7

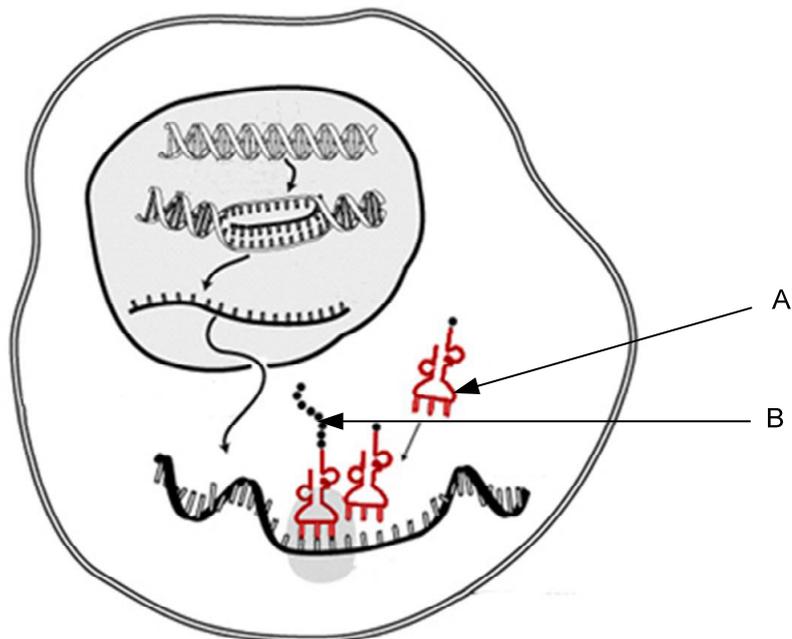
7/28

# Pagina vuota

**VOLTATE IL FOGLIO.**



## 2. I geni e l'ereditarietà



(Fonte: <https://www.google.it/search?q=biosintesi+proteine&source=Acquisito> il: 19. 3. 2014.)

2.1. La figura soprastante rappresenta la sintesi di proteine nella cellula animale. Quale molecola si forma nei processi che avvengono nel nucleo cellulare?

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

2.2. Qual è l'enzima chiave per lo svolgimento del processo che avviene nel nucleo?

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

2.3. Qual è nella sintesi proteica la funzione delle molecole, indicate nella figura dalla freccia e dalla lettera A?

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

2.4. Che cosa indica la lettera B?

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



2.5. La traduzione avviene nel citoplasma sui ribosomi. Da quali molecole è composto il ribosoma?

---

*(1 punto)*

2.6. La sintesi di alcune proteine nelle cellule non avviene costantemente, ma solo quando la cellula riceve il messaggio dall'ambiente. Qual è l'importanza di tale regolazione per la sintesi delle singole proteine?

---

---

*(1 punto)*

2.7. Quando si legano ai recettori cellulari, le sostanze dell'ambiente innescano nel citoplasma delle reazioni biochimiche a catena, che permettono la formazione di proteine regolatrici, di attivatori o di repressori. A quali molecole nella cellula si legano gli attivatori e i repressori?

---

*(1 punto)*

2.8. In che modo il legarsi del repressore sulle molecole, indicate in risposta alla domanda precedente, influisce sulla sintesi delle proteine?

---

*(1 punto)*

2.9. A volte, nella sintesi si formano proteine con struttura primaria modificata. La modificazione di quali molecole è la causa più probabile della modificazione della struttura primaria della proteina?

---

*(1 punto)*

2.10. A causa della modificazione della struttura primaria, le proteine formatesi sono inattive. Questo vale in particolare per gli enzimi. Per quale ragione gli enzimi con struttura primaria modificata della proteina risultano inattivi?

---

---

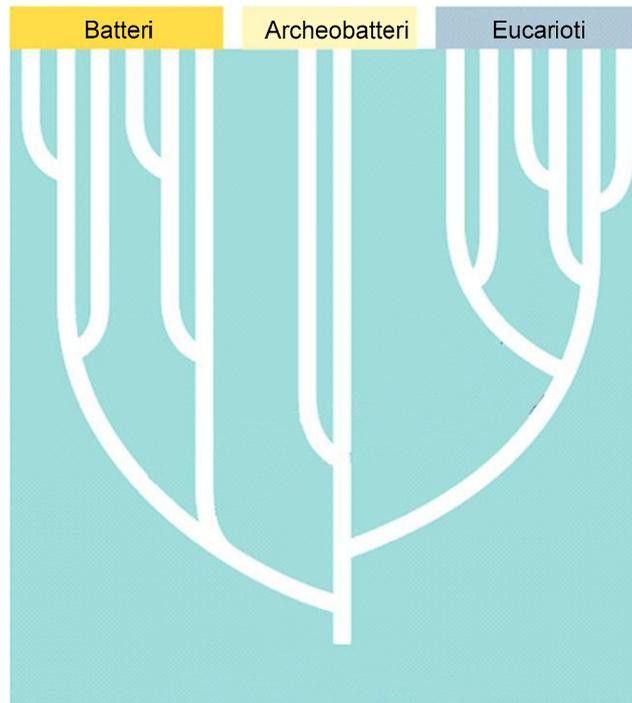
*(1 punto)*



### 3. La struttura e il funzionamento dei procarioti

Gli archeobatteri sono un gruppo variegato di organismi procarioti che vivono in ambienti diversi, molti dei quali in ambienti (habitat) estremi.

