



Codice del candidato:

--

**Državni izpitni center**



SESSIONE PRIMAVERILE

# **BIOLOGIA**

≡ Prova d'esame 2 ≡

**Venerdì, 15 giugno 2012 / 90 minuti**

*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.

In questa prova d'esame troverete 7 quesiti strutturati; dovrete sceglierne 4 e rispondere alle domande in essi proposte. Il punteggio massimo che potete conseguire è di 36 punti (9 per ciascuno dei quesiti strutturati da voi 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 quattro quesiti strutturati in cui avrà trovato delle domande risolte.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.

Scrivete in modo leggibile 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 24 pagine, di cui 4 vuote.*

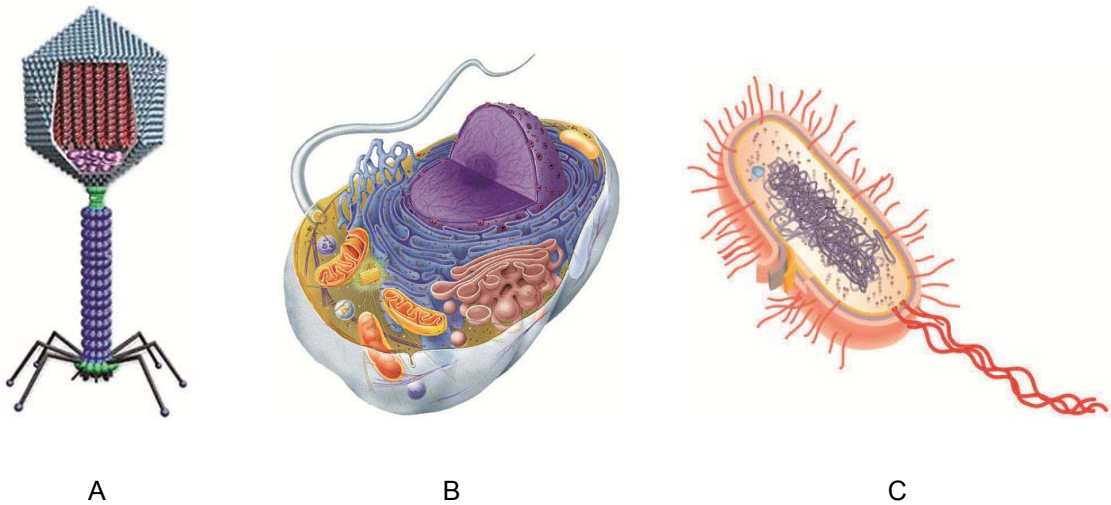


# Pagina vuota

**VOLTATE IL FOGLIO.**

## 1. Le cellule e i virus

- 1.1. Nella figura sottostante le lettere indicano il virus, la cellula batterica e la cellula animale. Scrivete la sequenza di lettere che indica il virus e le cellule rappresentate **dal più grande al più piccolo**.



(Fonte dell'immagine del virus: <http://micro.magnet.fsu.edu/>. Consultato in data 20. 10. 2011.)  
 (Fonte dell'immagine della cellula batterica: <http://diverge.hunter.cuny.edu/>. Consultato in data 20. 10. 2011.)  
 (Fonte dell'immagine della cellula animale: <http://teacher2.smithtown.k12.ny.us/>. Consultato in data 20. 10. 2011.)

---

(1 punto)

- 1.2. I virus si possono riprodurre solo nelle cellule vive. Nella preparazione di un vaccino virale spesso si fanno riprodurre i virus nelle colture di cellule animali che crescono su terreni nutritivi. Spiegate perché i virus vengono riprodotti nelle cellule e non direttamente sul terreno nutritivo.

La figura rappresenta il recipiente in cui vengono coltivati in vitro i tessuti animali.



(Fonte: <http://www.raylab.co.nz/>. Consultato in data 20. 10. 2011.)

---

(1 punto)

- 1.3. Ai terreni di coltura in cui vengono coltivate cellule animali spesso viene aggiunto del plasma sanguigno, che contiene numerose sostanze organiche, minerali e acqua. Quale molecola organica del plasma sanguigno rappresenta la fonte di energia per le cellule animali?

---

(1 punto)

- 1.4. Le cellule animali coltivate in vitro necessitano anche di sostanze inorganiche per il loro funzionamento e la crescita. Nominate **una molecola inorganica** di cui hanno bisogno le cellule animali e spiegate a che cosa serve.

