



Codice del candidato:

--

**Državni izpitni center**



M 1 9 2 4 2 1 1 2 1

SESSIONE AUTUNNALE

# **BIOLOGIA**

≡ Prova d'esame 2 ≡

**Mercoledì, 28 agosto 2019 / 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.*

*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 32 pagine, di cui 5 vuote.*



Non scrivete nel campo grigio.



M 1 9 2 4 2 1 1 2 1 0 3

3/32

# Pagina vuota

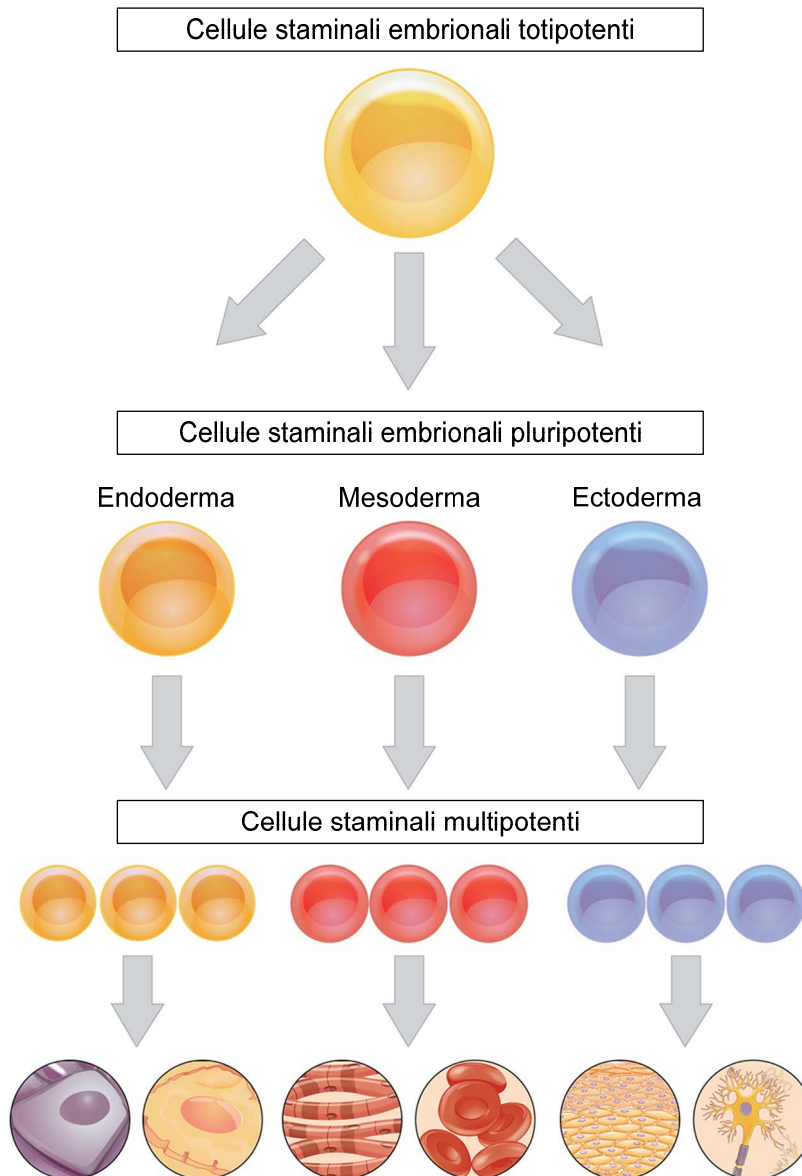
**VOLTATE IL FOGLIO.**



## PARTE A

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

La figura sottostante rappresenta diversi tipi di cellule staminali. Le cellule staminali totipotenti, presenti nelle prime fasi di sviluppo dell'embrione, si possono sviluppare in una delle forme di cellule staminali pluripotenti. Nello sviluppo successivo dell'embrione, queste ultime si trasformano in uno dei tre foglietti embrionali, endoderma, mesoderma ed ectoderma. Da ciascun foglietto embrionale si formano le cellule staminali multipotenti, che si possono sviluppare in vari tipi di cellule somatiche.



(Fonte: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b0/422\\_Feature\\_Stem\\_Cell\\_new.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b0/422_Feature_Stem_Cell_new.png). Acquisito il: 18. 10. 2017.)

1.1. Che cosa accade nelle cellule per far sì che le cellule staminali multipotenti si sviluppino in diversi tipi di cellule somatiche?

(1 punto)



- 1.2. Possiamo trovare le cellule multipotenti anche in alcuni tessuti di una persona adulta. Qual è la loro funzione in questi tessuti?

---

---

(1 punto)

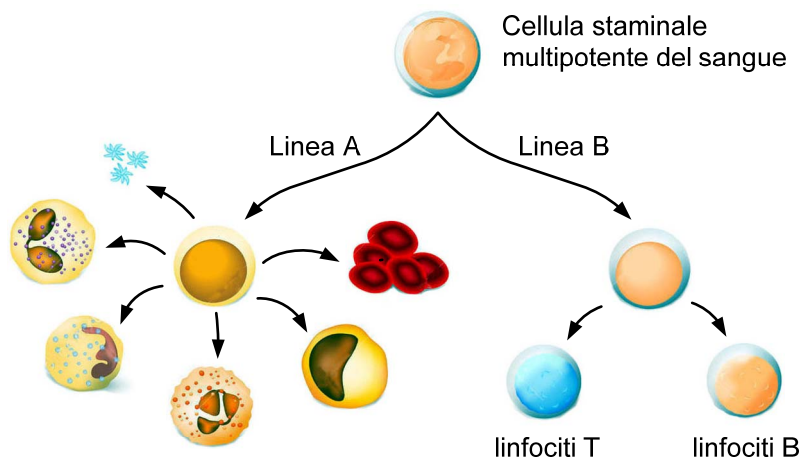
- 1.3. In base alla figura, confrontate le cellule staminali embrionali totipotenti con le altre cellule staminali che si formano nello sviluppo successivo dell'organismo. In che cosa si differenziano le cellule staminali totipotenti da tutte le altre?

---

---

(1 punto)

- 1.4. La figura sottostante rappresenta una delle forme delle cellule staminali multipotenti del sangue, dalla quale si formano due linee diverse di cellule staminali del sangue, indicate dalle lettere A e B. Ognuna di esse si differenzia ulteriormente in diverse cellule del sangue. Qual è la funzione delle cellule che si formano dalla linea B?



(Fonte: <https://thumbs.dreamstime.com/z/>. Acquisito il: 18. 10. 2017.)

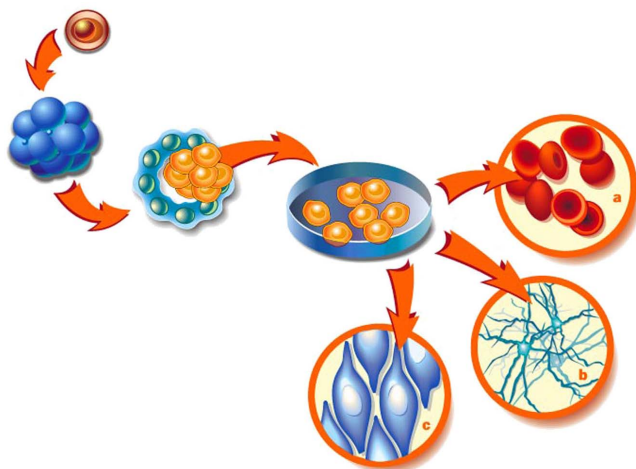
---

---

(1 punto)



Per scopi medici le cellule staminali embrionali si possono prelevare dall'embrione o dal cordone ombelicale e congelare. In caso di bisogno esse vengono scongelate e trasferite su di un terreno di coltura, dove vengono riprodotte. La figura sottostante rappresenta tale procedimento.