- 3.1. Lo schema rappresenta lo sviluppo degli organismi sulla Terra, basato sulle caratteristiche biochimiche delle cellule. Con quali organismi sono più imparentati gli archeobatteri?



---

(1 punto)

- 3.2. Nelle cellule, quali molecole possiamo confrontare quando vogliamo scoprire le parentele fra organismi? Elencatene due.

---

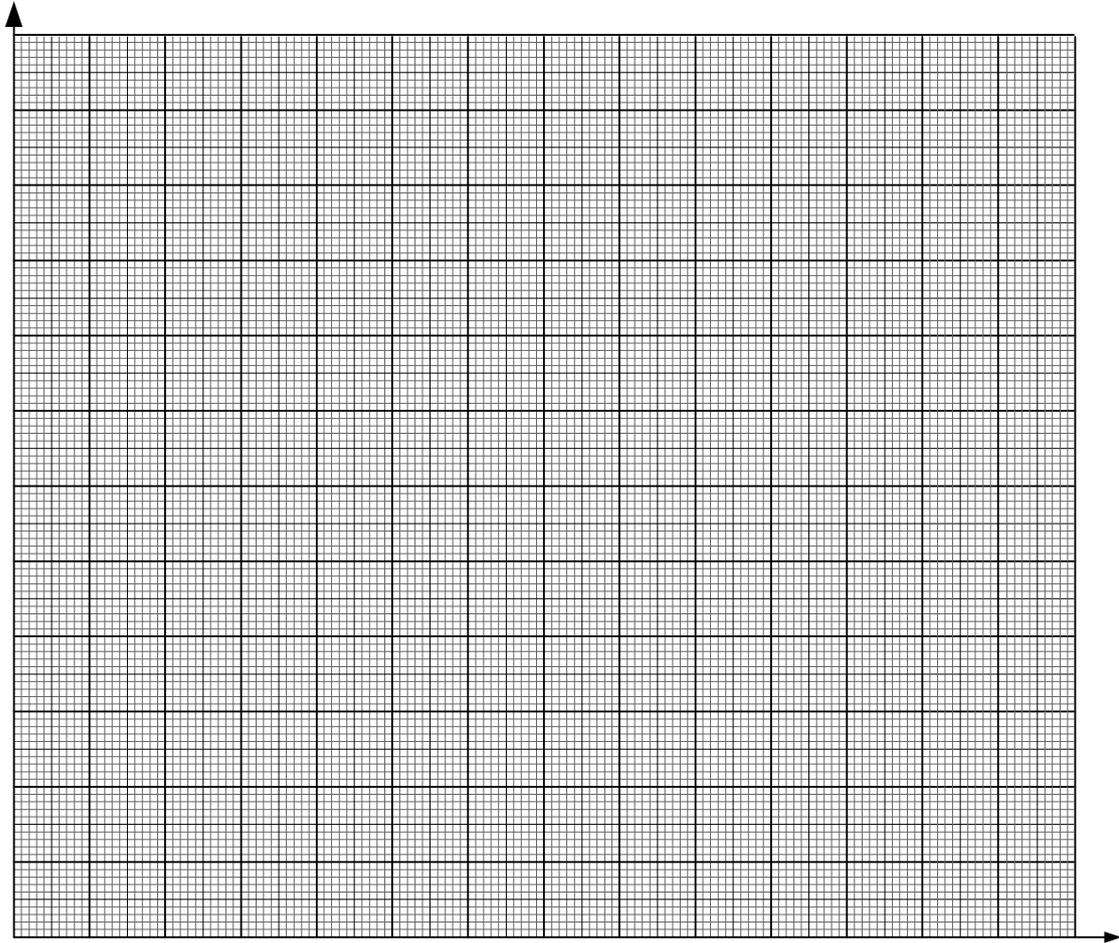
---

(1 punto)



Non scrivete nel campo grigio.

3.3. Alcuni archeobatteri vivono in ambienti estremi, come gli habitat delle sorgenti vulcaniche degli abissi marini. Per alcuni di essi, la temperatura ottimale di vita è di 100 °C e in tali condizioni il loro numero è maggiore. Questi archeobatteri deperiscono a una temperatura inferiore ai 50 °C e superiore ai 120 °C. Disegnate il grafico che rappresenta la curva di tolleranza degli archeobatteri termofili.



(2 punti)

3.4. In condizioni così estreme, nell'evoluzione sono sopravvissuti quegli archeobatteri le cui cellule erano costituite da molecole organiche resistenti a temperature elevate. Una di queste molecole è il DNA. Gli scienziati hanno scoperto che il DNA degli archeobatteri estremamente termofili è formato prevalentemente da nucleotidi contenenti guanina e citosina. Spiegate per quale ragione la molecola di DNA che è formata da nucleotidi contenenti guanina e citosina risulta più resistente della molecola di DNA nella quale prevalgono nucleotidi contenenti adenina e timina.

---

---

---

---

(2 punti)



- 3.5. Qual è la funzione degli archeobatteri chemioautotrofi estremamente termofili nelle catene alimentari degli ecosistemi degli abissi marini?