---

(1 punto)

- 1.5. I virus sono parassiti cellulari. Dopo l'entrata del virus o delle sue parti nella cellula si possono formare nuovi virus. Quale parte del virus deve entrare nella cellula ospite affinché quest'ultima possa produrre nuove parti del virus?

---

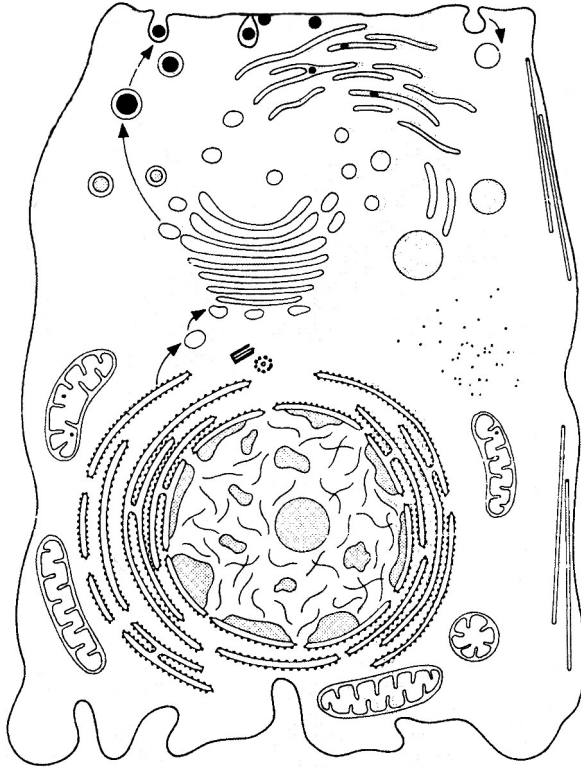
(1 punto)

- 1.6. Per la produzione di nuove parti del virus nella cellula ospite devono decorrere almeno due processi. Di quali due processi si tratta? Completate la tabella elencando i due processi e le parti del virus prodotte da ciascun processo.

	Il processo che decorre nella cellula	La parte del virus prodotta dal processo
1.		
2.		

(2 punti)

- 1.7. Indicate con una freccia la parte della cellula ospite, nella quale decorre uno dei processi della domanda 1.6.



(Fonte: N. P. O. Green, G. W. Stout, D. J. Taylor, R. Soper, Biological science, Cambridge University Press, 1997.)

(1 punto)

- 1.8. Le singole specie di virus si possono riprodurre solo in determinate cellule ospiti. In che modo il virus riconosce la cellula ospite?

---

---

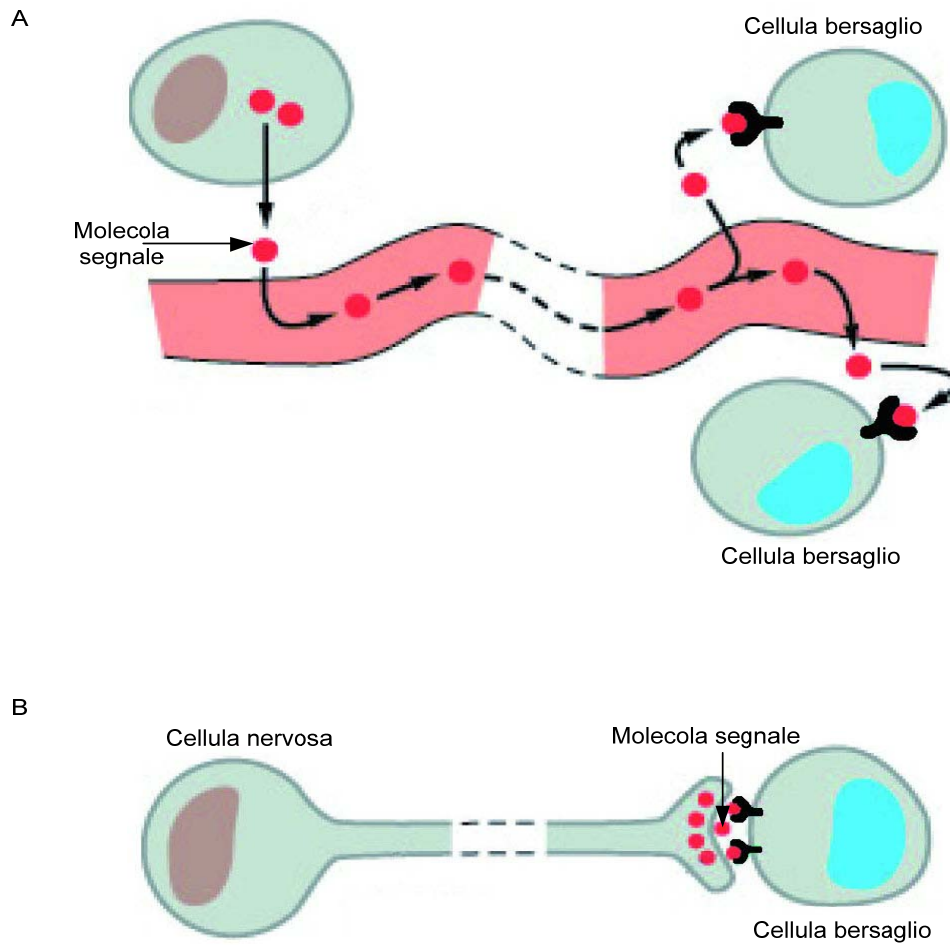
(1 punto)

