



ZANICHELLI

CAMPIONATI DELLE SCIENZE NATURALI 2023 - XXI EDIZIONE FASE REGIONALE (TRIENNIO BIOLOGIA)

La prova è costituita da 7 parti, da pagina 1 a pagina 9, per un totale di 40 domande

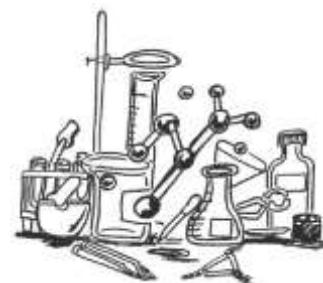
PARTE PRIMA – Una ricetta per un vaccino

Le 6 domande che seguono riguardano gli ingredienti necessari per la preparazione di un vaccino contro il Covid-19. Esse sono introdotte da una “ricetta” alla quale dovrai fare riferimento per fornire le risposte. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.

Una ricetta per preparare un vaccino moderno contro il SARS-CoV-2¹

Ingredienti:

- Molecole di mRNA a singola elica codificanti la glicoproteina virale *Spike* del SARS-CoV-2, modificate a livello dei nucleosidi.
- Una miscela di 4 diversi tipi di molecole lipidiche (ALC-0315, ALC0159, DSPC e colesterolo).
- Un tampone per il pH (trometamolo).
- Saccarosio.
- Acqua.



Preparazione:

- L'mRNA a singola elica, che presenta *capping* in 5', viene prodotto mediante trascrizione *in vitro* senza l'ausilio di cellule (*cell-free*) dai corrispondenti DNA stampo.
- Le molecole di mRNA sono inserite all'interno di una microscopica struttura lipidica composta dalle molecole lipidiche elencate sopra, che ha la funzione di proteggerle dalla degradazione immediata e che permette loro di entrare nelle cellule.
- Il pH viene controllato grazie all'aggiunta di sali che costituiscono una soluzione tampone, in modo da ottenere un pH corrispondente a quello del sangue.
- Una dose appropriata del preparato viene iniettata con una siringa per via intramuscolare, in modo da poter svolgere i suoi effetti e allertare il sistema immunitario.

1. L'immunità conferita da un vaccino è:

- a) Naturale attiva
- b) Naturale passiva
- c) Artificiale attiva
- d) Artificiale passiva

2. Ritieni che le modifiche apportate all'mRNA, il primo ingrediente della “ricetta”, possano apportare mutazioni nel DNA della specie che riceve il vaccino?

- a) Sì, perché esso si inserisce facilmente nel genoma delle cellule.
- b) Sì, perché esso non è facilmente degradabile.
- c) No, perché esso non contiene alcuna informazione.
- d) No, perché esso è facilmente degradabile.

3. Le glicoproteine sono molecole presenti:

- a) Solo nei SARS-CoV-2.
- b) Solo nelle cellule dei procarioti.
- c) Nelle cellule degli eucarioti e nelle cellule dei procarioti privi di parete cellulare.
- d) Nelle cellule di tutti gli organismi viventi.

¹ Dal riassunto pubblicato dall'EMA sulle caratteristiche del vaccino Comirnaty, 30 microgrammi/dose - dispersione per preparazione iniettabile

4. Le glicoproteine sono molecole costituite da:

- a) Una o più catene lipidiche legate a una catena polisaccaridica.
- b) Una o più catene di oligosaccaridi legate a una catena nucleotidica.
- c) Una o più catene di oligosaccaridi legate a una catena polipeptidica.
- d) Una o più catene peptidiche legate a una catena polisaccaridica.

Nella “ricetta” è indicato che il pH del vaccino deve corrispondere a quello del sangue. In condizioni normali il sangue umano è leggermente alcalino. I meccanismi che presiedono alla regolazione del suo pH sono particolarmente accurati: lievi oscillazioni ($\pm 0,4$) del pH del sangue si accompagnano infatti a una grave compromissione organica.

5. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- a) Il sangue ha un pH compreso tra 5,3 e 5,45. Partecipano al controllo del pH del sangue principalmente l'apparato circolatorio, quello respiratorio e i soluti del sistema tampone del sangue.
- b) Il sangue ha un pH compreso tra 7,35 e 7,45. Partecipano al controllo del pH del sangue principalmente l'apparato respiratorio, quello urinario e i soluti del sistema tampone del sangue.
- c) Il sangue ha un pH compreso tra 5,35 e 5,45. Partecipano al controllo del pH del sangue principalmente l'apparato digerente, quello respiratorio e i soluti del sistema tampone del sangue.
- d) Il sangue ha un pH compreso tra 8,35 e 8,45. Partecipano al controllo del pH del sangue principalmente l'apparato digerente e quello respiratorio.

6. Perché il preparato della “ricetta” deve essere iniettato per via muscolare e non ingerito?

- a) Perché l'mRNA non è molto stabile e non resiste agli enzimi digestivi.
- b) Perché l'mRNA, che fungerà da antigene, è stabile nelle cellule muscolari, mentre viene rapidamente degradato dagli enzimi digestivi.
- c) Perché la sostanza codificata dall'mRNA, che fungerà da anticorpo, è molto stabile e resiste agli enzimi digestivi.
- d) Perché la sostanza codificata dall'mRNA, che fungerà da anticorpo, non è molto stabile e non resiste agli enzimi digestivi.

PARTE SECONDA – I funghi

Le 8 domande che seguono riguardano la biologia dei funghi. Esse sono di volta in volta introdotte da brevi testi e da immagini ai quali dovrai fare riferimento per fornire le risposte. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.

I funghi sono organismi uni- o pluricellulari, che rappresentano una parte significativa della biosfera. Per quanto spesso poco considerati, essi svolgono negli ecosistemi dei ruoli fondamentali.

I funghi pluricellulari sono costituiti da reti di filamenti sottili, detti **ife**, che formano nel complesso una struttura tridimensionale ramificata chiamata **micelio** (un esempio è rappresentato nella figura a lato). Le ife sono circondate da una parete cellulare, e hanno un elevato rapporto superficie/volume: ciò consente di ottimizzare i processi di assorbimento, la modalità di nutrimento tipica dei funghi. Alcuni miceli fungini si estendono su spazi grandissimi, facendo dei funghi gli organismi viventi più grandi presenti sul nostro pianeta. Un altro aspetto interessante dei funghi è il loro metabolismo: essi sono in grado di produrre molecole di grande interesse, come gli antibiotici, e di degradare sostanze complesse come la lignina delle piante.

Negli ecosistemi, alcuni funghi svolgono il ruolo di organismi decompositori, e inoltre alcune specie stabiliscono **simbiosi mutualistiche** con le radici delle piante, un tipo di simbiosi che interessa la grande maggioranza delle specie vegetali. Tra i funghi sono presenti anche varie specie parassite.

7. Da che cosa sono composte le pareti cellulari dei funghi?

- a) Pectina.
- b) Cellulosa.
- c) Cheratina.
- d) Chitina.



8. I funghi sono organismi:

- a) Eterotrofi, che si nutrono digerendo i componenti nutritivi derivanti dal parassitismo.
- b) Chemioautotrofi, che sfruttano i composti assorbiti dal terreno.
- c) Chemioeterotrofi, che spesso secernono enzimi digestivi al loro esterno.
- d) Decompositori, che digeriscono all'interno delle proprie cellule i detriti presenti nel terreno

9. Quale delle seguenti affermazioni, riguardanti le relazioni evolutive del gruppo dei funghi con gli altri esseri viventi, è corretta?

- a) I Funghi costituiscono un dominio, e sono più evoluti rispetto ai domini dei Batteri e degli Archea.
- b) I Funghi sono parte del dominio degli Eucarioti, e sono più strettamente imparentati con gli Animali che con le Piante.
- c) I Funghi costituiscono un clade che si è separato dal dominio degli Eucarioti prima che avvenissero eventi di endosimbiosi secondaria.
- d) I Funghi sono parte del dominio degli Eucarioti, ma non è più corretto classificarli come regno perché si tratta di un gruppo parafiletico.

10. Che cosa si intende per simbiosi mutualistiche, nel caso dei funghi di cui si parla nel testo?

- a) Relazioni in cui il fungo assorbe componenti nutritivi dalla pianta e la pianta assorbe meglio i sali minerali dal terreno.
- b) Relazioni in cui il fungo trae beneficio ma la pianta è svantaggiata.
- c) Relazioni in cui il fungo trae beneficio e la pianta non ha conseguenze positive né negative.
- d) Relazioni vantaggiose in cui le ife del fungo non vengono direttamente in contatto con le radici delle piante.