---

(1 punto)

- 3.6. Dei rappresentanti degli archeobatteri sono anche i procarioti metanogeni, che vivono nelle paludi, nel rumine dei ruminanti e nelle discariche di rifiuti. Gli archeobatteri metanogeni sono autotrofi anaerobi. Gli scienziati stimano che dal metabolismo dei batteri metanogeni si liberino ogni anno nell'atmosfera  $4 \times 10^8$  tonnellate di metano. Che cosa provoca il metano liberato nell'atmosfera?

---

(1 punto)

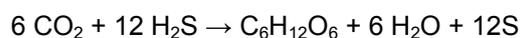
- 3.7. Tra gli organismi procarioti classifichiamo anche i batteri. Elencate due caratteristiche strutturali della cellula che sono comuni sia agli archeobatteri che ai batteri.

---

---

(1 punto)

- 3.8. La reazione sottostante rappresenta in modo semplificato la fotosintesi di alcuni batteri.



Nei cianobatteri, quale molecola ha la stessa funzione svolta dall' $\text{H}_2\text{S}$  nella soprastante reazione di fotosintesi?

---

(1 punto)



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

Nel corso dell'evoluzione, negli animali pluricellulari si sono evoluti due tipi di sistemi circolatori: il sistema circolatorio aperto e il sistema circolatorio chiuso.

4.1. Oltre al trasporto di gas respiratori, elencate altre due funzioni svolte dal sistema circolatorio.

---

---

(1 punto)

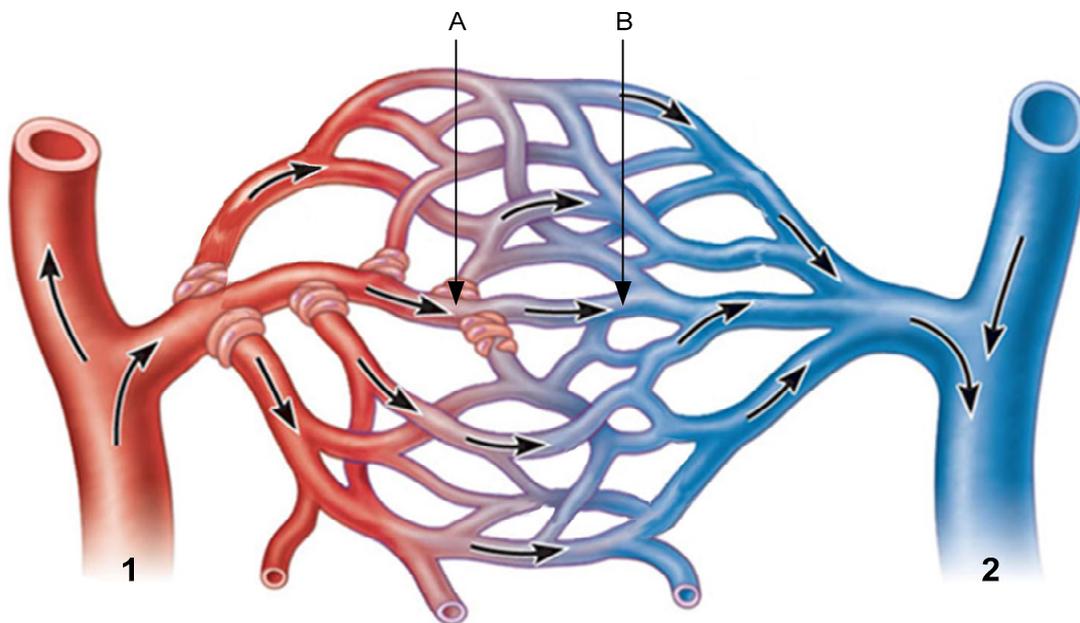
4.2. La maggior parte degli animali attivi, come i vertebrati, è caratterizzata dal sistema circolatorio chiuso. Quale vantaggio rappresenta il sistema circolatorio chiuso per gli organismi attivi?

---

---

(1 punto)

Nel sistema circolatorio chiuso, le sostanze vengono scambiate tra il liquido di trasporto e la sostanza intercellulare attraverso la parete dei capillari, rappresentati nella figura sottostante. Le frecce indicano la direzione del flusso del sangue.



4.3. Confrontate i due vasi sanguigni indicati nella figura soprastante con i numeri 1 e 2 e scrivete due differenze nella loro struttura.

---

---

(1 punto)



4.4. Per quale ragione lo scambio di sostanze avviene solamente attraverso la parete dei capillari?

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

4.5. Nominate una molecola organica che passa dal sangue alla sostanza intercellulare, e scrivete la sua funzione nella cellula.

Nome della molecola organica: \_\_\_\_\_

Funzione della molecola nella cellula: \_\_\_\_\_ (1 punto)

4.6. Attraverso le pareti dei capillari vengono scambiati anche i gas respiratori. In quali condizioni il  $\text{CO}_2$  passa dalla sostanza intercellulare al sangue?

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

4.7. L'ossigeno viene trasportato nel sangue umano dagli eritrociti. Per quale ragione solamente gli eritrociti trasportano l'ossigeno?