# Pagina vuota

**VOLTATE IL FOGLIO.**

## 2. La comunicazione cellulare

Lo schema rappresenta due tipi di comunicazione cellulare, ovvero di passaggio d'informazioni tra cellule.



(Fonte: Essential Cell Biology, 2/e, Garland Science, 2004)

- 2.1. Come avviene rispettivamente il passaggio d'informazioni tra le cellule dello schema A e tra le cellule dello schema B?

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

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

(2 punti)

- 2.2. In che modo la molecola segnale secreta dalla cellula sullo schema A raggiunge la cellula bersaglio?

\_\_\_\_\_

(1 punto)



2.3. Quale dei due tipi di comunicazione cellulare è più veloce? Motivate la risposta.

---

---

---

(2 punti)

2.4. Che cosa devono avere sulle loro membrane cellulari le cellule bersaglio per poter legare la molecola segnale?

---

(1 punto)

2.5. Elencate due organi umani che contengono delle cellule che secernono le molecole segnale come rappresentato nello schema A.

---

(1 punto)

2.6. L'insulina è un ormone che abbassa la quantità di glucosio nel sangue. Qual è la conseguenza dell'azione di questo ormone sulle cellule bersaglio del fegato?

---

---

(1 punto)

2.7. Il passaggio del segnale, rappresentato dallo schema B, provoca nella cellula muscolare la liberazione di grandi quantità di ioni Calcio dal reticolo endoplasmatico. Qual è la conseguenza del veloce aumento della concentrazione di ioni Calcio nella cellula muscolare?

---

(1 punto)

### 3. Le piante

- 3.1. Sulla figura indicate e nominate le parti della pianta che sono caratteristiche per la sua fase riproduttiva.



Fonte: <http://www.mendelweb.org/>. Consultato in data 20. 10. 2011.)

(1 punto)

- 3.2. Il ciclo di sviluppo delle piante con i semi (spermatofite) inizia con la germinazione, che prende avvio con l'assorbimento dell'acqua e il rigonfiarsi del seme. Durante questa fase la massa del seme raddoppia. Che cosa permette l'acqua durante la germinazione?



(Fonte: Encyclopaedia Britannica, inc. 2006)

---

---

(1 punto)

- 3.3. Durante la germinazione il germe (plantula) deve assumere dall'ambiente un'altra sostanza che gli permette la produzione di ATP. Di quale sostanza si tratta?

---

(1 punto)

- 3.4. Nel seme la quantità di amido e di altri carboidrati diminuisce durante la germinazione. Descrivete le trasformazioni che subiscono l'amido e gli altri carboidrati durante la germinazione.

---

---

---

(2 punti)

- 3.5. Contemporaneamente alla diminuzione della quantità di carboidrati possiamo notare nel germe un aumento della quantità di proteine. In che modo la pianta si procura gli amminoacidi necessari per la produzione di proteine?

---

(1 punto)

- 3.6. La pianta in fase di germinazione inizia la crescita con lo sviluppo delle radici. Indicate due funzioni delle radici per la pianta in crescita.