(Fonte: [https://whyfiles.org/127stem\\_cell/images/cultivation.jpg](https://whyfiles.org/127stem_cell/images/cultivation.jpg). Acquisito il: 18. 10. 2017.)

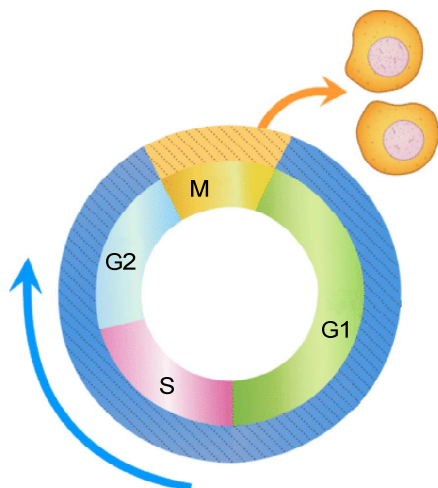
- 1.5. Le cellule staminali che si moltiplicano sul terreno di coltura hanno bisogno di molta energia sotto forma di ATP. Che cosa deve essere presente nel terreno di coltura perché le cellule possano produrre abbastanza ATP?

(1 punto)

- 1.6. L'ATP è prodotto da un enzima della catena respiratoria chiamato ATP sintetasi mitocondriale. Quale condizione è necessaria per il funzionamento dell'ATP sintetasi e con ciò per la formazione dell'ATP?

(1 punto)

Le cellule staminali possono essere fatte riprodurre su un terreno di coltura. La figura rappresenta il ciclo cellulare di una cellula staminale.



(Fonte: <https://dr282zn36sxxg.cloudfront.net/datastreams/>. Acquisito il: 17. 10. 2017.)



1.7. Quale processo avviene nel ciclo cellulare prima della divisione del citoplasma?

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

1.8. Quale segno (lettera) indica sullo schema del ciclo cellulare il periodo nel quale le cellule staminali si specializzano/differenziano?

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

1.9. Le cellule staminali sul terreno di coltura non possono essere facilmente trasformate in qualsiasi tipo di cellule somatiche. Queste trasformazioni sono possibili, a condizioni particolari, solamente per alcuni tipi di cellule. Affinché le cellule staminali si differenzino in un determinato tipo di cellule dobbiamo aggiungere nel terreno di coltura delle sostanze che permettano tale processo. Quali sono queste sostanze?

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

1.10. La differenziazione delle cellule staminali in cellule differenziate è possibile anche nel caso in cui, nel terreno di coltura contenente le cellule staminali, vengano aggiunte cellule già differenziate. In che modo le cellule differenziate possono innescare la differenziazione delle cellule staminali?

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



**Pagina vuota**





## 2. I geni e l'ereditarietà

Le due figure sottostanti rappresentano una pianta di bocca di leone (*Antirrhinum sp.*) dai fiori rossi e una dai fiori bianchi. Il diverso colore dei fiori è la conseguenza dell'espressione di alleli diversi, che codificano gli enzimi per la sintesi dei pigmenti.



Bocca di leone dal fiore rosso

(Fonte: <https://courses.lumenlearning.com/>.  
Acquisito il: 5. 11. 2017.)



Bocca di leone dal fiore bianco

(Fonte: <https://www.anniesannuals.com/>.  
Acquisito il: 5. 11. 2017.)

- 2.1. Come si sono formati i diversi alleli per il colore del fiore nella pianta dal fiore rosso e nella pianta dal fiore bianco?

(1 punto)

- 2.2. Se nella generazione parentale incrociamo una pianta dal fiore rosso con una pianta dal fiore bianco, nella generazione F2 ci aspettiamo che metà delle piante abbiano i fiori rosa. La generazione F2 è il risultato dell'incrocio dei discendenti della generazione parentale (F1). Scrivete i genotipi delle piante della generazione parentale (P).

Genotipi della generazione parentale (P):

bocca di leone dal fiore rosso

x

bocca di leone dal fiore bianco

(1 punto)

- 2.3. Un selezionatore desidera coltivare per la vendita solo piante di bocca di leone dal colore rosa e dal colore bianco, e non le piante dai fiori rossi. Quale genotipo devono avere le piante della generazione F1 per ottenere, nella generazione F2, un rapporto di 1 : 1 tra piante dal fiore rosa e piante dal fiore bianco? Aiutatevi con il quadrato di Punnett.


Genotipo F1: \_\_\_\_\_

(1 punto)



- 2.4. Il colore del fiore nelle balsamine (*Impatiens sp.*) si eredita come nelle piante di bocca di leone. Le figure sottostanti rappresentano le balsamine dal fiore rosa e le balsamine dal fiore rosso. I selezionatori hanno trasportato con un pennello il polline delle piante di balsamine a fiori rosa sui pistilli delle piante a fiori rossi. Quali sono le quote dei singoli fenotipi dei fiori nelle piante discendenti di questo incrocio?



(Fonte: <http://www.volmary.com/sl/izdelki/cvetlice/>.  
Acquisito il: 5. 11. 2017.)



(Fonte: <http://www.volmary.com/de/produkte/blumen/>.  
Acquisito il: 5. 11. 2017.)

---

(1 punto)

- 2.5. Per riprodurre le balsamine, i selezionatori possono usare anche le talee. Quale colore del fiore possono aspettarsi nelle piante coltivate dai ramoscelli delle balsamine dal fiore rosa?

---

(1 punto)

- 2.6. L'incrocio delle piante di bocca di leone è un esempio di dominanza incompleta tra gli alleli, che causa la comparsa di una nuova caratteristica (il colore rosa dei fiori). Esistono anche numerosi alleli che non sono né dominanti né recessivi: essi si manifestano contemporaneamente e sono codominanti. Quali fenotipi e genotipi ci potremmo aspettare nei discendenti delle piante dai fiori rossi e dalle piante dai fiori bianchi, se gli alleli si esprimessero in modo codominante?

Genotipo: \_\_\_\_\_

Fenotipo: \_\_\_\_\_

(1 punto)



M 1 9 2 4 2 1 1 2 1 1 1

2.7. In una popolazione di 2200 piante di bocca di leone, un giardiniere ha riscontrato la presenza di una malattia genetica, causata da un allele recessivo; le piante colpite sono una su 550. Qual è la percentuale di piante nella popolazione che non sono ammalate e portano solamente alleli sani?

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

2.8. Il giardiniere ha deciso di eliminare dalla popolazione tutte le piante malate. La malattia si presenterà anche nella generazione successiva? Spiegate la risposta.

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

2.9. Una popolazione di 300 piante di bocca di leone è stata infestata dagli afidi, che hanno attaccato solamente gli omozigoti dominanti fino a distruggerli tutti. La frequenza dell'allele recessivo nella popolazione è 0,8. Quante piante sono state distrutte?

