



HUMANITAS
UNIVERSITY

ZANICHELLI

ANISN

**Olimpiadi delle Scienze Naturali 2022 – XX Edizione
PROVA NAZIONALE ONLINE (BIENNIO)**

CONSEGNE e REGOLAMENTO DELLA GARA (da leggere preliminarmente)

- La partecipazione alla gara avverrà per ogni concorrente il giorno **7 maggio 2022**.
- La gara nazionale ha lo scopo di selezionare gli studenti per la successiva prova sostitutiva della prova pratica.
- Il fascicolo con le domande può essere liberamente scaricato dal sito dell'ANISN dove sarà pubblicato alle ore **10.00** del giorno **7 maggio 2022**.
- **I partecipanti si impegnano sul proprio onore a non ricorrere all'aiuto di altre persone e a non consultare Internet, libri di testo, ecc.; si impegnano ad avvalersi solo delle proprie conoscenze e capacità di ragionamento logico e a rispettare questo regolamento di gara.**
- Puoi svolgere liberamente la prova, ma dovrai inserire le risposte nel modulo online presente nel sito dell'ANISN entro le ore **11.20** del giorno **7 maggio 2022**. Dopo tale orario non sarà più possibile partecipare alla gara nazionale online. Nel modulo dovrai fornire anche tutte le altre indicazioni richieste. Il modulo non è compilabile dagli studenti delle scuole che non risultano regolarmente iscritte alla gara per l'anno 2021/2022.
- La prova è formata da 21 domande. Le domande da 1 a 20, tranne la 4 e la 16, sono a scelta multipla a 4 alternative e per ognuna di esse c'è una sola risposta esatta. Le due domande 10 e 11 sono **elaborate sul modello di quelle delle Olimpiadi Internazionali** e sono costituite da un testo introduttivo seguito da quattro affermazioni di cui si chiede di determinare la verità o falsità (in questi quesiti, le affermazioni potrebbero essere tutte vere, tutte false, o alcune vere e le altre false). L'ultima domanda è una domanda di abbinamento a risposta univoca.
- Le risposte devono essere riportate sul modulo online spuntando l'alternativa prescelta in corrispondenza del numero della domanda.
- Ogni risposta esatta alle domande a scelta multipla fa aumentare il tuo punteggio di 3 punti, ogni risposta errata fa diminuire il tuo punteggio di 1 punto. Risposte non fornite non fanno variare il punteggio.
- Le batterie di affermazioni del tipo vero/falso saranno così valutate: 4/4 risposte corrette: +3 punti; 3/4 risposte corrette: +1,1 punti; 2/4 risposte corrette: -0,4 punti; 1/4 risposte corrette: -1 punti; 0/4 risposte corrette: -1 punti. Se lo studente ha risposto solo ad alcune delle affermazioni del blocco, quelle lasciate in bianco vengono considerate come risposte errate. Se lo studente non ha risposto a nessuna delle affermazioni del blocco, vengono assegnati 0 punti.
- L'ultima domanda vale punteggio doppio (6 punti) e non prevede penalizzazione in caso di risposta sbagliata. In caso di risposta parziale potrà essere attribuito un punteggio minore di 6.
- La graduatoria nazionale triennio biologia e le soluzioni commentate della prova, liberamente scaricabili da tutti, saranno pubblicate sul sito dell'ANISN.





ANISN

HUMANITAS
UNIVERSITY

ZANICHELLI

**OLIMPIADI DELLE SCIENZE NATURALI 2022 - XX EDIZIONE
FASE NAZIONALE ONLINE (BIENNIO)**

La prova è costituita da 5 parti, da pagina 2 a pagina 14, per un totale di 21 domande. Le 2 batterie di domande costituite da 4 affermazioni Vero / Falso sono individuate dal simbolo ☹.

PARTE PRIMA – Il suolo: una risorsa non rinnovabile.

In questa sezione dovrai ragionare sul suolo e sull'importanza di tutelare questa risorsa naturale. Le domande sono di volta in volta introdotte da brevi testi ai quali dovrai fare riferimento per fornire le risposte. Considera attentamente tutti i dati e soprattutto quelli forniti dal docente e quelli proposti dagli studenti: anche se l'argomento è insolito, essi ti metteranno in grado di fornire le risposte. Scrivi la risposta a ciascuna delle 4 domande che seguono nel foglio risposte online.