11. Alcuni funghi, detti cenocitici, hanno ife prive di setti tra una cellula e l'altra e sono quindi caratterizzati da un unico citoplasma che si estende all'interno del micelio e che contiene molteplici nuclei. Quale di questi processi, avvenendo o non avvenendo, è determinante nella formazione delle ife cenocitiche?

- a) Le ife si accrescono per scissione binaria.
- b) Le ife si accrescono per meiosi.
- c) Le cellule non svolgono la citodieresi.
- d) Le cellule si accrescono per mitosi, ma non sono dotate di membrane cellulari.

I funghi pluricellulari si riproducono per via sessuata o asessuata, tramite la produzione e la dispersione di spore aploidi. Le ife fungine sono generalmente aploidi (n), ma talvolta ife di miceli diversi si fondono a formare ife **eterocarionti**. In esse, sono presenti nel citoplasma i due diversi nuclei provenienti dalle ife che si sono fuse tra loro. Le cellule delle ife eterocarionti sono perciò diploidi (2n), ma hanno il materiale genetico diviso in nuclei distinti. Solo a seguito della fusione dei due nuclei, che può avvenire anche dopo molto tempo in cui le ife eterocarionti si accrescono, avviene la meiosi.

12. Quale delle seguenti affermazioni è ERRATA?

- a) Lo stadio eterocarionte è necessario per la riproduzione asessuata.
- b) Le spore asessuate vengono prodotte esclusivamente per mitosi.
- c) Le ife eterocarionti hanno la stessa ploidia di uno zigote animale.
- d) Non è presente uno stadio diploide prima della produzione di spore per via asessuata.

Negli Ascomiceti sono presenti strutture riproduttive sacciformi dette aschi. Ogni asco viene prodotto a seguito della fusione dei nuclei in una singola cellula dell'ifa eterocarionte, e produce in totale 8 spore.

13. Quali processi, indipendentemente dall'ordine, si devono svolgere a seguito della fusione dei nuclei per produrre le 8 spore in un asco?

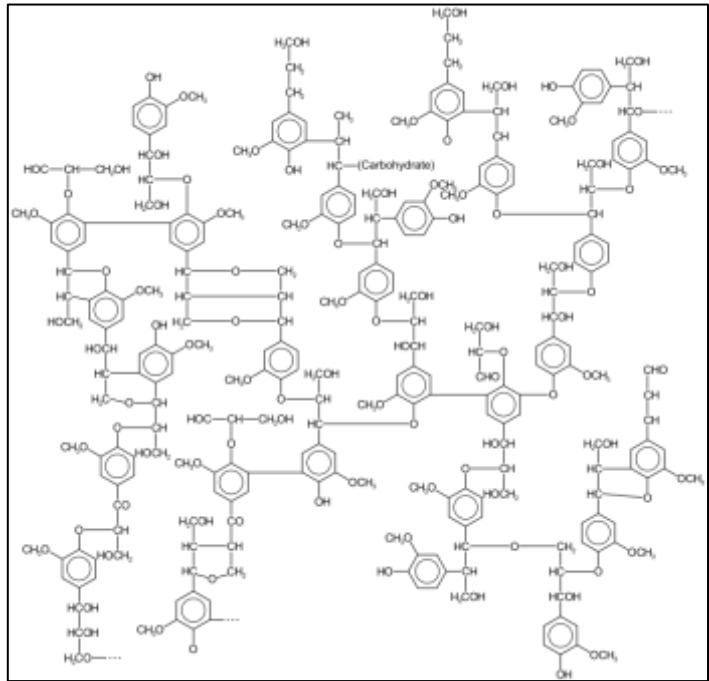
- a) Tre mitosi successive.
- b) Una meiosi e una mitosi.
- c) Una singola meiosi.
- d) Due mitosi e una meiosi.

14. La figura a lato mostra la struttura tipica della lignina, un polimero insolubile prodotto dalle piante con una complessa struttura tridimensionale. Quale delle seguenti affermazioni sulla lignina è corretta?