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

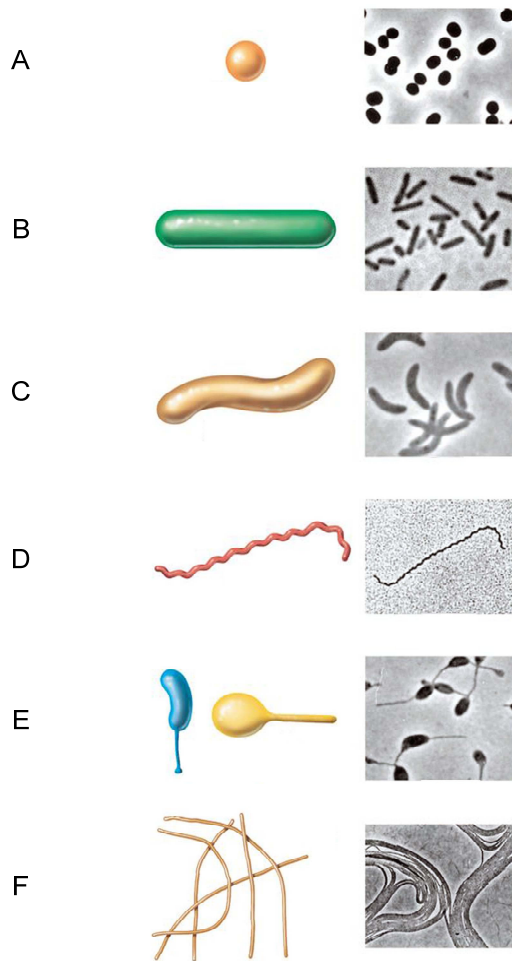
2.10. Qual è l'importanza della colorazione dei petali nelle piante?

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



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

La figura rappresenta i batteri, che sono organismi procarioti. Essi si differenziano tra loro nella forma e nei processi metabolici che svolgono.



(Fonte: <http://slideplayer.com/10641746/36/images/4/>. Acquisito il: 11. 1. 2018.)

3.1. I batteri indicati nella figura dalle lettere B ed E sono anaerobi. Con quale processo metabolico possono produrre ATP?

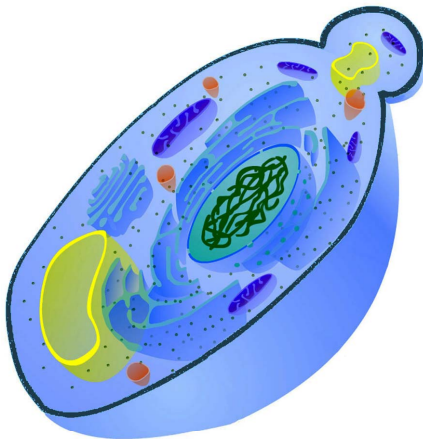
\_\_\_\_\_ (1 punto)

3.2. I batteri indicati dalla lettera F sono batteri filamentosi, formati da più cellule uguali. Per quale ragione questi batteri, benché siano formati da più cellule, non sono veri organismi pluricellulari?

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



3.3. Elencate tre caratteristiche strutturali della cellula batterica per le quali tutti i batteri della figura iniziale si differenziano dal lievito rappresentato nella figura sottostante.



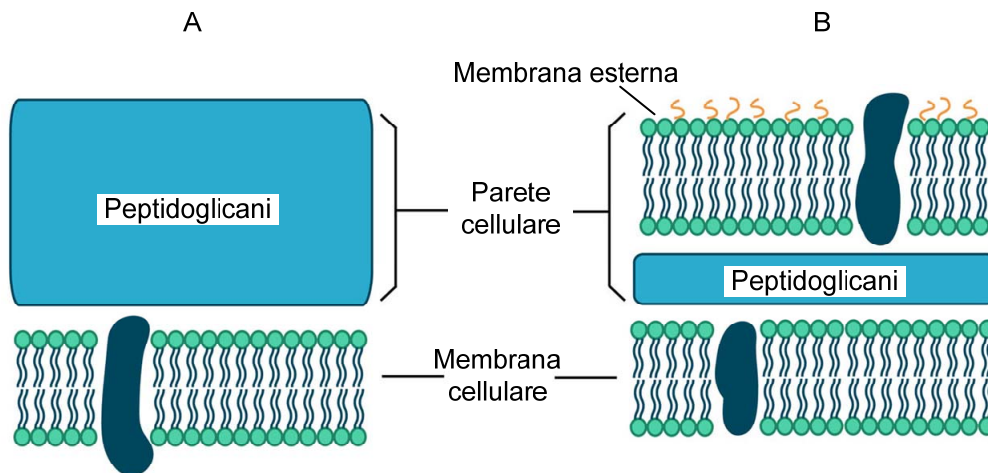
(Fonte: <http://www.biocourseware.com/iphone/cell/img/ipad/cell.png>. Acquisito il: 11. 2. 2018.)

---

---

(1 punto)

3.4. La maggior parte dei batteri presenta la parete cellulare, che però risulta di diversa struttura nei singoli gruppi. Nello schema sottostante, le lettere A e B indicano due tipi di parete cellulare nei batteri. A causa delle differenze nella struttura della parete cellulare, alcuni batteri sono più e altri meno sensibili all'antibiotico penicillina. La sintesi dei peptidoglicani avviene con gli enzimi batterici sulla parte esterna della membrana cellulare/plasmalemma. La penicillina, che è una piccola molecola polare, blocca il funzionamento di alcuni enzimi che collaborano a questa sintesi. Spiegate per quale motivo i batteri con la parete cellulare rappresentata dallo schema B sono meno sensibili all'azione della penicillina rispetto ai batteri la cui parete cellulare è rappresentata dallo schema A.



(Fonte: <https://ka-perseus-images.s3.amazonaws.com/>. Acquisito il: 11. 2. 2018.)

---

---

---

(1 punto)

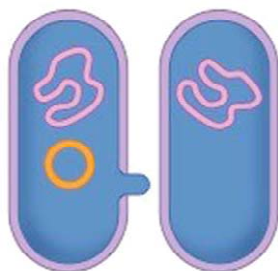


- 3.5. I batteri, indicati sullo schema iniziale dalle lettere B e C, hanno normalmente dei flagelli che ne permettono il movimento. Per il movimento dei flagelli i batteri necessitano di ATP, per la produzione del quale essi hanno anche bisogno dell'NADH. In quali processi della respirazione cellulare si forma l'NADH nei batteri aerobi indicati dalla lettera C?

---

(1 punto)

- 3.6. La figura sottostante rappresenta l'inizio dello scambio di materiale genetico tra due batteri. Sulla figura indicate e denominate la struttura che contiene il materiale genetico che verrà trasportato nell'altro batterio.



(Fonte: [http://ib.bioninja.com.au/\\_Media/bacterial-conjugation\\_med.jpeg](http://ib.bioninja.com.au/_Media/bacterial-conjugation_med.jpeg). Acquisito il: 11. 2. 2018.)

(1 punto)

- 3.7. Quale caratteristica, importante per la sopravvivenza dei batteri, può essere acquisita con il trasporto rappresentato alla domanda 6 di questo capitolo?

---



---

(1 punto)

- 3.8. Il trasporto del materiale genetico, o delle sue parti, da un batterio all'altro può avvenire anche senza contatto fisico tra i due. Questo trasporto può avvenire tra batteri di ceppi o specie differenti. Che cos'è, in questo caso, il tramite/il trasportatore del materiale genetico?

---

(1 punto)

- 3.9. Negli ecosistemi acquatici i cianobatteri filamentosi occupano spesso nicchie ecologiche simili alle alghe. Qual è la caratteristica comune ai cianobatteri e alle alghe?