“Ragazzi, oggi approfondiremo un'altra delle risorse naturali in pericolo: il suolo” – così esordisce la Prof. di scienze rivolgendosi ai ragazzi all'inizio della lezione. La Prof. cita poi l'articolo 2 della Carta Europea del suolo che afferma che: “Il suolo è una risorsa limitata che si distrugge facilmente”.

Mario ha un momento di imbarazzo: è rimasto colpito dal fatto che la Prof. ha definito il suolo come risorsa in pericolo: “capisco l'acqua e l'aria inquinate – pensa tra sé – ma di suolo ce n'è tanto: che cosa ci vuole a individuare una delle tante aree non coltivate e a destinarla all'agricoltura?”

La Prof. inizia col leggere alla classe il seguente brano:

Il suolo è una risorsa naturale di grande valore, ma spesso sottovalutata. L'estensione naturale dei suoli produttivi è infatti limitata e deve oggi affrontare la crescente pressione di attività agricole sempre più intense, necessarie per soddisfare una popolazione in aumento che richiede quantità progressivamente maggiori di cibo, energia e materie prime. Il suolo va considerato come una risorsa non rinnovabile: la sua conservazione è fondamentale per la sicurezza alimentare e il nostro futuro sostenibile.

La Prof. divide quindi la classe in gruppi e li invita a riflettere sul perché il suolo è definito una **risorsa fragile**.

- Secondo il gruppo di Mario, la Prof. ha definito i suoli in pericolo perché essi possono essere degradati da fenomeni di varia natura, come l'acidificazione o la salinizzazione e l'inquinamento dovuto ai concimi chimici e ai pesticidi usati in agricoltura.
- Il gruppo di Luca è d'accordo con Mario: aggiunge inoltre che tra i fattori che mettono in pericolo il suolo vi è anche l'erosione dovuta al vento e alle acque dilavanti.
- Il gruppo di Giovanni, pur essendo sostanzialmente d'accordo con i gruppi di Mario e Luca, ritiene però che se è vero che i suoli possono essere degradati è anche vero che essi si possono ricostituire naturalmente a partire dalla roccia madre, per cui il problema non sussiste, in quanto i suoli si rigenerano naturalmente.

- Il gruppo di Vittorio è d'accordo con quello di Giovanni sul fatto che i suoli si possono ricostituire naturalmente, ma per tale processo occorrono tempi troppo lunghi non compatibili con le esigenze dell'agricoltura.

1. Con quale gruppo sei d'accordo?

- a) Vittorio
- b) Mario e Luca.
- c) Mario, Luca e Giovanni
- d) Mario, Luca e Vittorio.

La Prof. spiega che esiste un legame diretto tra uso di pesticidi e concimi chimici ed erosione del terreno agrario. I pesticidi provocano infatti una sorta di "sterilizzazione" degli strati superficiali del suolo, uccidendo molti organismi che vi abitano.

- Secondo il gruppo di Mario, nel suolo sono presenti unicamente microrganismi, come funghi unicellulari e batteri. Essi essendo molto piccoli ed in numero limitato non influenzano in alcun modo la possibilità di un suolo di essere eroso, processo che è dovuto unicamente ad agenti fisici come il vento e le acque dilavanti per cui conta solo la grandezza dei granelli che costituiscono il terreno.
- Secondo il gruppo di Luca nel suolo sono presenti solo microrganismi e qualche animale più grande, come talpe e lombrichi. I pesticidi e i concimi chimici, uccidendo i microrganismi, sono utili perché impediscono alle piante di essere infettate da essi.
- Secondo il gruppo di Giovanni i danni provocati dall'uso dei concimi e dei pesticidi sono invece talmente elevati che essi andrebbero del tutto vietati.
- Secondo il gruppo di Vittorio nel suolo è presente un gran numero di microrganismi, ma sono presenti anche organismi più grandi, come acari, sinfili, collemboli e lombrichi. Essi contribuiscono al mantenimento delle caratteristiche del suolo e a tenere unite le particelle che formano il terreno.