---

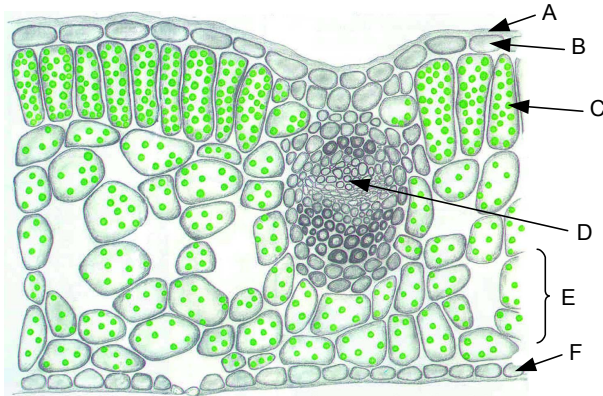
(1 punto)

- 3.7. Le piante con i semi (spermatofite) iniziano il loro sviluppo come organismi eterotrofi. Quando, nel corso del loro sviluppo, esse diventano organismi autotrofi?

---

(1 punto)

- 3.8. Le lettere nella figura sottostante, che rappresenta la sezione longitudinale di una foglia verde, indicano diversi tessuti. Cerchiate la lettera accanto alla freccia che indica il tessuto che permette alla pianta il rifornimento delle radici con i prodotti della fotosintesi. Indicate poi il nome di tale tessuto.



Tessuto: \_\_\_\_\_

(1 punto)

# Pagina vuota

**VOLTATE IL FOGLIO.**

#### 4. Le indagini scientifiche

Le indagini della polizia scientifica si occupano di investigare sugli atti criminali a partire da indizi di materiali biologici e non biologici. Rientrano in questo ambito anche le analisi genetiche basate sull'analisi delle molecole di DNA.

- 4.1. Elencate due tipi di cellule umane che possiamo aspettarci di trovare sul luogo del crimine, e dalle quali possiamo isolare il DNA.

---

(1 punto)

- 4.2. La quantità di DNA trovata sul luogo del crimine di solito non basta per l'analisi. Con il metodo di amplificazione del DNA con la PCR (reazione a catena della polimerasi) possiamo aumentarne la quantità fino a ottenere quella necessaria. In questo metodo viene usato l'enzima DNA polimerasi ricavato dai batteri.

Che cos'altro dobbiamo aggiungere al DNA e all'enzima per poter amplificare il DNA fino alla quantità desiderata?

---

(1 punto)

- 4.3. Dato che l'amplificazione del DNA con la reazione a catena avviene a temperature elevate (circa 80 °C) dobbiamo usare una speciale polimerasi che viene isolata dai batteri che vivono nelle sorgenti idrotermali.

Che cosa potrebbe accadere se, nella reazione ora descritta e alle stesse condizioni (80 °C), usassimo una polimerasi isolata dalle cellule umane? Motivate la risposta.

---

(2 punti)

- 4.4. Nello studio delle migrazioni umane possiamo individuare l'origine di determinati gruppi con l'analisi dei cromosomi sessuali o del DNA mitocondriale.

Per quale ragione il cromosoma sessuale Y è il più adatto per l'analisi degli antenati da parte paterna?

---

(1 punto)

- 4.5. Per l'identificazione degli antenati da parte materna usiamo il DNA mitocondriale, che si eredita solo dalla madre. Per quale motivo esso si eredita solo dalla madre?

---

---

(1 punto)

- 4.6. Nel DNA mitocondriale non avviene la ricombinazione del materiale genetico caratteristica della formazione delle cellule sessuali. Nonostante ciò, il DNA mitocondriale dei discendenti della stessa madre può essere diverso. Che cosa provoca tali differenze?

---

(1 punto)

- 4.7. Il genoma del mitocondrio è semplice. Il DNA mitocondriale è formato da 37 geni, 13 dei quali portano l'informazione per la struttura delle proteine che fanno parte della membrana interna del mitocondrio. Qual è la funzione di queste proteine nella respirazione cellulare?

---

(1 punto)

- 4.8. Alcune malattie genetiche umane possono essere una conseguenza di mutazioni nel DNA mitocondriale. Queste malattie si manifestano con più intensità nelle cellule muscolari, epatiche e nervose, rispetto alle altre cellule. Perché?

---

(1 punto)

## 5. Rapporti tra organismi

Il parassitismo è un rapporto interspecifico dal quale il parassita trae vantaggio e l'ospite viene danneggiato.