---

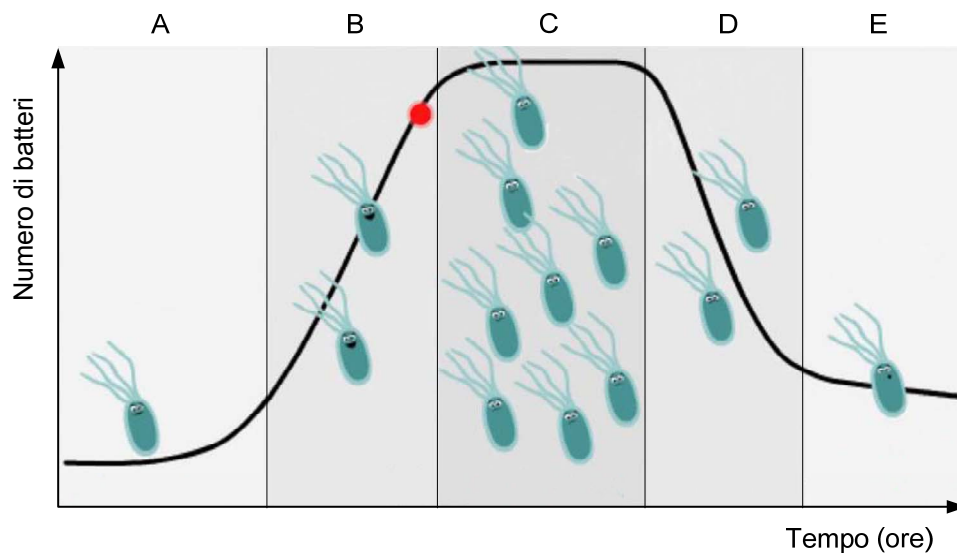


---

(1 punto)



3.10. La figura rappresenta una caratteristica curva di crescita di una colonia batterica su di un terreno di coltura. Qual è la causa che ferma la crescita della colonia batterica nella parte della curva indicata dalla lettera C?



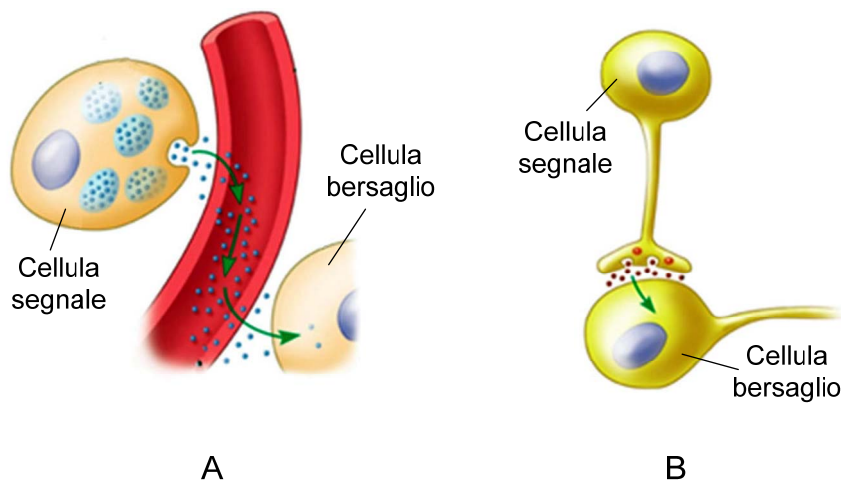
(Fonte: <https://i.ytimg.com/vi/BsPKcHShGYw/maxresdefault.jpg>. Acquisito il: 11. 2. 2018.)

(1 punto)



#### 4. La struttura e il funzionamento del corpo umano

I processi omeostatici del nostro corpo sono regolati da diversi sistemi di organi. La figura rappresenta diversi modi di trasmissione delle informazioni nei sistemi ormonale e nervoso.



(Fonte: <http://www.austincc.edu/apreview/NursingPics/EndocrinePics/hormonesneurotransmitters.jpg>.  
Acquisito il: 11. 2. 2018.)

- 4.1. Quale lettera indica la figura che rappresenta la trasmissione delle informazioni caratteristica del sistema ormonale? Motivate la vostra scelta.

---



---

(1 punto)

- 4.2. Indicate il nome del luogo in cui, nella comunicazione tra cellule del sistema nervoso centrale, le cellule nervose secernono le molecole segnale.

---

(1 punto)

- 4.3. Nel sistema ormonale le informazioni vengono trasportate tra le cellule segnale e le cellule bersaglio tramite gli ormoni, mentre nel sistema nervoso ciò avviene tramite i neurotrasmettitori. Che cosa hanno in comune, in entrambi i sistemi, le cellule bersaglio in grado di recepire le informazioni?

---



---

(1 punto)

- 4.4. Quale meccanismo o processo permette il trasporto delle molecole dei neurotrasmettitori tra due cellule nervose?

---

(1 punto)





- 4.5. Durante uno stress viene liberata nel sangue una grande quantità di adrenalina, che causa l'aumento della concentrazione dello zucchero ematico. L'ormone del pancreas denominato glucagone agisce in modo simile all'adrenalina. Quale processo metabolico viene attivato dal glucagone nelle cellule bersaglio?

---

---

(1 punto)

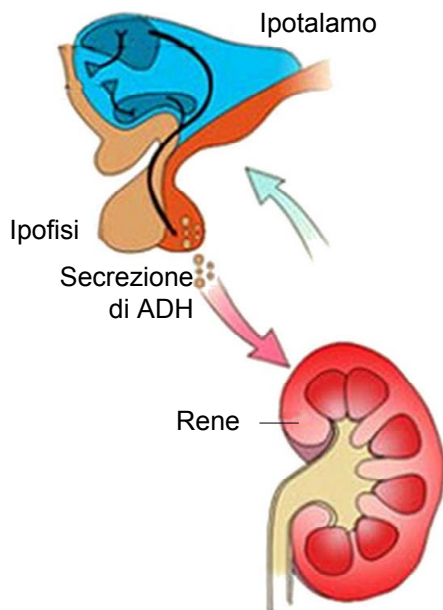
- 4.6. Spiegate in che modo il pancreas risponde a un aumento dello zucchero ematico.

---

---

(1 punto)

Molti dei processi regolati da ormoni funzionano secondo il principio del feedback negativo; uno di essi è la regolazione omeostatica dell'acqua nel plasma sanguigno, rappresentata dalla figura sottostante. L'ormone antidiuretico (ADH), secreto dal lobo posteriore dell'ipofisi, aumenta la permeabilità dei dotti collettori nei reni, e in questo modo agisce sulla quantità di acqua immessa nell'urina.



(Fonte: <http://img.yasalud.com/uploads/2011/04/S%C3%A9ndrome-de-secreci%C3%B3n-inadecuada-de-la-Hormona-Antidiur%C3%A9tica.jpg>. Acquisito il: 11. 2. 2018.)

- 4.7. In che modo l'aumento della secrezione dell'ADH influisce sulla quantità di urina escreta?

---

(1 punto)

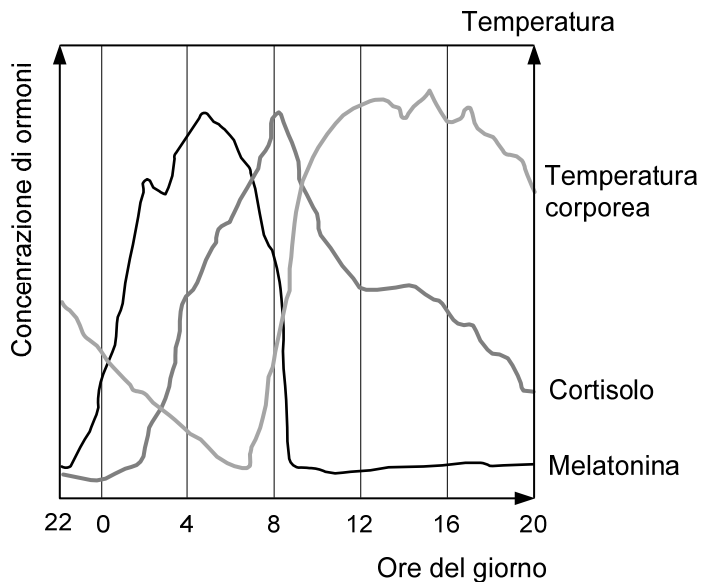
- 4.8. In che modo cambierà la secrezione dell'ormone ADH dopo l'escrezione dell'urina?