2. Con quale gruppo sei d'accordo?

- a) Mario
- b) Luca.
- c) Giovanni
- d) Vittorio

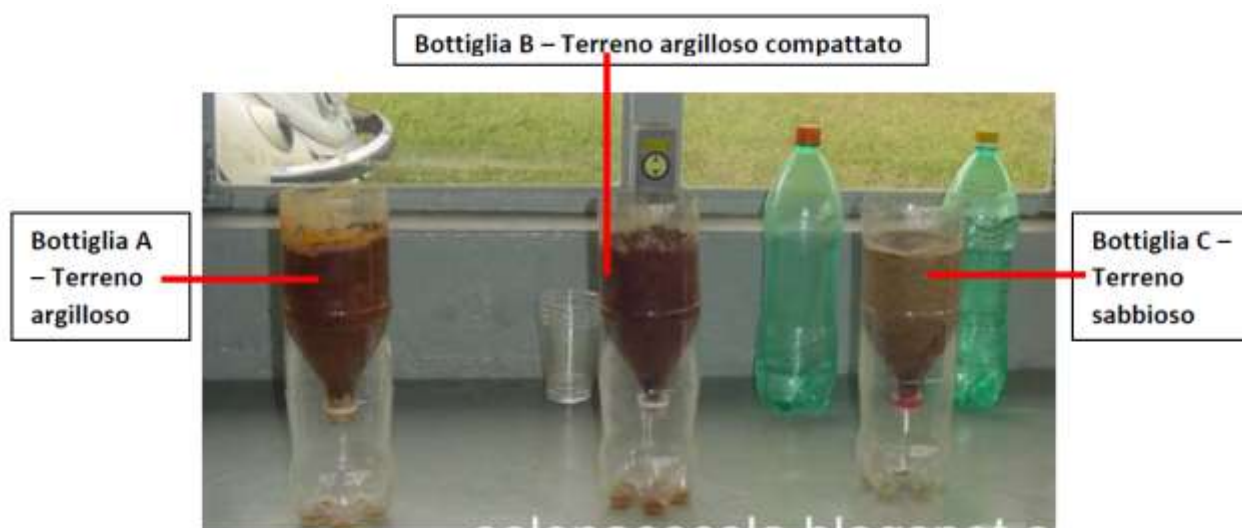
Subito dopo la Prof. invita i gruppi a riflettere sul perché il suolo è definito una **risorsa limitata**.

- Secondo il gruppo di Mario, che esprime le sue perplessità sull'argomento, è molto facile trovare altri terreni coltivabili, per cui anche se l'estensione dei terreni agricoli è oggi limitata, essa può essere incrementata senza grossi problemi individuando nuove aree da destinare all'agricoltura.
- Secondo il gruppo di Luca è invece molto difficile trovare altri terreni coltivabili perché, tranne che per alcune zone dell'Africa e del Sud America, la possibilità di espandere le aree agricole sono davvero ridotte.
- Secondo il gruppo di Giovanni un aspetto divenuto oggi fondamentale per poter garantire la sicurezza alimentare sia attuale che futura è quello di invertire la tendenza al degrado del suolo.
- Secondo il gruppo di Vittorio il problema principale del suolo che ne limita l'utilizzo è legato alla coltivazione di numerosi tipi di piante geneticamente modificate che a lungo andare alterano la composizione del suolo facendone diminuire la fertilità.

3. Con quale gruppo sei d'accordo?

- a) Mario
- b) Luca.
- c) Luca e Giovanni
- d) Giovanni e Vittorio

Tra le componenti del terreno essenziali per la crescita delle piante vi è l'acqua. Allo scopo di misurare la capacità del suolo di trattenere l'acqua, la Prof. propone infine alla classe il seguente esperimento:



Tre bottiglie di plastica vengono tagliate a metà e la parte superiore di ciascuna di esse viene capovolta e posizionata all'interno di quella inferiore che fungerà da raccoglitore per l'acqua (collettore). Per impedire che il terreno cada giù, alla imboccatura di ciascuna bottiglia viene fissato con un elastico un pezzo di tessuto. Le bottiglie sono poi riempite con lo stesso volume di terreno: la prima (A) con del terreno argilloso, la seconda (B) con del terreno argilloso compattato, cioè premuto per fargli occupare meno spazio, e la terza (C) con del terreno sabbioso non compattato. Il terreno delle tre bottiglie viene infine innaffiato con la stessa quantità di acqua che si infila nel terreno e viene raccolta nella parte inferiore di ogni bottiglia (collettore).