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

4.8. Il passaggio dell'acqua attraverso la parete dei capillari dipende dalla concentrazione dell'acqua nella sostanza intercellulare e nel plasma sanguigno. I diabetici presentano un'elevata concentrazione di glucosio nel plasma sanguigno. In quale modo cambierà la quantità di acqua presente nella sostanza intercellulare di un diabetico, a causa dell'aumento nella concentrazione di glucosio nel plasma sanguigno?

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

4.9. Lo scambio di sostanze tra il sangue e la sostanza intercellulare avviene a causa delle variazioni nella pressione idrostatica (sanguigna) e nella pressione osmotica nei vasi e nella sostanza intercellulare. Nella zona indicata dalla lettera A la pressione idrostatica è maggiore che nella zona indicata con la lettera B (v. figura alla pagina precedente). Quale struttura genera la pressione idrostatica (sanguigna) nella circolazione sanguigna?

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

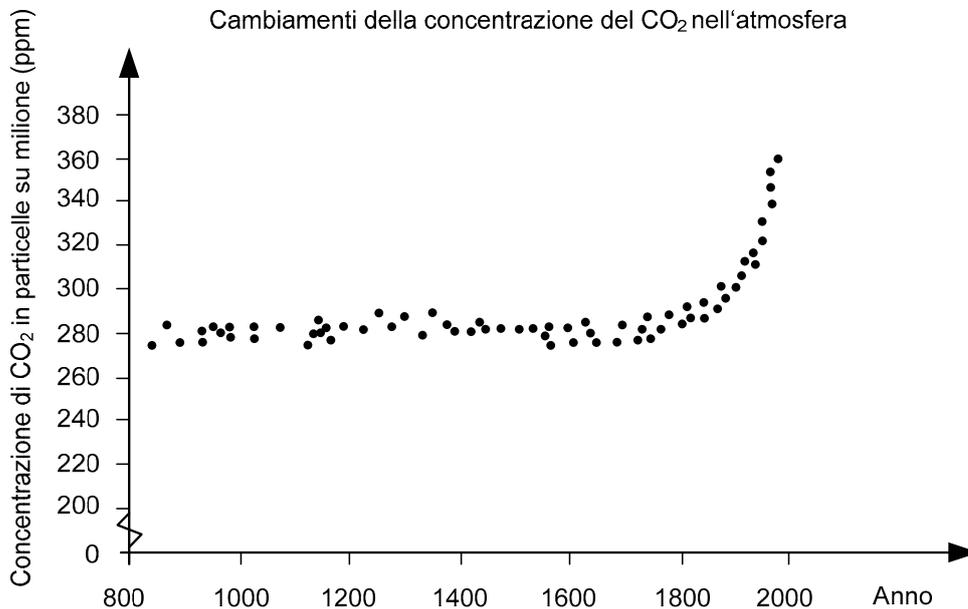
4.10. In 24 ore passano attraverso la parete dei vasi sanguigni circa 20 litri di liquido; di essi, circa 3 litri non tornano nei vasi sanguigni nella zona B (v. figura alla pagina precedente). Che cosa permette che questo liquido rientri nella circolazione sanguigna?

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



## 5. L'ecologia

La figura sottostante rappresenta l'aumento del gas serra CO<sub>2</sub> nell'atmosfera in 1200 anni.



5.1. Il grafico rappresenta i cambiamenti nella quantità del gas serra CO<sub>2</sub> nell'atmosfera terrestre. Dal grafico si può notare che negli ultimi 50 anni la concentrazione di questo gas nell'atmosfera è aumentata. Scrivete un'attività umana che libera questo gas e ne aumenta la concentrazione nell'atmosfera, e un'attività a causa della quale la sua inclusione (fissazione) negli organismi diminuisce.

Attività che aumenta la concentrazione di CO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_

Attività che diminuisce l'inclusione di CO<sub>2</sub> negli organismi: \_\_\_\_\_

(1 punto)