---

(1 punto)



Alcuni processi fisiologici, comportamentali e biochimici del corpo si svolgono in cicli di 24 ore: tra essi vi sono il ritmo sonno-veglia, i livelli di diversi ormoni, la variazione della temperatura corporea, della pressione sanguigna, della frequenza cardiaca, la comparsa della fame e altri. A questi processi collabora l'ipofisi che, sotto l'influsso della luce, produce diverse quantità di melatonina, come rappresentato dallo schema sottostante.



(Fonte: <http://www.utrujen.si/media/hormonal-changes-during-the-day.png>. Acquisito il: 11. 2. 2018.)

4.9. In base allo schema, spiegate in che modo la luce influisce sulla secrezione di melatonina.

---



---

(1 punto)

4.10. La melatonina attraverso l'ipofisi influisce sulla secrezione di cortisolo dalla ghiandola surrenale. Il cortisolo regola i processi metabolici che influiscono sulla temperatura corporea, le cui variazioni sono rappresentate dallo schema. Spiegate per quale ragione l'aumento della concentrazione di cortisolo influisce sull'aumento della temperatura corporea.

---



---



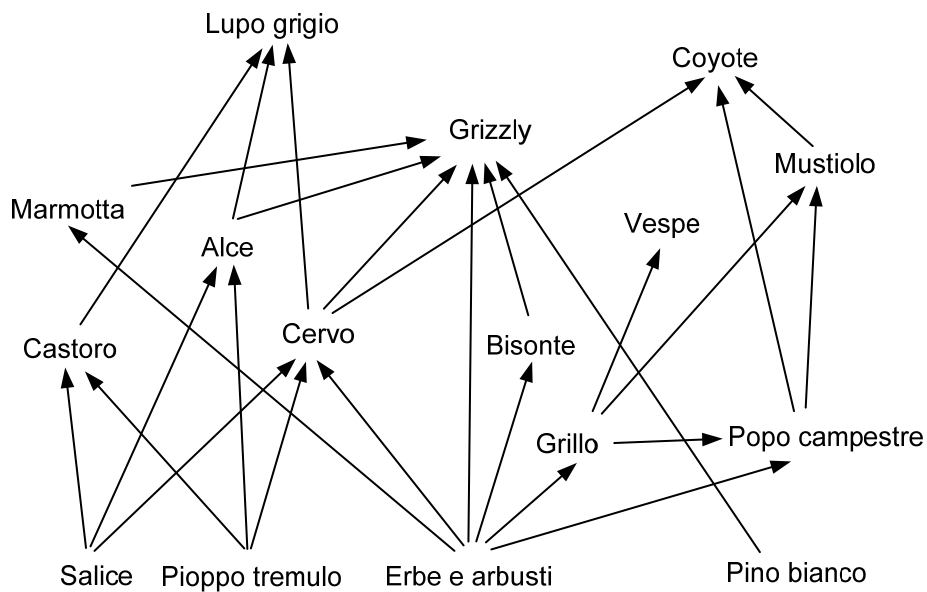
---

(1 punto)



## 5. L'ecologia

Il parco nazionale di Yellowstone è stato fondato nel 1872. Nei primi anni che seguirono la fondazione del parco, ai visitatori era permesso di uccidere gli animali in esso presenti; ciò provocò la progressiva diminuzione della popolazione del lupo grigio, fino alla sua completa scomparsa a partire dal 1926. Lo schema sottostante rappresenta la rete alimentare nel parco.



- 5.1. La conseguenza dello sterminio dei lupi è stata l'aumento delle popolazioni di numerosi animali, tra i quali i coyote. Spiegate per quale motivo lo sterminio dei lupi ha causato l'aumento della popolazione dei coyote.

---

---

(1 punto)

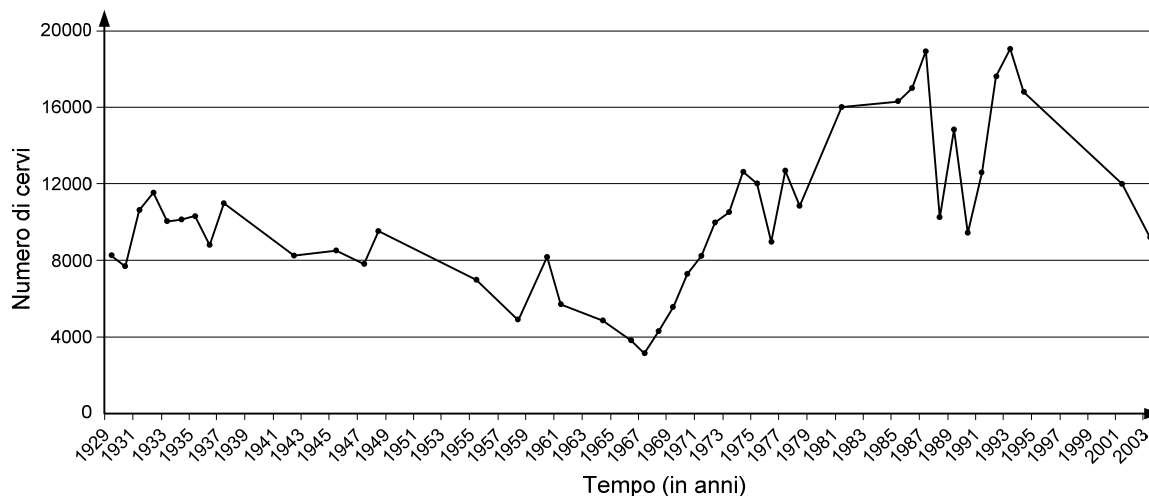
- 5.2. Come denominiamo il rapporto tra due specie che si nutrono con lo stesso cibo?

---

(1 punto)



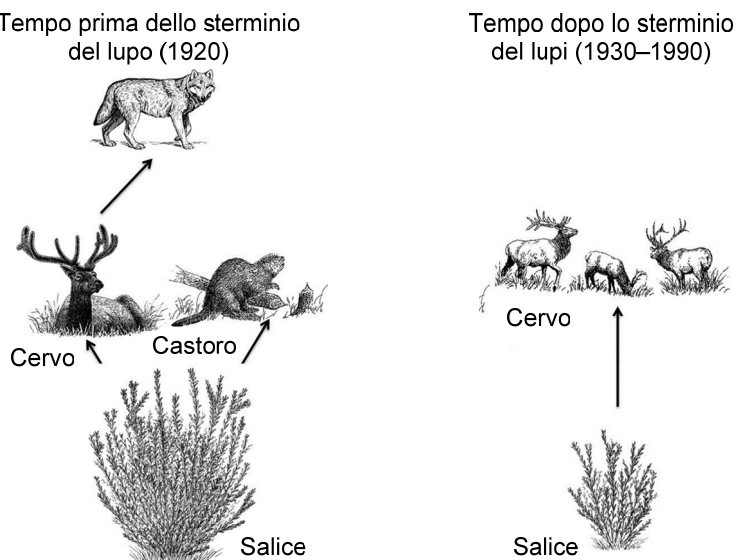
5.3. A seguito dello sterminio dei lupi grigi nel parco è aumentata la popolazione dei cervi, divenuti selvaggina da caccia per i cacciatori che lo visitavano. I gestori del parco hanno proibito, dopo alcuni anni, la caccia ai cervi a causa dell'elevato numero di cervi uccisi e della pressione dell'opinione pubblica. In base al grafico della numerosità della popolazione dei cervi nei singoli anni, scoprite quando la caccia a questi animali è stata proibita nel parco di Yellowstone.