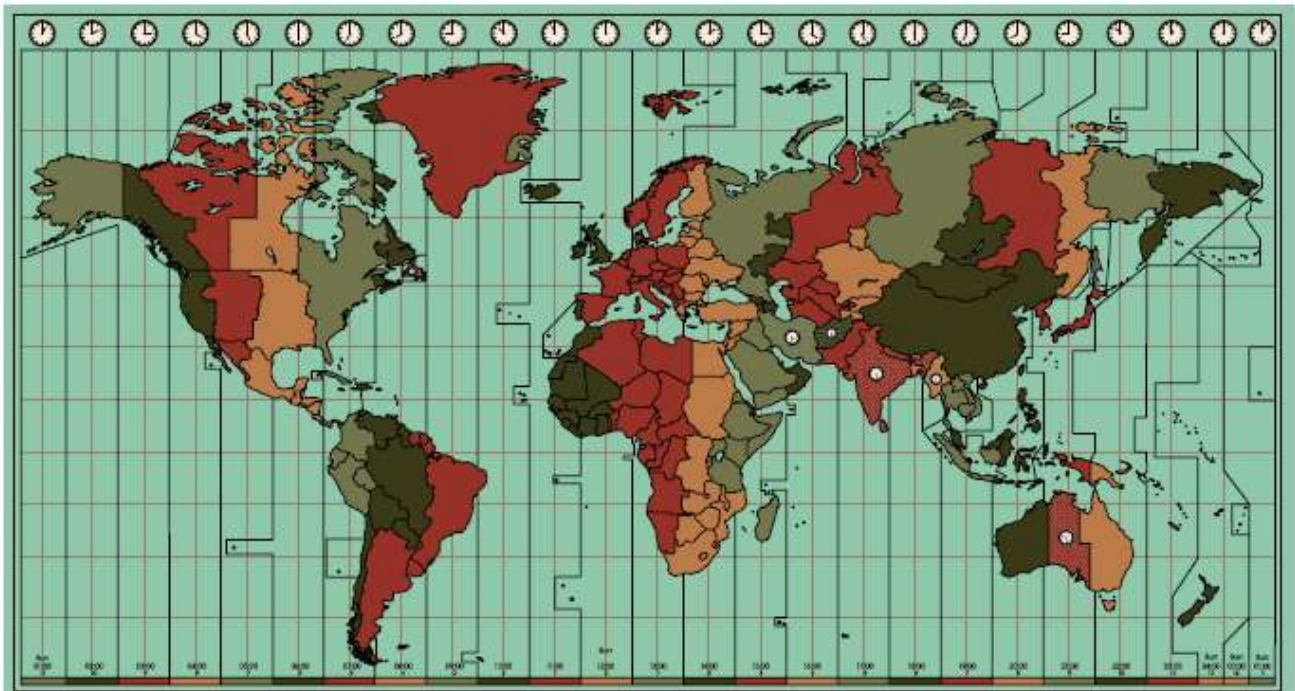
🕒 4. Indica se ciascuna delle seguenti previsioni è **VERA** o **FALSA**.

- Il volume di acqua trattenuta dal terreno si calcola per differenza tra il volume di acqua versata e il volume di acqua che si è raccolta nel collettore.
- Dopo alcuni minuti il volume di acqua che si troverà sul fondo (collettore) sarà maggiore nella bottiglia A.
- Relativamente al confronto tra la bottiglia A e la bottiglia C nei terreni argillosi (A) l'acqua si infila più lentamente e il terreno trattiene più acqua per le piante; nei terreni sabbiosi (C) l'acqua si infila più velocemente e il terreno trattiene meno acqua per le piante.
- Relativamente al confronto tra la bottiglia A e la bottiglia B nel terreno non compattato (A) l'acqua si infila in quantità minore per cui esso trattiene meno acqua. In natura ciò ostacola il deflusso superficiale dell'acqua e l'erosione del terreno.