5.1. Spiegate come si manifesta il parassitismo sull'ospite.

---

(1 punto)

5.2. I conigli selvatici, introdotti in Australia nel 1859 dagli europei, rappresentano oggi un grande problema ecologico. I conigli selvatici distruggono i prodotti agricoli e le piante e limitano numerosi animali autoctoni. Fonti storiche riportano che nell'ottobre del 1859 il latifondista Thomas Austin liberò in natura 12 conigli selvatici per la caccia. Negli anni successivi altri seguirono il suo esempio. In alcuni anni i conigli selvatici si sono riprodotti in modo tale da permettere l'uccisione di 10 milioni di esemplari senza influire sulla numerosità dell'intera popolazione.

Indicate due fattori ambientali che hanno permesso una crescita così veloce della popolazione.

---

(1 punto)

5.3. Gli australiani hanno cercato di limitare la grandezza della popolazione con il controllo biologico. I conigli selvatici sono stati infettati con il virus mixoma che provoca in questa specie la malattia letale chiamata mixomatosi. L'introduzione del virus è stata un successo. In soli due anni la malattia ha ridotto la popolazione dei conigli selvatici da 600 milioni a 100 milioni di esemplari. Nei successivi 50 anni, tuttavia, la popolazione è nuovamente cresciuta. Oggi la grandezza della popolazione di conigli selvatici in Australia è stimata da 200 a 300 milioni di esemplari.

Spiegate perché, nonostante la presenza del virus, la popolazione di conigli selvatici è nuovamente aumentata.

---

---

---

(2 punti)

5.4. Tutti i virus sono parassiti cellulari interni che si riproducono grazie all'ospite. Descrivete come.

---

---

(1 punto)



- 5.5. Anche la zecca è un parassita dell'uomo e di altri mammiferi. La zecca si nutre del sangue dell'ospite. Il parassitare della zecca può provocare nell'uomo alcune malattie, per esempio l'encefalite da morso di zecca che è una malattia virale. Come può il parassitare della zecca provocare l'encefalite virale?

---

(1 punto)

- 5.6. Il parassitismo è presente anche tra piante e animali. Un esempio di parassiti animali delle piante sono gli afidi. Gli afidi sono insetti che perforano l'epidermide della foglia e così raggiungono i vasi conduttori grazie a un particolare apparato boccale. Gli afidi succhiano prevalentemente (90 %) i succhi del floema: spiegate perché.

---

(1 punto)

- 5.7. La comparsa degli afidi sulle piante è spesso collegata alle formiche che si nutrono degli escrementi degli afidi. Gli escrementi degli afidi contengono il surplus dei succhi del floema ingeriti. Le formiche trasportano le larve degli afidi su altre piante, le curano e così permettono loro di raggiungere il cibo più facilmente. Come chiamiamo il rapporto tra le formiche e gli afidi?

---

(1 punto)

- 5.8. Il collegamento alimentare degli organismi nella biocenosi è rappresentato anche dal rapporto tra le loro biomasse. Le rose vengono attaccate dagli afidi, che a loro volta vengono mangiati dalle larve di coccinella. Schematizzate la catena alimentare descritta come una piramide delle biomasse degli organismi elencati e indicatene le parti.

(1 punto)

## 6. Il sistema digerente

- 6.1. Il sistema digerente è una caratteristica della maggior parte degli animali pluricellulari. La digestione permette al corpo di assumere le sostanze necessarie per la crescita, la riproduzione e il funzionamento. Spiegate perché le cellule somatiche non possono usare direttamente le sostanze nutritive ingerite.

---

---

(2 punti)

- 6.2. Il tubo digerente degli erbivori è più lungo rispetto a quello dei carnivori. Quali **strutture** delle cellule vegetali rendono la digestione del cibo vegetale più difficile?