(Fonte: <https://www.cascwild.org/wp-content/uploads/2013/04/>. Acquisito il: 11. 2. 2018.)

(1 punto)

5.4. Lo schema sottostante rappresenta i cambiamenti delle catene alimentari nelle quali troviamo i salici, i castori, i cervi e i lupi prima e dopo lo sterminio dei lupi grigi. Con l'aiuto dello schema spiegate in che modo la scomparsa dei lupi ha influito sulla popolazione dei castori.



(Fonte: <http://advances.sciencemag.org/content/advances/2/5/e1501769/F5.large.jpg>. Acquisito il: 11. 2. 2018.)

(2 punti)



M 1 9 2 4 2 1 1 2 1 2 1

5.5. A causa dell'estinzione dei lupi e della degradazione dell'ecosistema del parco nazionale di Yellowstone, nel 1995 i suoi gestori hanno deciso, sulla base di numerosi studi, di reinserire il lupo grigio: a seguito di una selezione da popolazioni diverse del Nord America, tra il 1995 e il 1996 sono stati liberati nel parco di Yellowstone 37 animali. Perché è importante che gli animali siano stati scelti da popolazioni diverse e non da una sola?

---

---

(1 punto)

**VOLTATE IL FOGLIO.**



**Parte B****6. La ricerca e gli esperimenti**

Durante un'esercitazione, un gruppo di alunni ha studiato i fenomeni osmotici. Da un tubero di patata gli alunni hanno ritagliato 6 pezzi di uguali dimensioni, che sono stati pesati e contrassegnati. I singoli pezzi sono stati immersi in acqua distillata e in soluzioni di saccarosio con le seguenti diverse concentrazioni: 0,2 M, 0,4 M, 0,6 M, 0,8 M e 1 M. Ogni 15 minuti gli alunni toglievano i pezzi di patata dalle soluzioni e li pesavano. L'esperimento, avvenuto alla temperatura di 25 °C, è durato 60 minuti. Le masse dei pezzi di patata nelle varie soluzioni sono riportate nella tabella 1.

*Tabella 1: Risultati della pesatura*

Conc. della soluzione in M	Massa iniziale in g	Massa in g dopo 15 min	Massa in g dopo 30 min	Massa in g dopo 45 min	Massa in g dopo 60 min	Differenza di massa in g*	Differenza di massa in v %
0	4,50	5,05	5,26	5,39	5,54		
0,2	4,81	4,88	4,95	5,01	4,99		
0,4	4,86	4,71	4,60	4,54	4,46		
0,6	4,51	4,26	4,08	3,96	3,84		
0,8	4,89	4,55	4,29	4,09	4,01		
1	4,88	4,25	4,02	3,86	3,82		

\* La differenza della massa tra la massa finale in g dopo 60 min e la massa iniziale in g

6.1. Calcolate la differenza tra la massa finale e la massa iniziale. In base alla differenza della massa calcolate la percentuale per la quale è cambiata la massa dei singoli pezzi di patata. Inserite i valori calcolati nella tabella 1 e arrotondate il risultato a due decimali.

(2 punti)

6.2. Quale era la variabile indipendente nella parte dell'esperimento con la soluzione di saccarosio 1 M?

(1 punto)

6.3. Spiegate perché nell'esperimento è variata la massa del pezzo di patata in acqua distillata.

(1 punto)

6.4. Scrivete qual era la concentrazione iniziale del soluto nella patata dalla quale sono stati tagliati i pezzi usati nell'esperimento.

(1 punto)

6.5. Nelle fonti gli alunni hanno trovato il dato che la temperatura influisce sulla velocità dell'osmosi. Come varierebbero le differenze nelle masse tra l'ultima e la prima misurazione di tutti i pezzi di patata, se l'esperimento avesse la stessa durata ma venisse svolto a una temperatura più bassa, per es. a 5 °C?

(1 punto)



Nella prosecuzione dell'esperimento il gruppo ha formulato l'ipotesi che la massa della patata in acqua pura aumenti in modo proporzionale alla massa iniziale del pezzo osservato.

Da una patata gli alunni hanno ritagliato due pezzi con massa e forma diversa. Il pezzo A aveva una forma a cubo, il pezzo B aveva una forma a parallelepipedo. Entrambi i pezzi sono stati immersi in acqua distillata in un becher per 60 minuti. La massa di entrambi i pezzi veniva misurata ogni 10 minuti e veniva calcolato, in %, l'aumento della massa rispetto alla massa iniziale. La massa iniziale e l'aumento di massa in % sono rappresentati nella tabella 2.

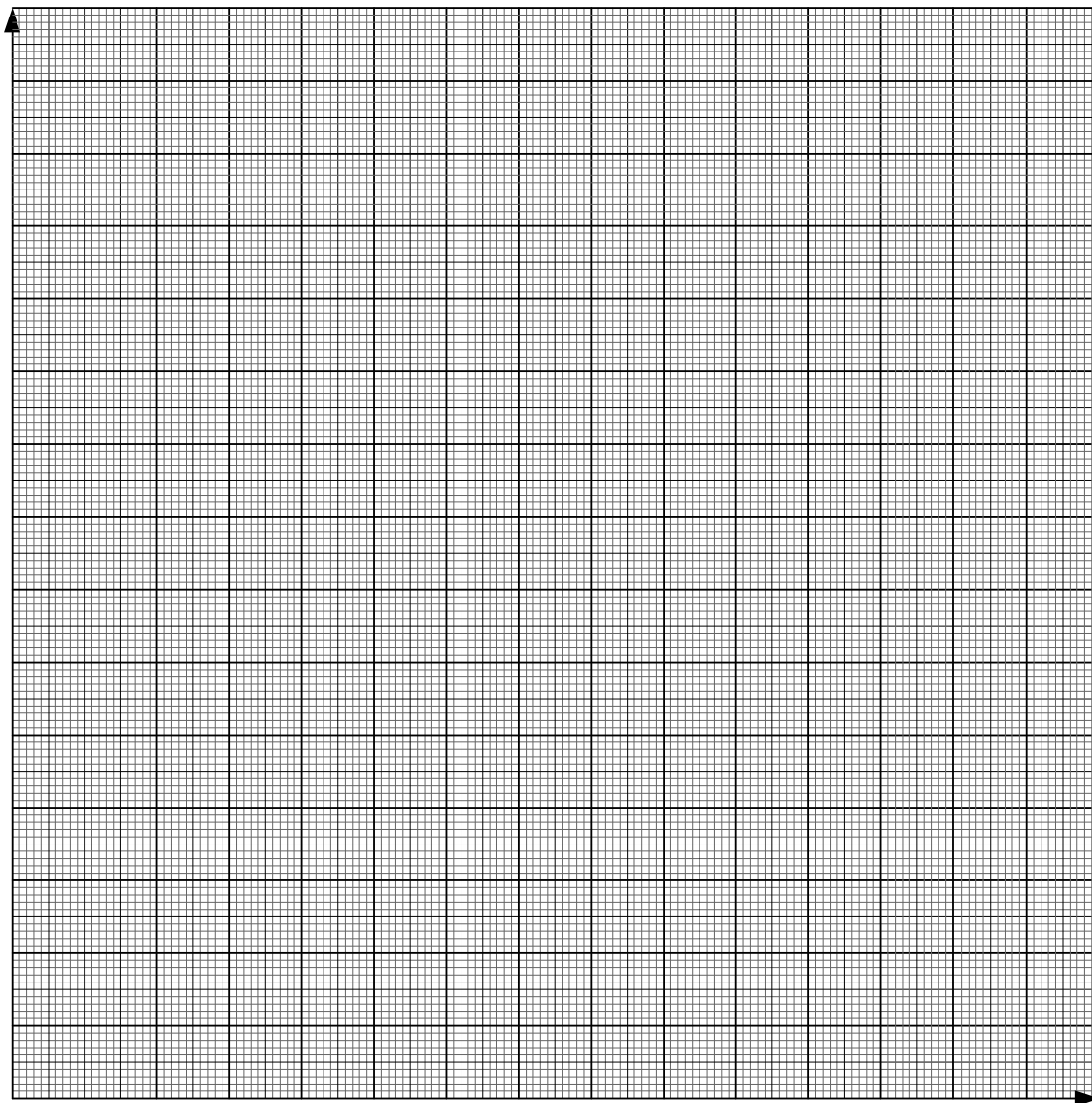
Tabella 2: Massa iniziale e aumento di massa in percentuale (%)