PARTE SECONDA – I fusi orari

Le 4 domande che seguono riguardano i fusi orari. Esse sono introdotte da un testo e una figura ai quali dovrai fare riferimento per fornire le risposte. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte online.

Quando il Sole culmina su un meridiano, in tutte le località che si trovano su quel meridiano è mezzogiorno. Le località situate sugli altri meridiani avranno orari diversi: in quelle situate a est il mezzogiorno è già passato, in quelle situate a ovest deve ancora arrivare. Il Sole, dal momento in cui culmina su un meridiano, impiega 4 minuti per arrivare al culmine sul meridiano situato 1° più a ovest. Per ovviare all'inconveniente che l'ora cambia continuamente tra meridiani diversi, nell'Ottocento fu stabilito di dividere la superficie terrestre in 24 settori, detti **fusi orari**, delimitati da 24 meridiani: per convenzione internazionale tutti i punti che si trovano all'interno dello stesso fuso adottano la medesima ora, detta ora civile, corrispondente all'ora del meridiano centrale del fuso. Il primo fuso orario è delimitato dai meridiani $7,5^\circ$ E e $7,5^\circ$ O e ha al centro il **meridiano di Greenwich**: il tempo adottato in questo fuso è chiamato Tempo Coordinato Universale (UTC), perché l'ora di Greenwich è presa come riferimento per l'assegnazione delle ore a tutti gli altri fusi. Il fuso opposto a quello di Greenwich ha come meridiano centrale la **linea internazionale del cambiamento di data**: i punti di questo fuso situati da parti opposte della linea hanno la stessa ora, ma di due date diverse.



5. I due meridiani che delimitano ciascun fuso orario distano:

- a) 24° di longitudine l'uno dall'altro.
- b) 24° di latitudine l'uno dall'altro.
- c) 15° di longitudine l'uno dall'altro.
- d) 15° di latitudine l'uno dall'altro.

6. Quando in una località situata nel primo fuso a est (come Roma) sono le 12:00, in una località situata nel nono fuso a est (come Tokyo) e in una località situata nell'ottavo fuso a ovest (come Los Angeles) sono rispettivamente (sia assuma che in nessuna delle tre località sia in vigore l'ora legale):

- a) Le 20:00 di sera e le 03:00 della notte dello stesso giorno.
- b) Le 04:00 della notte e le 21:00 di sera dello stesso giorno.
- c) Le 21:00 di sera e le 04:00 della notte dello stesso giorno.

d) Le 03:00 della notte e le 20:00 di sera di due giorni diversi.

7. Se nel fuso di Greenwich sono le ore 7 del 24 marzo, nel fuso opposto a Greenwich per i luoghi rispettivamente a ovest e est della linea del cambiamento di data saranno rispettivamente le ore:

- a) 19 del 24 marzo e 07 del 23 marzo.
- b) 07 del 25 marzo e 07 del 23 marzo.
- c) 19 del 23 marzo e 19 del 24 marzo.
- d) 19 del 24 marzo e 19 del 23 marzo.

8. Attraversando la linea del cambiamento di data dall'Asia verso l'America:

- a) Si va avanti di un giorno.
- b) Si torna indietro di un giorno.
- c) Si va avanti di un'ora.
- d) Si torna indietro di un'ora.

PARTE TERZA – Ciglia e flagelli

Le 4 domande che seguono riguardano le ciglia e i flagelli. Esse sono introdotte da un breve testo e da due figure ai quali dovrai fare riferimento per fornire le risposte. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte online.

Tra le strutture presenti nelle cellule e osservabili al microscopio vi sono le ciglia e i flagelli. Si tratta di estroflessioni filiformi permanenti della membrana cellulare. Essi rappresentano uno dei modi con cui una cellula può muoversi, come nel caso degli spermatozoi (dotati di un unico flagello) o di alcuni spermi vegetali (come quelli delle felci) o del paramecio, dotato di numerose ciglia.