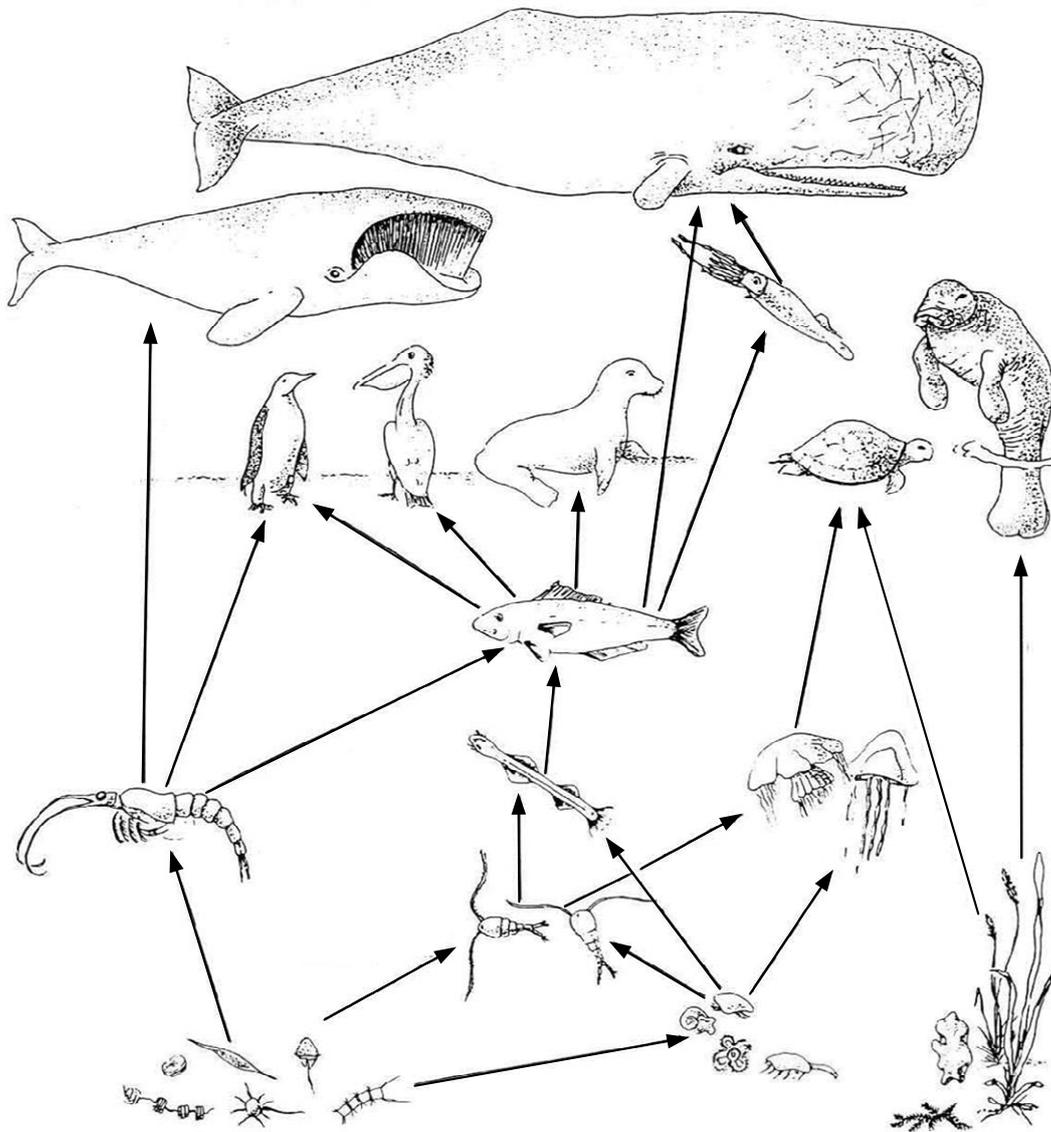
5.2. Negli organismi negli ecosistemi, quale processo metabolico permette che il CO<sub>2</sub> dell'atmosfera si leghi nuovamente nelle molecole organiche?

\_\_\_\_\_

(1 punto)



5.3. La figura sottostante rappresenta una possibile rete alimentare oceanica. Sulla figura cerchiare gli anelli della rete che legano il carbonio atmosferico in carbonio organico.

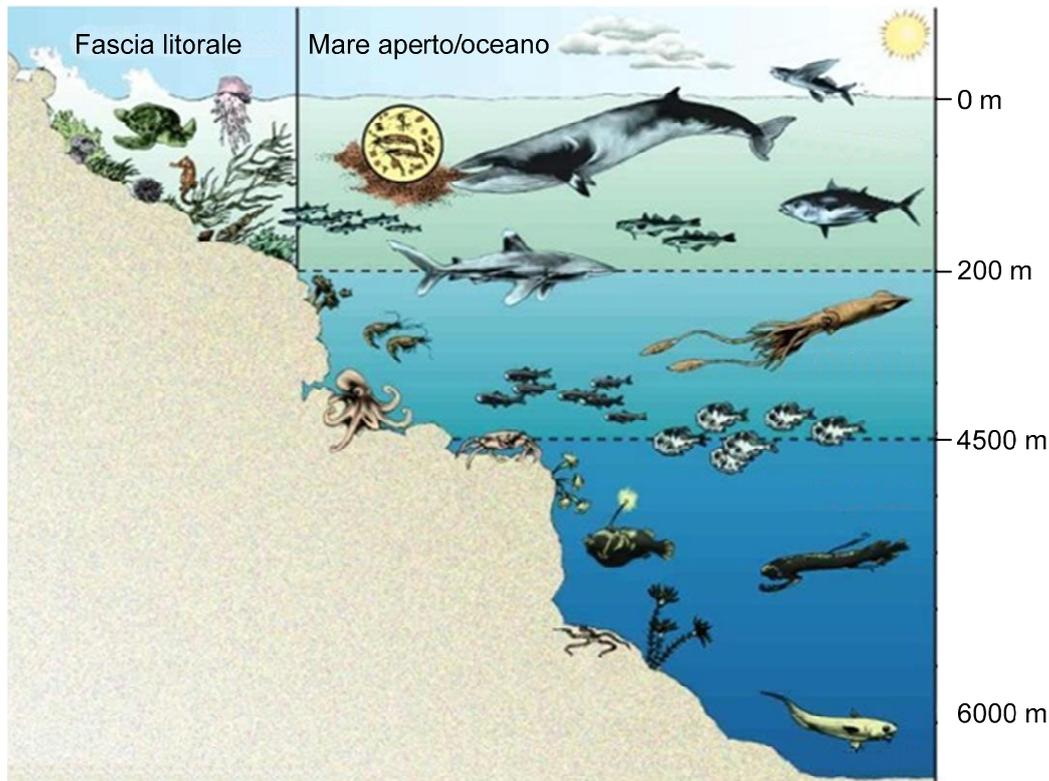


(Fonte: <http://www.usc.edu/org/seagrant/Education/IELessons/Unit3/Lesson5/Illus04.jpg>. Acquisito il: 12. 3. 2014.)