Pezzo	Massa iniziale in g	% di cambiamento dopo 0 min	% di cambiamento dopo 10 min	% di cambiamento dopo 20 min	% di cambiamento dopo 30 min	% di cambiamento dopo 40 min	% di cambiamento dopo 50 min	% di cambiamento dopo 60 min	Massa finale dopo 60 min in g
A	2,05	0	2,40	7,30	9,20	10,20	11,20	13,60	
B	6,48	0	0,60	4,10	6,60	7,70	8,90	11,70	

6.6. Calcolate la massa finale di entrambi i pezzi di patata e riportate il risultato nella tabella. Arrotondate i risultati a due decimali.

(1 punto)

6.7. Disegnate il grafico che rappresenta il cambiamento della massa in % per entrambi i pezzi di patata in rapporto al tempo.



(2 punti)





M 1 9 2 4 2 1 1 2 1 2 5

Non scrivete nel campo grigio.

6.8. Spiegate perché la percentuale (%) di aumento della massa del pezzo A, avente massa iniziale minore, risulta maggiore di quella del pezzo B, avente massa iniziale maggiore.

---

---

(1 punto)

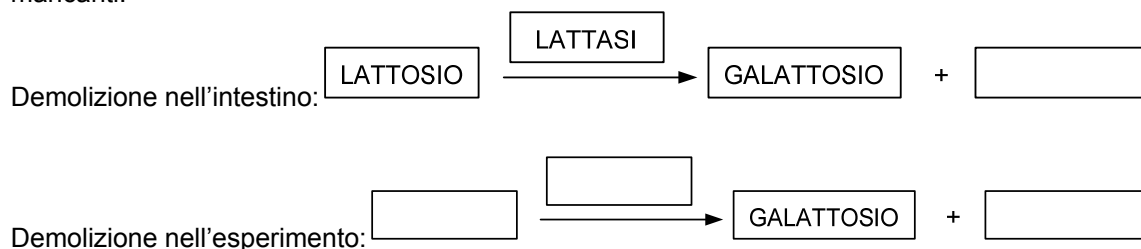


## 7. La ricerca e gli esperimenti

La lattasi è un enzima che, nell'intestino tenue, demolisce il disaccaride lattosio in glucosio e galattosio. Nella maggior parte degli adulti la secrezione dell'enzima lattasi diminuisce. In alcuni casi la diminuzione della secrezione causa un disturbo digestivo, denominato intolleranza al lattosio. In questo caso, l'assunzione di latte e prodotti contenenti lattosio causa malori, pancia gonfia e diarrea. Per alleviare i sintomi causati dall'assunzione di prodotti contenenti lattosio, le persone con questi problemi possono acquistare pastiglie che contengono l'enzima lattasi.

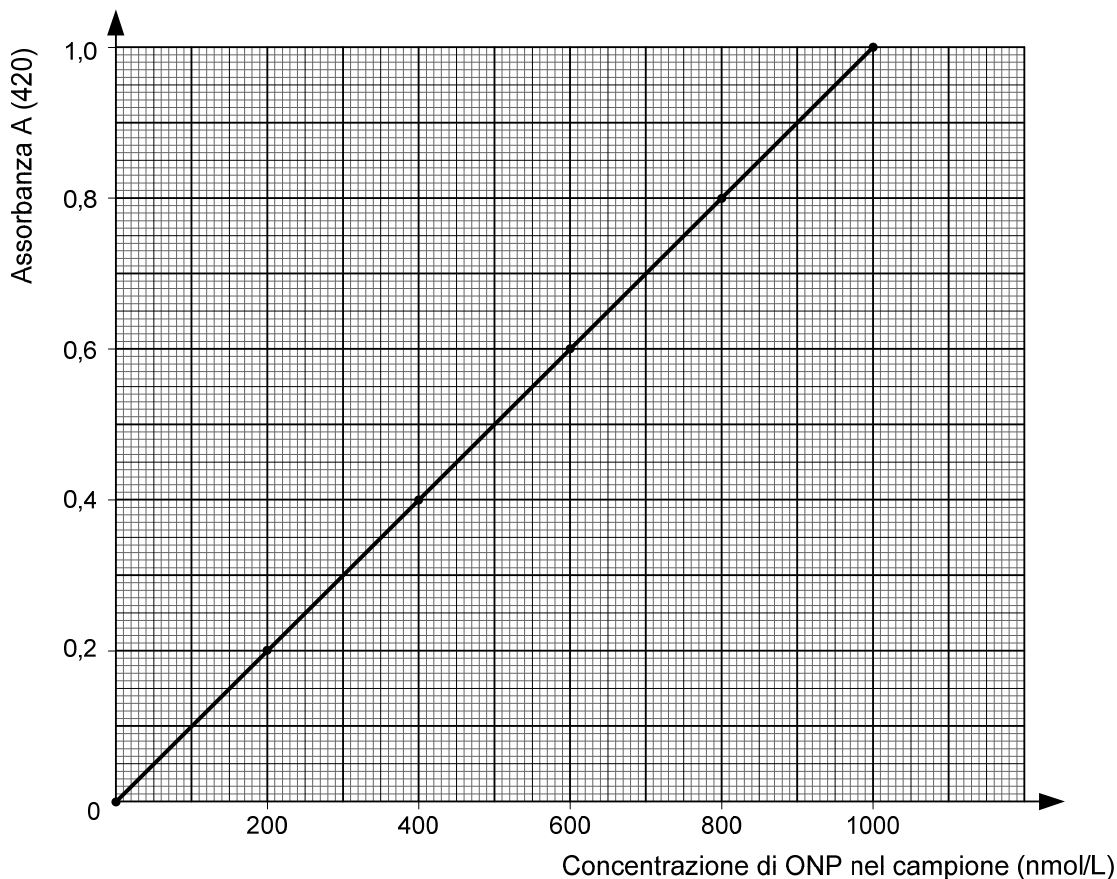
Un gruppo di alunni ha svolto un esperimento per studiare l'influsso di alcuni fattori sull'efficacia della lattasi presente nelle pastiglie. Al posto del latte è stata usata una sostanza incolore denominata ONPG (o-nitrofenile- $\beta$ -D-galactopiranoside). La lattasi demolisce l'ONPG in galattosio e una sostanza gialla detta ONP (o-nitrofenolo). L'intensità del colore dipende dalla concentrazione di ONP.