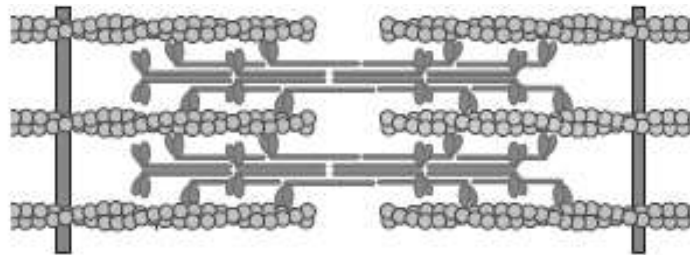
- E' un carboidrato, più precisamente un polisaccaride.
- Ha un ruolo di rivestimento esterno delle porzioni assorbenti delle radici delle piante.
- La sua degradazione è difficoltosa in quanto è difficilmente attaccabile da enzimi in fase acquosa.
- La sua degradazione è difficoltosa in quanto si tratta di un composto inorganico.

PARTE TERZA – La contrazione muscolare

Le 8 domande che seguono riguardano la contrazione muscolare. Esse sono introdotte da brevi testi e da due immagini ai quali dovrai fare riferimento per fornire le risposte. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.



Un muscolo è costituito da un gran numero di fibrocellule muscolari, ciascuna delle quali è suddivisa dal reticolo sarcoplasmatico in una serie di miofibrille. Ogni miofibrilla è a sua volta formata da una fila consecutiva di sarcomeri, nei quali si distinguono filamenti spessi e filamenti sottili. La figura mostra come sono disposti i due tipi di filamenti in un sarcomero.



15. Le fibrocellule muscolari:

- Sono prive di nucleo.
- Contengono un solo nucleo in posizione centrale.
- Contengono un solo nucleo in posizione periferica.
- Contengono più nuclei in posizione periferica.

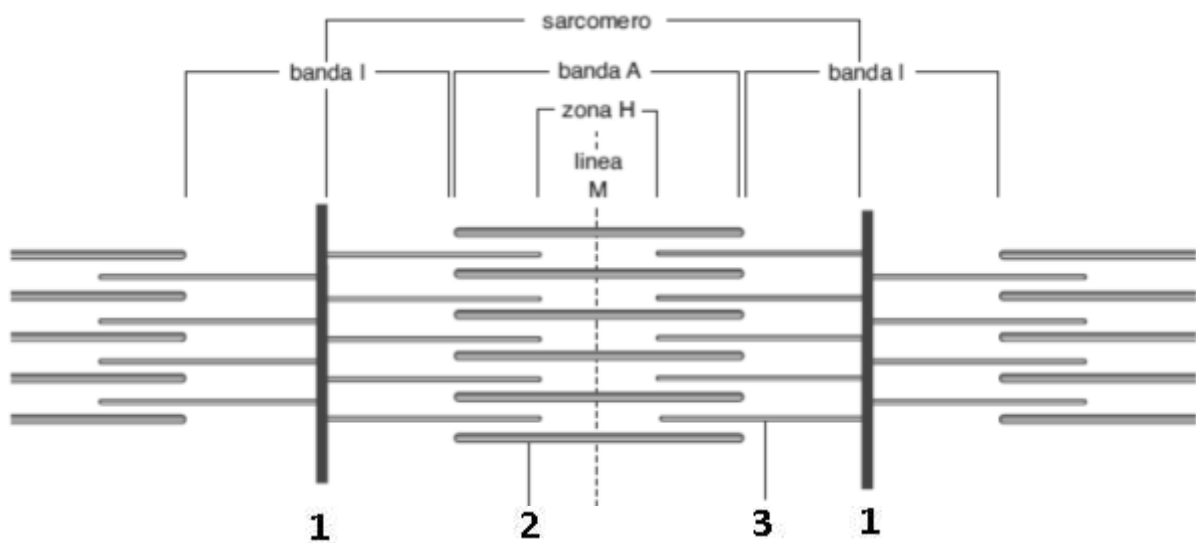
16. Il reticolo sarcoplasmatico che avvolge le miofibrille è:

- Un tipo specializzato di reticolo endoplasmatico contenente ioni calcio, necessari per la contrazione.
- Un tipo specializzato di reticolo endoplasmatico che rilascia l'ATP necessario per la contrazione.
- Un tipo specializzato di apparato di Golgi contenente ioni calcio, necessari per la contrazione.
- Una inflessione della membrana cellulare dove sono presenti complessi della pompa sodio – potassio.