(1 punto)



- 5.4. La figura sottostante rappresenta le fasce di vita marina dalla superficie alle profondità maggiori. A quale intervallo di profondità l'inclusione del CO<sub>2</sub> atmosferico in forme organiche di carbonio sarà maggiore? Motivate la vostra scelta.



(Fonte: <http://wavemakersrq.files.wordpress.com/2013/03/marine-life-in-the-pelagic-zones-picture.jpg>. Acquisito il: 19. 3. 2014.)

Intervallo di profondità: \_\_\_\_\_

Motivazione: \_\_\_\_\_  
(2 punti)

- 5.5. Nelle profondità degli oceani si accumulano sostanze inorganiche, che le correnti marine verticali riportano saltuariamente in zone meno profonde del mare. Quali processi e quali organismi sono la causa dell'accumulo di sostanze inorganiche sul fondale marino?

Processi: \_\_\_\_\_

Organismi: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

- 5.6. Quali organismi consumano le sostanze inorganiche che salgono dai fondali verso la superficie degli oceani?

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



- 5.7. Gli animali marini più grandi, le balene, raggiungono la massa di 120 tonnellate. Le balene con fanoni (Mistacoceti), si nutrono prevalentemente di plancton animale, chiamato krill, che a sua volta si nutre di plancton vegetale. Qual è la quantità minima di plancton vegetale che il krill ha dovuto mangiare per permettere a una balena di raggiungere la massa di 120 tonnellate?

Massa del plancton vegetale che il krill ha dovuto mangiare: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

- 5.8. Lo scioglimento di elevate quantità di CO<sub>2</sub> negli oceani causa anche l'acidificazione, ossia la diminuzione del pH dell'acqua marina. Nell'acqua con pH più acido il calcare (carbonato di calcio) si scioglie meglio. Per quale ragione l'acidificazione dell'acqua marina mette in pericolo i coralli che nei mari tropicali formano le barriere coralline?

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

- 5.9. Le barriere coralline sono tra gli ecosistemi con maggiore biodiversità. Che cosa significa quest'affermazione?

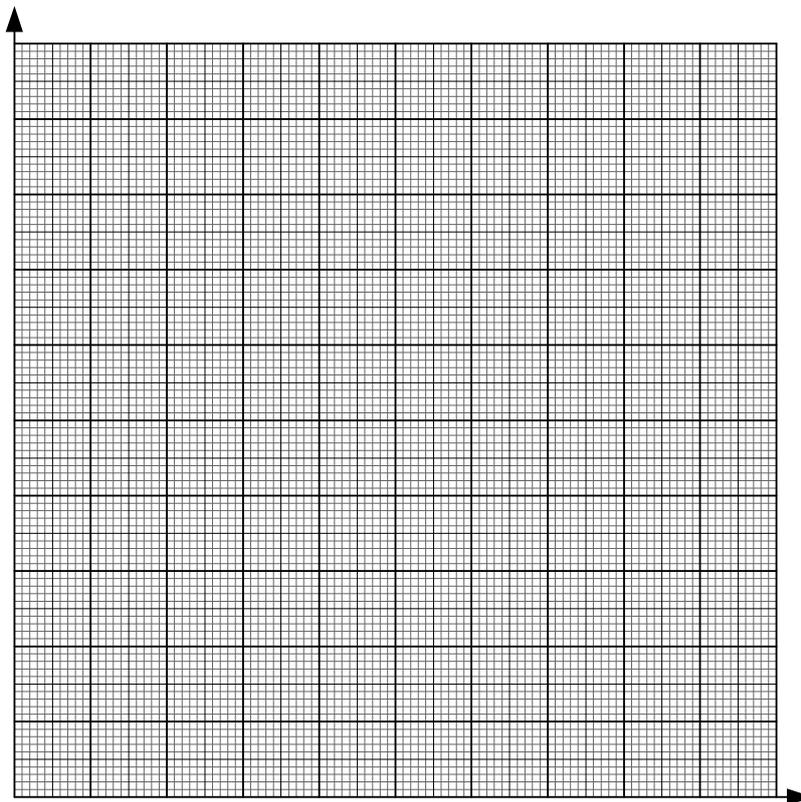
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(1 punto)