7.1. I due schemi sottostanti rappresentano la demolizione del lattosio nel nostro intestino e la demolizione dalle pastiglie nell'esperimento. Scrivete nei riquadri vuoti i nomi delle sostanze mancanti.



(1 punto)

La concentrazione di ONP è stata misurata con uno strumento denominato spettrofotometro, che misura la quantità di luce (assorbanza) assorbita dall'ONP del campione. L'assorbanza è direttamente proporzionale alla concentrazione di ONP nel campione, come rappresentato dalla retta di taratura sottostante.





Per studiare l'influsso del pH sull'attività dell'enzima lattasi delle pastiglie, gli alunni hanno preparato 6 provette nelle quali hanno aggiunto delle soluzioni con pH diversi, dopodiché hanno aggiunto in ognuna anche 0,5 ml di ONPG e 0,5 ml di lattasi. Dopo 10 minuti essi hanno misurato l'assorbanza nello spettrofotometro per ogni provetta. I risultati delle misurazioni sono riportati nella tabella 1.

Tabella 1: Risultati delle misurazioni

Provetta	pH della soluzione	Assorbanza misurata	Concentrazione di ONP in nmol/L
A	1	0,090	
B	3	0,540	
C	5	0,900	
D	7	0,720	
E	9	0,045	
F	11	0,045	

7.2. Con l'aiuto del grafico che rappresenta la retta di taratura, determinate la concentrazione misurata di ONP in ciascuna provetta. Riportate i risultati nella tabella 1.

(1 punto)

7.3. Calcolate l'efficacia del funzionamento della lattasi per ciascuno dei valori di pH. Il valore di pH per il quale l'enzima presenta il funzionamento migliore rappresenta il 100 % di efficacia. Riportate i risultati nella tabella 2.

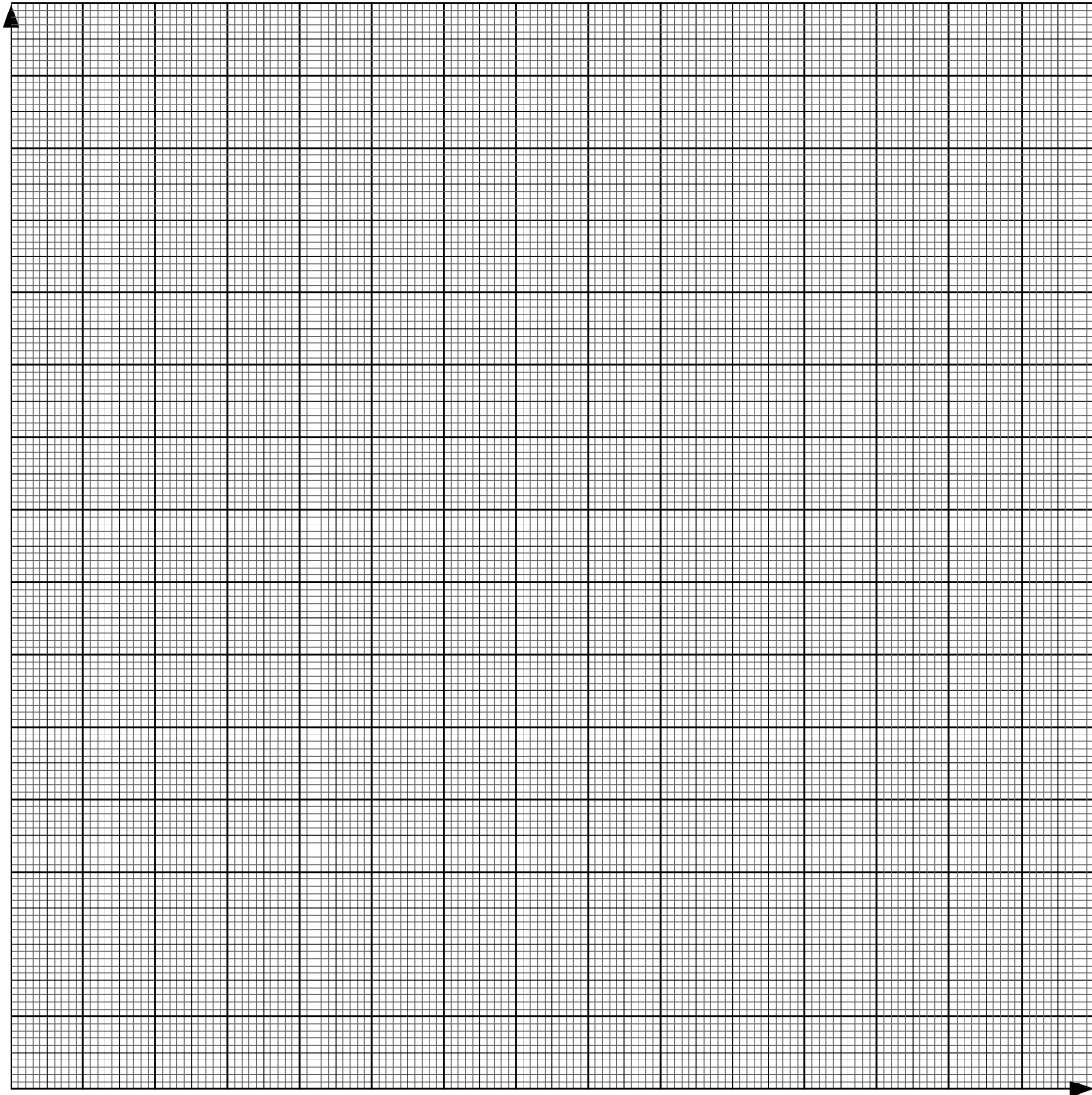
Tabella 2: Efficacia del funzionamento dell'enzima lattasi in rapporto al pH

Provetta	pH della soluzione	Efficacia del funzionamento dell'enzima in %
A	1	
B	3	
C	5	
D	7	
E	9	
F	11	

(1 punto)



- 7.4. In base ai valori calcolati disegnate il grafico che rappresenta l'influsso del pH sull'efficacia del funzionamento dell'enzima lattasi.



(2 punti)

- 7.5. Gli alunni hanno ipotizzato che l'efficacia del funzionamento della lattasi nell'intestino tenue sia maggiore tra il pH 7 e il pH 9. I risultati confermano l'ipotesi formulata? Motivate la risposta.

---

---

(1 punto)



7.6. Qual era nell'esperimento descritto la variabile dipendente e qual era la variabile indipendente?

Variabile dipendente: \_\_\_\_\_

Variabile indipendente: \_\_\_\_\_

(1 punto)

7.7. Elencate due fattori (variabili controllate) che dovevano essere uguali nelle provette durante l'esperimento.

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

7.8. Come cambierebbe la velocità della demolizione nella provetta C se aggiungessimo 1 ml di lattasi al posto di 0,5 ml. Argomentate la vostra risposta.

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

7.9. In che modo un'aumentata quantità di lattasi nell'esperimento influirebbe sulla quantità finale di prodotto, con una quantità di substrato invariata?

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



**Pagina vuota**



M 1 9 2 4 2 1 1 2 1 3 1

**Pagina vuota**



**Pagina vuota**