17. Relativamente alla composizione dei filamenti spessi e dei filamenti sottili quale di queste affermazioni è corretta?

- I filamenti spessi sono costituiti da actina, quelli sottili da miosina
- I filamenti spessi sono costituiti da actina e contengono anche troponina e tropomiosina, quelli sottili sono costituiti da miosina
- I filamenti spessi sono costituiti da miosina, quelli sottili sono costituiti da actina e contengono anche troponina e tropomiosina
- Sia i filamenti spessi sia quelli sottili sono costituiti da actina e miosina

La figura sottostante mostra la struttura di un sarcomero.



18. I numeri 1, 2 e 3 indicano rispettivamente

- Linea Z, miosina, actina.
- Linea Z, actina, miosina.
- Actina, Linea Z, miosina.
- Miosina, tropomiosina, actina.

19. Quale di queste sostanze NON è implicata nel processo della contrazione muscolare?

- ATP.
- Ioni Ca^{2+} .
- Complesso acto-miosinico.
- Ioni Na^+ e K^+ .

La caratteristica fondamentale dei muscoli è la contrattilità; essa è dovuta al sarcomero che si accorcia e si distende, secondo un movimento a fisarmonica, variando di lunghezza.

La contrazione è dovuta alla formazione di legami tra le molecole di miosina e le molecole di actina, così da formare una serie di ponti trasversali tra i filamenti. I ponti si formano all'arrivo di uno stimolo, grazie a un processo che coinvolge il reticolo sarcoplasmatico.

L'energia per il movimento di ogni singolo ponte trasversale è fornita dall'idrolisi dell'ATP. Successivamente il legame di una seconda molecola di ATP fa sì che l'actina e la miosina si distacchino.

20. Quale di queste molecole è in grado di legare l'ATP e di idrolizzarlo?

- Actina.
- Miosina.
- Tropomiosina.
- Troponina.

Anche la contrazione delle miofibrille è sottoposta a regolazione. Le molecole di tropomiosina, costituite da due lunghe catene, normalmente bloccano i siti di legame interessati nella formazione dei ponti trasversali. Lungo le molecole di tropomiosina sono poi presenti diverse molecole di troponina, in grado di legare gli ioni Ca^{2+} .

21. Che cosa avviene quando la troponina lega gli ioni Ca^{2+} ?

- La troponina forma un ponte trasversale con la tropomiosina e in seguito all'idrolisi dell'ATP il sarcomero si accorcia.
- La troponina subisce una variazione conformazionale che provoca a sua volta un movimento delle molecole di tropomiosina il cui risultato finale è di rendere disponibili i siti di legame per la formazione dei ponti trasversali.
- La tropomiosina subisce una variazione conformazionale che provoca a sua volta un movimento delle molecole di troponina il cui risultato finale è di rendere disponibili i siti di legame per la formazione dei ponti trasversali.
- La troponina determina l'idrolisi dell'ATP che fornisce l'energia necessaria per la contrazione.

22. Quando un assone di un neurone motore penetra in un muscolo si ramifica, dando origine a una serie di terminazioni. La zona della fibra muscolare in cui si inserisce la terminazione nervosa è detta:
- Sinapsi.
 - Reticolo sarcoplasmatico.
 - Giunzione neuromuscolare.
 - Giunzione aderente.

PARTE QUARTA – L'interferenza a RNA

Le 4 domande che seguono riguardano i meccanismi che consentono di regolare l'espressione di un gene dopo che sia avvenuta la trascrizione. Esse sono introdotte da un testo al quale dovrai fare riferimento per fornire le risposte. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.

L'interferenza a RNA (**RNAi**) è un fenomeno di regolazione dell'espressione genica che coinvolge molecole di RNA a doppia elica. La scoperta del meccanismo dell'interferenza a RNA è relativamente recente: nel 2006, è stato assegnato il premio Nobel per la Medicina e Fisiologia ad Andrew Fire e Craig Mello per i loro studi su questo fenomeno, iniziati nel 1998. Nonostante ciò, l'RNAi è diventata in breve tempo uno strumento molto utile per applicazioni di ricerca e terapeutiche.