**PARTE B****6. Gli enzimi e la temperatura**

Un gruppo di alunni ha svolto un esperimento per studiare l'influsso della temperatura sull'attività dell'enzima fosfatasi alcalina del fegato. L'enzima è importante per la diagnostica di laboratorio delle malattie del fegato e delle ossa. L'enzima catalizza l'idrolisi degli esteri monofosfati organici in fosfato e nel corrispondente alcool. A questo scopo gli alunni hanno preparato otto provette, ciascuna con la stessa quantità di substrato e la stessa quantità di enzima. La quantità del prodotto che si è formato in un minuto è stata definita come l'attività dell'enzima. L'esperimento si è svolto a  $\text{pH} = 8,6$ . I risultati delle misurazioni sono riportati nella tabella sottostante.

|   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Provetta  | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| Temperatura (in °C)                                   | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 65 |
| Attività dell'enzima ( $\mu\text{M}$ di prodotto/min) | 3 | 5  | 20 | 50 | 60 | 50 | 10 | 0  |

6.1. Disegnate il grafico che rappresenta l'attività dell'enzima in funzione della temperatura.



(2 punti)



- 6.2. Per ognuna delle provette era necessario l'esperimento di controllo. Come pianifichereste l'esperimento di controllo per le provette numero 1 e 2?

Esperimento di controllo per la provetta numero 1: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Esperimento di controllo per la provetta numero 2: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(1 punto)

- 6.3. Qual è la variabile indipendente nell'esperimento descritto?

\_\_\_\_\_

(1 punto)

- 6.4. La fosfatasi alcalina è un enzima che funziona in ambiente basico. Come si modifica l'attività dell'enzima se il pH cambia da 8,6 a 6?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(1 punto)

- 6.5. Quali cambiamenti nell'enzima, dovuti alla diminuzione del pH, possono causare la modifica della sua attività?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(1 punto)

- 6.6. Come cambia il tempo di demolizione del substrato diminuendo la sua quantità, ma mantenendo costante la quantità di enzima?

\_\_\_\_\_

(1 punto)

- 6.7. Come dimostrereste l'ipotesi che l'enzima nell'esperimento non si consuma?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(1 punto)



- 6.8. Dai risultati delle misurazioni potete constatare che alla temperatura di  $65\text{ }^{\circ}\text{C}$  l'attività dell'enzima è uguale a 0. Quale può essere la causa della mancata attività dell'enzima a questa temperatura?

---

---

(1 punto)

- 6.9. I risultati delle misurazioni indicano che alla temperatura di  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  l'attività dell'enzima è molto bassa. Qual è la causa di un'attività enzimatica così bassa a questa temperatura?

---

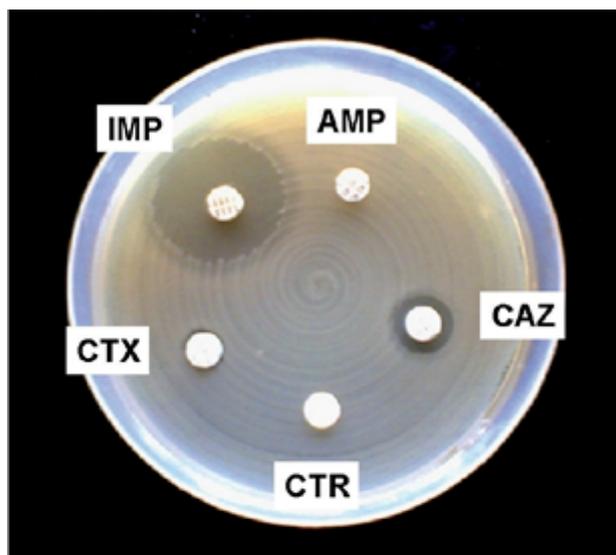
---

(1 punto)



## 7. La microbiologia

Un paziente è stato ricoverato in ospedale con febbre alta e dolori renali. Per arrivare a una diagnosi è stato prelevato un campione di urina, dal quale sono stati isolati batteri di *Escherichia coli*. Su questi batteri è stato effettuato un antibiogramma con cinque antibiotici, come rappresentato nella figura sottostante. Per la preparazione dell'antibiogramma, i batteri isolati sono stati mescolati con dell'agar liquido e posti nelle capsule Petri. Sull'agar solidificato sono stati aggiunti dei dischetti con diversi antibiotici (segnati dalle sigle). Le capsule Petri sono state poi incubate per 24 ore alla temperatura di 37 °C. I batteri sono cresciuti in modo uniforme su tutta la superficie dell'agar, tranne vicino ai dischetti (zona d'inibizione), dato che l'antibiotico diffuso dai dischetti all'agar ha bloccato la loro crescita.



Leggenda:

AMP: ampicillina

CTX: cefotaxima

IMP: imipenem

CTR: controllo

CAZ: ceftasidima

(Fonte: <http://www.ijpmonline.org/showbackissue.asp>. Acquisito il: 16. 12. 2015.)

7.1. L'*Escherichia coli* è un batterio eterotrofo anaerobio facoltativo. Che cosa deve contenere il terreno di coltura, oltre che l'acqua e il sale, perché i batteri crescano bene? Elencate due componenti del terreno di coltura.