---

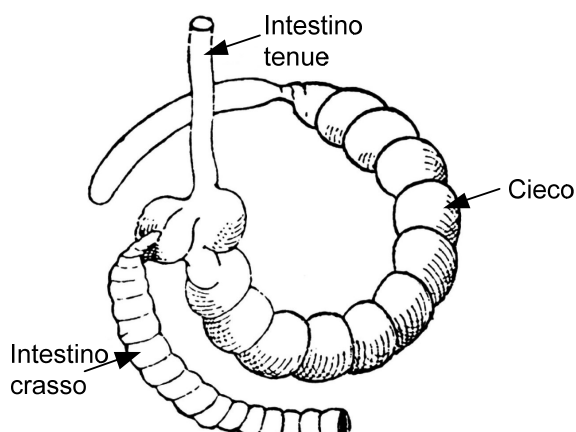
(1 punto)

- 6.3. Gli animali non producono gli enzimi per la demolizione della cellulosa. L'energia della cellulosa viene ricavata grazie ai microorganismi simbiotici; questi ultimi, infatti, vivono nel loro apparato digerente e producono l'enzima cellulasi, che digerisce la cellulosa. Qual è il prodotto della digestione della cellulosa?

---

(1 punto)

- 6.4. I mammiferi presentano un sistema digerente che di norma è composto dalle stesse parti di quello umano. Nell'intestino cieco delle lepri e di alcuni roditori, molto più lungo di quello dell'uomo, vivono dei batteri simbiotici in grado di demolire la cellulosa. L'intestino cieco si estende a partire dal punto di unione tra l'intestino tenue e il crasso ed è chiuso all'altra estremità (figura).



(Fonte: <http://etc.usf.edu/clipart/>. Consultato in data 20. 10. 2011.)

Il cibo che rimane per parecchio tempo nel cieco si sposta poi nell'intestino crasso, dove prendono forma le feci che l'animale elimina dall'apparato digerente. L'animale poi reingerisce le proprie feci. Qual è l'importanza di questo comportamento non comune?

---

---

(1 punto)

- 6.5. In quale parte del tubo digerente avviene l'assorbimento delle sostanze che si sono formate con la digestione delle feci reingerite?

---

---

(1 punto)

- 6.6. Gli enzimi digestivi che agiscono nel tubo digerente si formano nelle cellule delle ghiandole digerenti. Su quale struttura/organello cellulare si sintetizzano gli enzimi digestivi?

---

---

(1 punto)

- 6.7. Per giungere al tubo digerente, gli enzimi digestivi devono essere secreti nell'ambiente circostante dalle cellule ghiandolari. In che modo le cellule ghiandolari espellono gli enzimi digestivi?

---

---

(1 punto)

- 6.8. Il saccarosio e il lattosio sono disaccaridi. La maggior parte dei mammiferi adulti, non producendo più l'enzima lattasi, non può più digerire il lattosio; essi, invece, producono la saccarasi, con la quale digeriscono il saccarosio. Perché la saccarasi non permette la digestione del lattosio?

---

---

(1 punto)

## 7. L'allattamento

Tutti i cuccioli di mammifero alla nascita dipendono dal latte prodotto dalle ghiandole mammarie delle madri. Il cucciolo non può sopravvivere senza il latte. Nello sviluppo del cucciolo, il periodo dell'allattamento dura solo per un arco di tempo limitato.



(Fonte: Naravoslovje – Biologija; Brian Beckett, Rose Marie Gallagher. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 1992.)

- 7.1. Il latte è un prodotto delle ghiandole mammarie; esso contiene acqua, proteine, il carboidrato lattosio, grassi, minerali e vitamine.

Per che cosa le cellule dei cuccioli di mammifero usano le proteine?

---

---

(1 punto)

- 7.2. Il valore energetico del latte di vari mammiferi è diverso. La tabella rappresenta le percentuali di proteine, carboidrati e grassi contenuti nel latte umano, vaccino, ovino e di foca. Quale tipo di latte tra quelli sottoelencati contiene più energia? Spiegate il perché.

Componenti	Contenuto di sostanze in %			
	latte umano	latte di mucca	latte di pecora	latte di foca
acqua	87,0	87,5	82,7	43,1
lattosio	7,0	4,8	6,3	1,4
grassi	4,0	6,8	5,3	42,8
proteine	1,5	3,5	4,6	12,1
minerali e vitamine	0,3	0,7	0,9	0,6

---

---

(1 punto)