Esistono due classi principali di RNA "interferenti": gli *small interfering RNA* (brevi RNA interferenti), o **siRNA**, e i micro-RNA (**miRNA**), che agiscono tramite meccanismi molto simili.

- I siRNA hanno origine da una molecola di RNA a doppia elica, di origine endogena o esogena. A livello del citoplasma, l'enzima **DICER** taglia questa molecola, producendo una doppia elica più breve, il siRNA maturo, lunga circa 21-23 nucleotidi e con due nucleotidi "sporgenti" alle estremità 3'. Il siRNA maturo viene riconosciuto dal complesso di silenziamento RNA-indotto (**RNA-induced silencing complex, o RISC**), e l'endonucleasi **Argonata (Ago2)** degrada una delle due eliche di RNA (l'elica "passeggera"), mantenendo l'altra elica (l'RNA guida) all'interno del complesso. A questo punto, il complesso RISC è attivo. Il legame del complesso RISC a una molecola di mRNA perfettamente complementare all'RNA guida, causa nuovamente l'attivazione di Ago2, che taglia l'mRNA in corrispondenza del sito di legame. L'mRNA tagliato viene quindi riconosciuto dalla cellula e degradato.

- I miRNA hanno origine dalla trascrizione di un gene all'interno del nucleo della cellula da parte dell'RNA polimerasi, che produce un trascritto primario chiamato **pri-miRNA (primary miRNA)**. Il pri-miRNA si ripiega su sé stesso, formando una complessa struttura secondaria che viene riconosciuta e tagliata da un'endonucleasi nucleare, producendo una piccola forcina di RNA nota come **pre-miRNA (precursor miRNA)**. Il pre-miRNA viene esportato dal nucleo nel citoplasma, dove viene nuovamente tagliato da DICER (lo stesso enzima nominato in precedenza per i siRNA), producendo un miRNA maturo a doppia elica, lungo circa 18-25 nucleotidi e con due nucleotidi sporgenti all'estremità 3'. Al contrario dei siRNA, la doppia elica del miRNA maturo spesso non presenta una complementarità perfetta tra le due eliche: pertanto, quando il miRNA a doppia elica viene "caricato" all'interno del complesso RISC, Ago2 non si attiva, e l'elica "passeggera" viene rilasciata senza essere degradata. Similmente, il complesso RISC attivo contenente un miRNA si può legare a molecole di RNA non perfettamente complementari all'RNA guida, e anche in questo caso Ago2 non si attiva; l'attività di silenziamento è quindi dovuta prevalentemente a un blocco della traduzione per motivi sterici e/o a un'accelerata degradazione della coda di poli-A.

23. Quale tra le seguenti funzioni **NON** è svolta dall'interferenza a RNA?
- Difesa da infezioni virali.
 - Interazione con i ribosomi.
 - Inibizione dell'attività dei retrotrasposoni, sequenze di DNA capaci di trasciversi autonomamente in un intermedio ad RNA e di inserirsi in diverse posizioni all'interno del genoma.
 - Degradazione delle proteine.

24. Osserva la figura e l'elenco di nomi. Qual è l'abbinamento corretto?

	1. Precursore di un siRNA
	2. pri-miRNA
	3. pre-miRNA
	4. miRNA maturo

- a) A1, B2, C4, D3
- b) A2, B1, C4, D3
- c) A2, B3, C2, D1
- d) A1, B2, C3, D4

25. Indipendentemente dal fatto che esso sia stato indotto da un siRNA o da un miRNA, il meccanismo di azione del RISC coinvolge una molecola di RNA antisense. Cos'è un RNA antisense?

- a) Una molecola di RNA con la stessa sequenza dell'mRNA che codifica per una determinata proteina.
- b) Una parte di una molecola di mRNA che, in seguito al legame con una piccola molecola segnale, modifica la propria forma diventando capace di bloccare la trascrizione o la traduzione.
- c) Una molecola di RNA in grado di appaiarsi con l'mRNA che codifica per una determinata proteina.
- d) Una molecola di RNA a singola elica.