---



---

(1 punto)

7.2. Ordinate gli antibiotici di cui sopra in base alla loro efficacia dal più al meno efficace.

---

(1 punto)

7.3. Spiegate in base a quale criterio avete scelto l'antibiotico più efficace.

---



---

(1 punto)



7.4. Il dischetto CTR rappresentava il controllo. In che cosa differiva dai restanti dischetti?

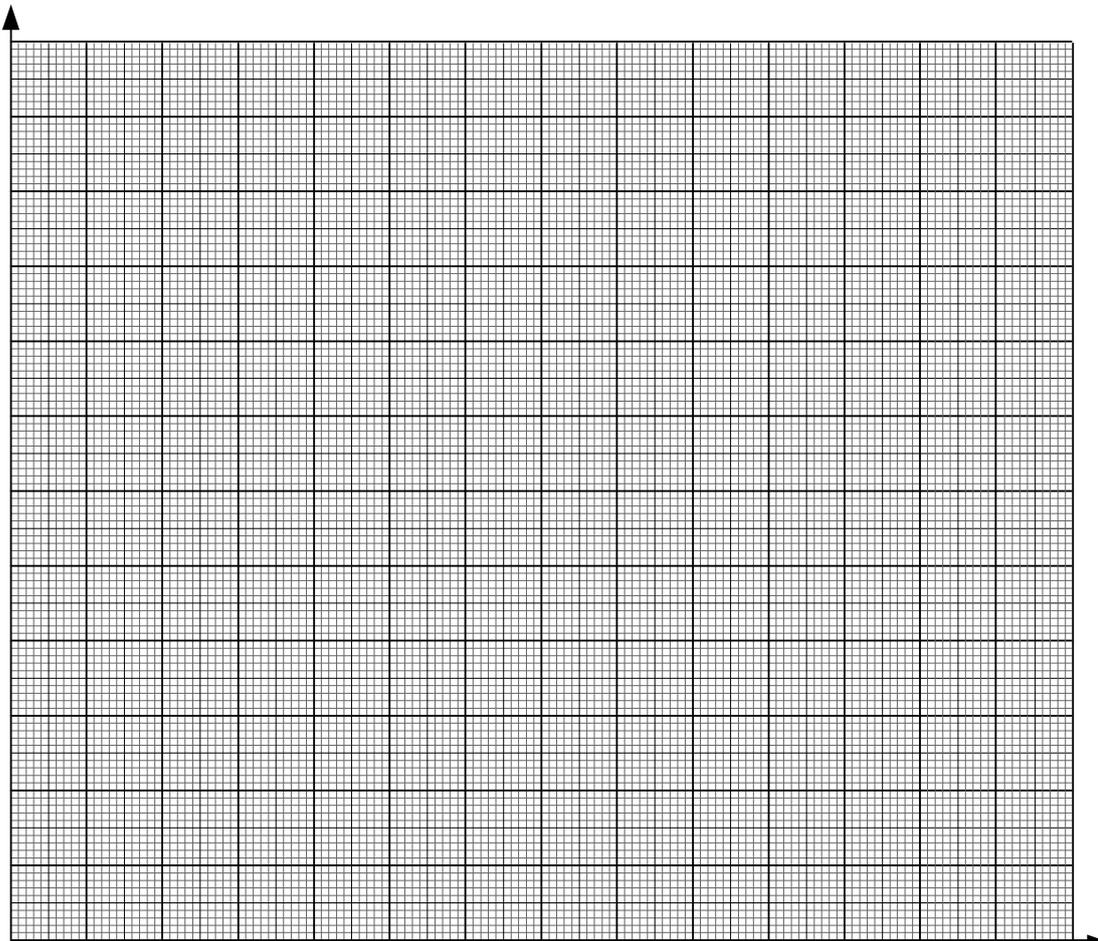
---

---

(1 punto)

7.5. Dopo il ricovero, il paziente è stato curato con l'antibiotico scelto in base all'antibiogramma. All'inizio della cura, e in seguito ogni 8 ore, gli è stata misurata la temperatura corporea. Le misurazioni sono riportate nella tabella sottostante. In base ai dati della tabella, disegnatte il grafico che rappresenta la temperatura misurata dalla prima all'ultima misurazione.

| Misurazione | 1.   | 2.   | 3.   | 4.   | 5.   | 6.   | 7.   | 8.   | 9.   | 10.  | 11.  | 12.  |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| T in °C     | 39,4 | 39,8 | 40,0 | 39,9 | 38,0 | 38,0 | 37,6 | 37,9 | 37,0 | 36,5 | 36,9 | 36,4 |



(2 punti)



7.6. In base ai dati rappresentati spiegate quando si sono manifestati gli effetti dell'antibiotico prescelto.

---

---

*(1 punto)*

7.7. Nei laboratori microbiologici ospedalieri si applicano le regole di lavoro vigenti in condizioni sterili. Per quale ragione dobbiamo rispettare queste regole nella preparazione dell'antibiogramma?

---

---

*(1 punto)*

7.8. Il terreno di coltura nel quale sono stati introdotti i batteri è stato prima sterilizzato. In che modo potreste verificare e confermare che la sterilizzazione effettuata è stata efficace?

---

---

*(1 punto)*

7.9. Il lavoro in condizioni sterili è importante anche per il personale che lavora in laboratorio. Spiegate perché.

---

---

*(1 punto)*



M 1 7 2 4 2 1 1 2 1 2 5

**Pagina vuota**



**Pagina vuota**



M 1 7 2 4 2 1 1 2 1 2 7

**Pagina vuota**



**Pagina vuota**