9. Quale di queste affermazioni è corretta?

- a) Le ciglia sono lunghe (50-75 μm), numerose e sviluppano una forza parallela alla membrana cellulare; i flagelli sono corti (10-25 μm), poco numerosi e sviluppano una forza perpendicolare alla membrana cellulare.
- b) Le ciglia sono corte (10-25 μm), numerose e sviluppano una forza parallela alla membrana cellulare; i flagelli sono lunghi (50-75 μm), poco numerosi e sviluppano una forza perpendicolare alla membrana cellulare.
- c) Le ciglia sono lunghe (50-75 μm), numerose e sviluppano una forza perpendicolare alla membrana cellulare; i flagelli sono corti (10-25 μm), poco numerosi e sviluppano una forza parallela alla membrana cellulare.
- d) Le ciglia sono corte (10-25 μm), numerose e sviluppano una forza perpendicolare alla membrana cellulare; i flagelli sono lunghi (50-75 μm), poco numerosi e sviluppano una forza parallela alla membrana cellulare.

10. Ciglia e flagelli si formano da un **corpo basale** situato alla periferia della cellula in prossimità della membrana. Osserva le seguenti strutture al microscopio elettronico di una sezione di un flagello e di una sezione di un corpo basale. Quale di queste affermazioni è corretta?

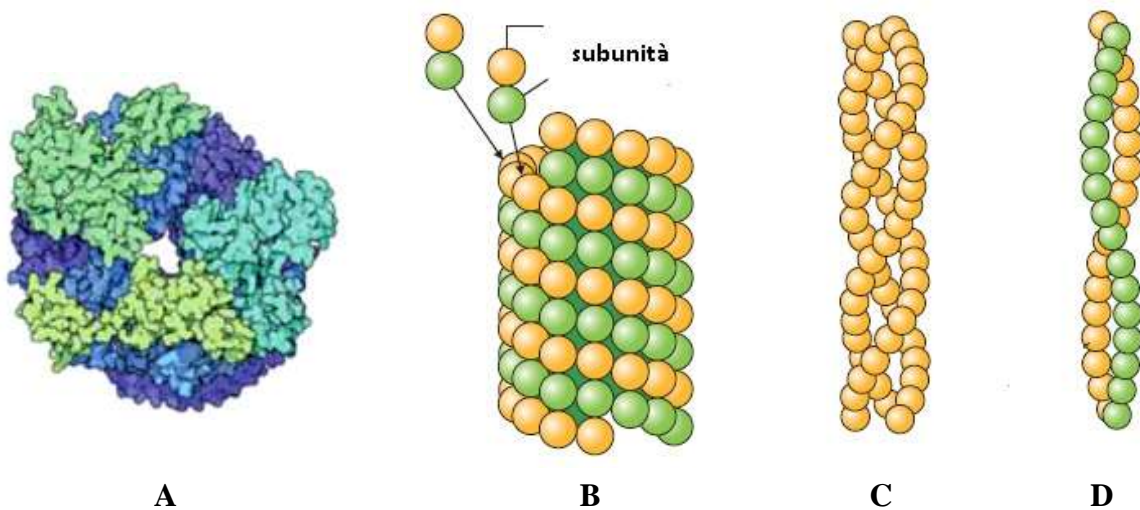


- a) La figura a sinistra mostra la struttura interna di un flagello di una cellula eucariote; quella a destra la struttura interna di un flagello di una cellula procariote.
- b) La figura a sinistra mostra la struttura interna di un flagello di una cellula animale; quella a destra la struttura interna di un flagello di una cellula vegetale.
- c) La figura a sinistra mostra la struttura interna di un flagello; quella a destra la struttura interna di un corpo basale.
- d) La figura a sinistra mostra la struttura interna di un corpo basale; quella a destra la struttura interna di flagello.

11. Ciglia e flagelli contengono al loro interno microtubuli. Alcuni microtubuli sono associati ad enzimi implicati nell'idrolisi dell'ATP, visibili nelle immagini di microscopia come prolungamenti trasversali dei microtubuli. La vibrazione di un ciglio o di un flagello negli eucarioti:

- a) È un processo che richiede energia.
- b) È determinata dallo scorrimento di alcuni microtubuli rispetto ad altri, che costringe l'intera struttura a flettersi.
- c) Genera nelle ciglia un movimento simile a quello di un remo, con un colpo di andata che produce la spinta e una flessione di ritorno; genera nei flagelli un movimento ondulatorio continuo.
- d) Sono corrette tutte le affermazioni precedenti.