26. Quali tra le seguenti affermazioni è corretta?

- a) Se il sito di legame per un siRNA è sufficientemente a valle della regione codificante dell'mRNA bersaglio, l'mRNA tagliato potrebbe venire comunque tradotto correttamente, riducendo l'efficacia del siRNA.
- b) I siRNA hanno uno spettro di azione molto più specifico rispetto ai miRNA.
- c) Una mutazione puntiforme all'interno di una sequenza codificante per un miRNA avrebbe conseguenze più gravi rispetto a una simile mutazione all'interno di una sequenza codificante per un siRNA.
- d) I miRNA vengono prodotti a partire da regioni non trascritte del genoma.

PARTE QUINTA – L'evoluzione animale e vegetale

Le 4 domande che seguono riguardano alcuni aspetti dell'evoluzione animale e vegetale. Esse sono introdotte da un breve testo al quale dovrai fare riferimento per fornire le risposte. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.

Mentre negli organismi unicellulari tutte le funzioni devono necessariamente essere svolte all'interno di un'unica cellula, negli animali pluricellulari tra le diverse cellule si instaura una divisione del lavoro. Secondo Cockrum e McCauley, due zoologi statunitensi, negli animali è possibile riconoscere quattro differenti livelli di divisione del lavoro: **cellulare**, **tessutale**, **organico** (relativo agli organi) e dei **sistemi ed apparati di organi**. Simili livelli di organizzazione si riscontrano anche negli organismi vegetali.

27. Quale livello di divisione del lavoro si riscontra rispettivamente nelle meduse e nelle spugne?

- a) Tessutale e cellulare.
- b) Tessutale e organico.
- c) Organico e dei sistemi di organi.
- d) Cellulare e dei sistemi di organi.

28. Quale livello di divisione del lavoro si riscontra invece nei lombrichi?

- a) Cellulare.
- b) Tissutale.
- c) Organico.

d) Dei sistemi di organi.

29. Nel corso dell'evoluzione delle strutture vegetali una importante conquista è stata la formazione di una struttura che protegge l'embrione durante il suo sviluppo: il seme. Nel ciclo di quale di questi organismi vegetali la riproduzione avviene senza la presenza di semi?

- a) Angiosperme.
- b) Felci.
- c) Gimnosperme
- d) Cicadacee.

30. Quale di queste affermazioni riguardanti l'evoluzione vegetale è ERRATA?

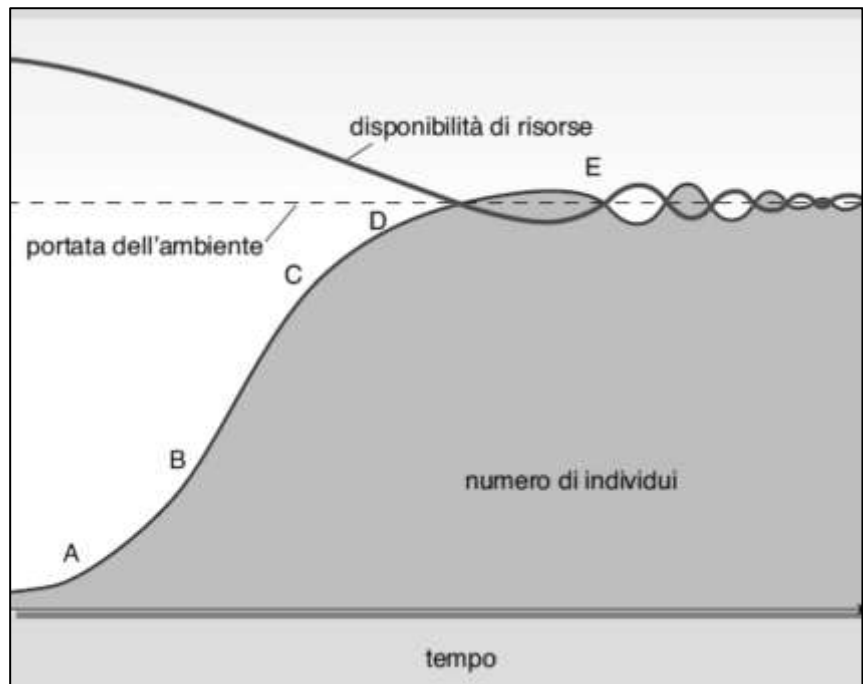
- a) Nel corso della loro evoluzione le piante si sono progressivamente sganciate dall'acqua.
- b) Le piante terrestri più semplici, come le Briofite, non presentano vere e proprie radici con funzione di assorbimento.
- c) Le gimnosperme sono prive di veri frutti.
- d) Le angiosperme sono prive di gametofiti.