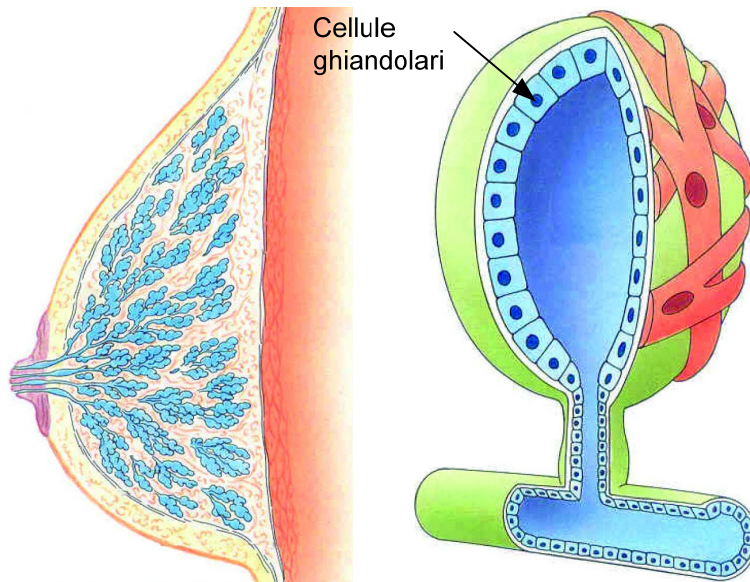
- 7.3. Le ghiandole mammarie si sviluppano nell'uomo durante la gravidanza sotto l'influsso dell'ormone HPL (ormone lattogeno placentare) prodotto dalla placenta. Durante la gravidanza il latte non viene ancora prodotto a causa dell'ormone progesterone, che blocca il funzionamento delle ghiandole mammarie. La produzione di latte inizia appena dopo il parto. Spiegate perché il latte inizia a formarsi appena dopo il parto.

---

---

(1 punto)

- 7.4. La formazione di latte nelle ghiandole mammarie è provocata dall'ormone prolattina, prodotto dall'ipofisi. Le ghiandole mammarie si sono sviluppate nell'evoluzione a partire dalle ghiandole sudoripare della pelle. La prolattina, tuttavia, agisce solo sulle cellule mammarie nelle mammelle e non sulle ghiandole sudoripare nella pelle. Per quale ragione la prolattina agisce solo sulle cellule mammarie nelle mammelle?



(Fonte: Biologija človeka – anatomija, fiziologija, zdravje; E. Perilleux, B. Anselme, D. Richard, Ljubljana, DZS, 1999.)

---

(1 punto)

- 7.5. Le ghiandole mammarie sono costituite da cellule ghiandolari accorpate in strutture ad acino, dalle quali partono dei dotti lattei che si uniscono nel capezzolo. Il tessuto delle ghiandole mammarie è ben vascolarizzato.

Dalla tabella della domanda 7.2. si può vedere che il latte umano contiene l'87 % di acqua. Da dove arriva l'acqua alle cellule ghiandolari?

---

(1 punto)

- 7.6. Le ricerche hanno confermato che i bambini allattati hanno uno sviluppo più veloce e migliore rispetto a quelli nutriti con latte di mucca, anche se i due tipi di latte hanno una composizione simile. In passato, le donne che non erano in grado di allattare i loro bambini con il latte materno utilizzavano latte vaccino diluito con acqua. In questo modo veniva regolata la quantità di proteine presenti nel latte. Quale sostanza era fortemente carente in questo latte diluito?

---

(1 punto)

- 7.7. Con l'allattamento, la quantità dell'ormone prolattina presente nel corpo della madre aumenta. In che modo ciò influisce sulla quantità di latte prodotto dalle ghiandole mammarie?

---

(1 punto)

- 7.8. L'apparato digerente di tutti i cuccioli di mammifero sani produce l'enzima lattasi, che permette la digestione del lattosio presente nel latte. I mammiferi adulti non producono più la lattasi, e l'ingestione di latte può provocare loro forti problemi intestinali. Nello sviluppo dell'uomo, tuttavia, in alcuni gruppi di persone si è verificata una mutazione che permette agli adulti la produzione dell'enzima lattasi per tutta la vita. L'allele mutato è oggi più frequente nelle zone in cui era praticato l'allevamento del bestiame. Spiegate perché si ritiene che l'allele mutato abbia rappresentato un vantaggio per gli individui che ne erano portatori.

---

---

(1 punto)

- 7.9. Le persone intolleranti al lattosio possono assumere prodotti caseari come il latte acido, lo yogurt o il formaggio, che contengono quantità scarse o nulle di lattosio. Che cosa accade al lattosio nel processo di produzione dei latticini?

---

(1 punto)

**Pagina vuota**