12. Quale delle seguenti immagini corrisponde alla struttura di un microtubulo?

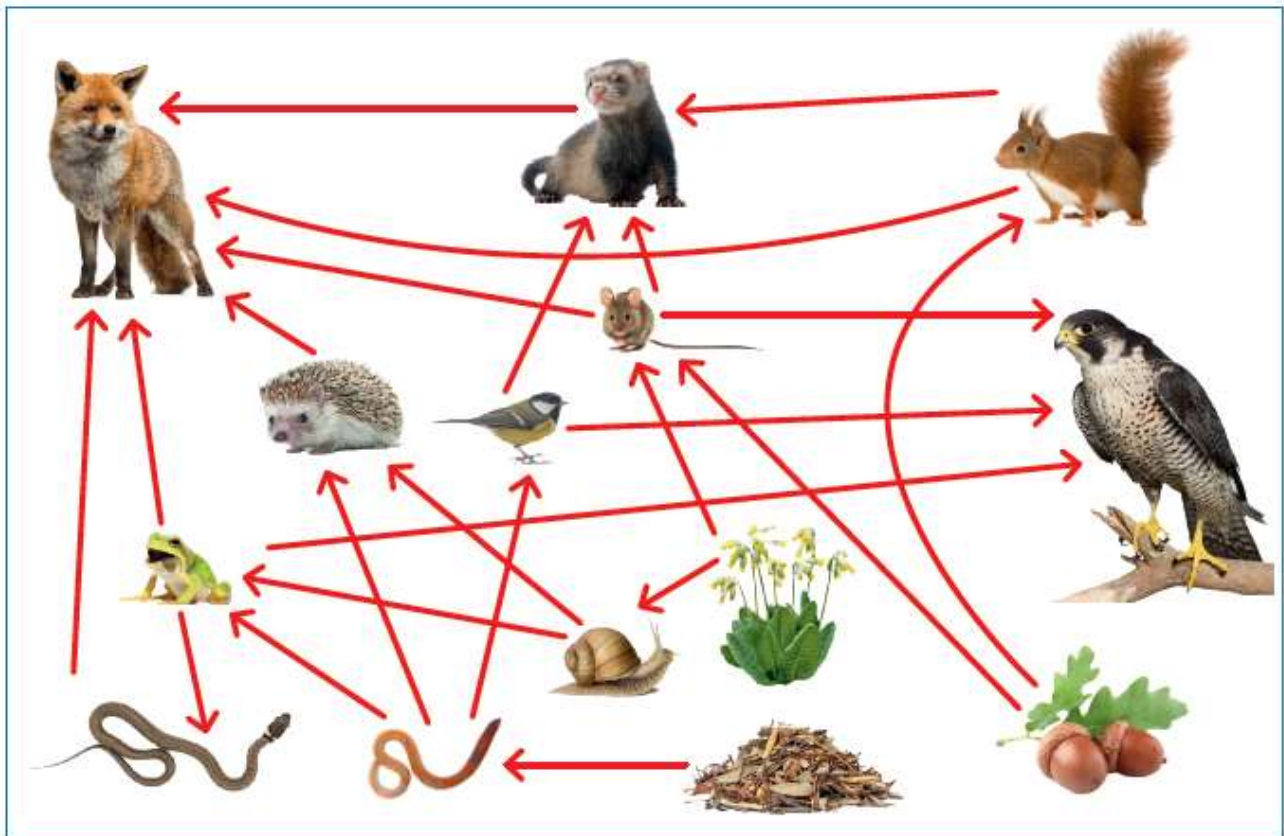


- a) L'immagine A.
- b) L'immagine B.
- c) L'immagine C.
- d) L'Immagine D.

PARTE QUARTA – Una rete nel bosco

Le 4 domande che seguono riguardano la rete alimentare di un bosco. Esse sono introdotte da una figura alla quale dovrai fare riferimento per fornire le risposte. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte online.

L'immagine della pagina seguente è un esempio di rete alimentare tipica dei nostri boschi. Le frecce vanno lette come "è mangiato da..."