PARTE SESTA – Interazioni ecologiche

Le 4 domande che seguono riguardano alcune interazioni che si verificano negli ecosistemi e che contribuiscono a mantenerne l'equilibrio. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.

31. La figura a lato mostra il modello logistico di crescita di una popolazione (curva a S). Secondo tale modello la massima velocità di crescita si verifica:

- a) Nel tratto B della curva.
- b) Nel tratto C-D della curva.
- c) Nel tratto E della curva.
- d) In nessun tratto della curva perché la velocità di crescita della popolazione è costante.



32. In una comunità biotica, un aumento del numero delle prede provoca:

- a) Nessun effetto sulla popolazione di predatori.
- b) Una diminuzione del numero dei predatori.
- c) Un ulteriore aumento del numero delle prede.
- d) Un aumento del numero dei predatori.

33. Se in un ecosistema improvvisamente venissero a mancare i detritivori, che cosa ti aspetteresti?

- a) Il ciclo non si altererebbe.
- b) Si accumulerebbe sostanza inorganica nel terreno.
- c) I vegetali effettuerebbero meglio la fotosintesi.
- d) Si accumulerebbe sostanza organica nel terreno.

34. Lo sviluppo di una successione ecologica dalla roccia nuda fino allo stadio climax è regolato da meccanismi di feedback:

- a) Negativi.
- b) Positivi.
- c) Sia negativi sia positivi.
- d) Solo nelle fasi iniziali della successione.

PARTE SETTIMA – Miscellanea

Le seguenti 6 domande riguardano argomenti sia di biologia evolutiva sia di biologia funzionale e sono tutte indipendenti l'una dall'altra. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.

35. Per riprodursi in modo efficace le popolazioni adottano diverse modalità che possono essere classificate in due ampi gruppi: le strategie **opportunistiche** (strategia **R**) e quelle **equilibrate** (strategia **K**). Quale dei seguenti aspetti **NON** caratterizza le strategie riproduttive di tipo opportunistico (R)?

- a) Elevato numero di discendenti.
- b) Diversi eventi riproduttivi nel corso della vita di un individuo.
- c) Rapida maturazione degli individui.
- d) Assenza di cure parentali.

36. Quando in una comunità biotica due o più specie simili si trovano a coesistere stabilmente nello stesso luogo, esse:

- a) Hanno habitat differenti.
- b) Occupano nicchie ecologiche diverse.
- c) Competono fortemente tra loro.
- d) Occupano la stessa nicchia ecologica.

37. L'evoluzione di quale gruppo di mammiferi ha comportato uno sviluppo prevalente del 3° e 4° dito di ogni arto?

- a) Perissodattili (ad esempio il cavallo).
- b) Chiroterti (ad esempio il pipistrello).
- c) Pinnipedi (ad esempio la foca).
- d) Artiodattili (ad esempio la mucca).

38. Il corteggiamento è un tipo di comportamento molto specializzato che in molte specie precede l'accoppiamento. Esso ha lo scopo di

- a) Difendere il territorio della specie.
- b) Assicurare la riproduzione della specie.
- c) Affermare la supremazia del maschio sulle femmine.
- d) Diminuire la probabilità di predazione.

39. All'inizio della seconda divisione meiotica:

- a) La cellula possiede un numero aploide di cromosomi.
- b) I cromosomi sono costituiti da un unico cromatidio.
- c) I cromosomi sono presenti in numero doppio.
- d) I cromosomi omologhi si separano.



Un momento del corteggiamento delle sule a zampe blu

40. Nell'uomo il daltonismo è un carattere legato al sesso. In una famiglia con due figli, la figlia femmina è daltonica, mentre il figlio maschio ha una normale visione dei colori. Quali conclusioni è possibile trarre?

- a) Sia il padre sia la madre sono daltonici.
- b) Nessuno dei due genitori è daltonico.
- c) Il padre non è daltonico.
- d) La madre ha una visione normale dei colori.