13. Se le rane diminuissero fortemente di numero, quale animale ne risentirebbe immediatamente?
- La biscia.
 - La volpe.
 - Il lombrico.
 - La poiana.
14. Quali animali di questa rete alimentare non hanno predatori?
- Lo scoiattolo e la poiana.
 - La rana e lo scoiattolo.
 - La volpe e il riccio.
 - La volpe e la poiana.
15. Quale animale, secondo lo schema, si ciba esclusivamente di ghiande?
- La volpe.
 - La poiana.
 - Lo scoiattolo.
 - Il topo.
- ☹ 16. Immagina che un insetto parassita o un inquinante prodotto dall'uomo faccia diminuire improvvisamente il numero di primule. Indica se ciascuna delle seguenti previsioni è **VERA** o **FALSA**.
- Le chioccioline aumenteranno di numero.
 - I ricci mangeranno meno chioccioline.
 - Aumenterà la competizione tra scoiattoli e topi.
 - Le cinciallegre mangeranno più lombrichi.

PARTE QUINTA – Miscellanea

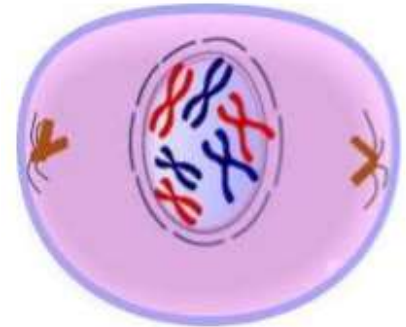
Le 4 domande che seguono riguardano argomenti sia di scienze della Vita sia di scienze della Terra e sono tutte indipendenti l'una dall'altra. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte online.

17. Con l'espressione "ambiente extracellulare ipotonico" si intende che:

- a) All'esterno della cellula è presente un'elevata concentrazione di soluti.
- b) La concentrazione esterna di soluti è minore di quella presente all'interno della cellula.
- c) All'interno del vacuolo è presente una bassa concentrazione di soluti.
- d) La cellula potrà subire una forte perdita di acqua per osmosi.

18. Una cellula contiene 6 cromosomi ($n = 3$). Per la ripartizione casuale dei cromosomi durante la meiosi (senza considerare il *crossing over*) essa potrà formare:

- a) Due diversi tipi di gameti.
- b) Quattro diversi tipi di gameti.
- c) Sei diversi tipi di gameti.
- d) Otto diversi tipi di gameti.



19. Durante l'attività di contrazione e rilassamento delle **fibre muscolari** quale di queste sostanze è prodotta in quantità tanto maggiore quanto più intenso e prolungato è lo sforzo fisico praticato?

- a) Acido acetico.
- b) Acido piruvico.
- c) Alcool etilico.
- d) Acido lattico.

20. In una località situata a 1100 m sul livello del mare viene misurata una temperatura di 15°C. Considerando un gradiente termico verticale di 6°C/1000m, quale sarebbe stata la temperatura della stessa località se essa fosse stata situata al livello del mare?

- a) 15° C.
- b) 8,4° C.
- c) 21.6 °C.
- d) 25 °C.

IL DOMANDONE FINALE

Alla scoperta del paesaggio!

(Attenzione: questa domanda vale punteggio doppio)

Scrivi le risposte nel foglio risposte online.

A ciascuna delle strutture geomorfologiche indicate nella Tabella della pagina seguente abbina il numero dell'immagine corrispondente. A ciascuna immagine corrisponde una sola struttura e viceversa.

<i>Struttura geomorfologica</i>	<i>Immagine</i>
ATOLLO	
BARCANE	
BASALTO COLONNARE	
CALANCHI	
CAMPO SOLCATO	
CIRCO GLACIALE	
COLONNE ALABASTRINE E STALATTITI	
CONOIDE DI DETRITO	
DELTA	
DOLINA	
ESTUARIO	
FALDA DI DETRITO	
FALESIA	
MASSO ERRATICO	
MEANDRI	
PIRAMIDI DI EROSIONE	
PIRAMIDI DI TERRA	
SPIAGGIA	
VALLE FLUVIALE	
VALLE GLACIALE	



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20

