



Anisn

**HUMANITAS
UNIVERSITY**

ZANICHELLI

Olimpiadi delle Scienze Naturali 2022 – XX Edizione - Fase Regionale (biennio)

FOGLIO RISERVATO AL DOCENTE

CHIAVI

Domanda			Domanda	
PARTE PRIMA			12	D
1	C		13	A
2	C		PARTE TERZA	
3	C		14	D
4	D		15	B
5	D		16	C
PARTE SECONDA			PARTE QUARTA	
6	C		17	D
7	B		18	C
8	C		19	D
9	A		20	D
10	C		21a	B – A – F – H – L – D – C – E – G – I
11	A		21b	3



Commento a cura di Alessandro Rosa e Claudia Guidolin, Alumni ANISN

PARTE PRIMA

- 1) Analizzando le affermazioni dei diversi gruppi: Marta fa un'osservazione corretta sull'andamento del grafico, effettivamente hanno andamento opposto. Il gruppo di Francesca invece fa un'affermazione basata su un'esperienza soggettiva e non supportata da alcuna base scientifica, anche perché il fatto che non piova d'estate può essere in un certo senso vero in alcune zone, ma non è generalizzabile a tutta la superficie della Terra. Il gruppo di Giovanna fa una considerazione corretta, in presenza di temperature più alte l'evaporazione aumenta, e di conseguenza il vapore acqueo presente nell'atmosfera, che va poi a formare le nuvole. Infine il gruppo di Lorenza fa un'affermazione non relativa a quanto mostrato nel grafico, in quanto non vi sono presenti dati relativi al metabolismo delle piante.
Marta e Giovanna fanno affermazioni vere, quindi la risposta corretta è la C).
- 2) Anzitutto se la cuticola fosse parte della cellula vegetale (come ad esempio uno strato più spesso di fosfolipidi o di cellulosa), con essa però comunque in diretto contatto con l'ambiente esterno, non impedirà all'acqua di liberarsi nell'ambiente per evapotraspirazione, ma rallenterebbe solo questo processo, dato che essa dovrebbe diffondere attraverso uno strato di spessore maggiore. Si potevano scartare quindi le risposte A) e B), come discriminante tra le ultime due basti pensare al fatto che uno strato ceroso, per impedire la fuoriuscita di acqua, deve essere composto di sostanze che l'acqua non è in grado di attraversare, quindi idrofobiche.
La risposta corretta è quindi la C).
- 3) Il gruppo di Marta fa una considerazione corretta, in quanto entrambe le piante si trovano in ambienti aridi e hanno sviluppato adattamenti adeguati per poter sopravvivere in tale ambiente. Poi sia il gruppo di Francesca che quello di Giovanna hanno ragione nel rimarcare l'importanza del rapporto tra superficie e volume, ma per capire che è il gruppo di Francesca ad avere ragione basti pensare al fatto che l'evapotraspirazione avviene attraverso le superfici della pianta, e quindi una riduzione della superficie, tramite l'evoluzione di foglie non espanse o l'assenza di esse limita le superfici e quindi la perdita d'acqua. Infine il gruppo di Lorenza fa un'affermazione errata in quanto la fotosintesi non avviene solo nelle foglie, ma in tutte le parti verdi della pianta, dotate di clorofilla, e quindi la ginestra è in grado di svolgere la fotosintesi tramite i suoi fusti verdi.
Hanno ragione Marta e Francesca, la risposta corretta è quindi la C).
- 4) Per discriminare tra le affermazioni di Francesca e Marta si deve pensare al fatto che una soluzione ipertonica tende a richiamare acqua per osmosi dall'ambiente circostante, mentre una ipotonica tende a cederlo. Una cellula ricca di zuccheri e oli sarà ipertonica rispetto all'ambiente extracellulare e quindi tenderà a perdere meno acqua. Il gruppo di Giovanna sostiene che la silice renda l'erba sparta resistente agli incendi ed effettivamente la silice è una sostanza ignifuga (di cui è composta anche la sabbia per esempio). Infine anche l'affermazione di Lorenza è esatta in quanto la particolare disposizione dei dentelli sui margini fogliari dell'erba sparta la rendono meno appetibile agli erbivori.

Sono corrette le affermazioni di Marta, Giovanna e Lorenza, quindi la risposta corretta è la D).

- 5) La macchia mediterranea è uno stato intermedio della successione ecologica, tra la roccia nuda o la steppa, e la lecceta (comunità climax, stabile), quindi sia le risposte b) che c) sono corrette.

La risposta corretta è la D).

PARTE SECONDA

- 6) Per poter rispondere a questa domanda dobbiamo ragionare sulle definizioni di forze esogene ed endogene. Le forze endogene sono quelle che agiscono dall'interno del pianeta (come il movimento delle placche, i terremoti, il vulcanesimo) mentre quelle esogene agiscono sulla superficie del pianeta dall'esterno e dipendono in gran parte dall'energia proveniente dal sole. La risposta C è pertanto quella corretta.

La A) e la D) sono errate perché si fa riferimento all'erosione come ad un processo endogeno, mentre la B) è errata perché le forze esogene comprendono fattori quali l'erosione dovuta al vento o le precipitazioni, che non sono causati dall'azione dell'uomo. La risposta corretta è quindi la C).

- 7) Le erosioni marina, eolica e glaciale hanno tutte una forte componente fisica, mentre l'erosione carsica, legata alla dissoluzione del carbonato di calcio per azione delle acque meteoriche (che contengono anidride carbonica), è l'unica ad avere alla base una trasformazione chimica.

La risposta corretta è quindi la B).

- 8) L'unica opzione che fa riferimento ad un'alterazione chimica, che, come riporta il testo introduttivo, si verifica quando la roccia viene trasformata in nuovi composti, è la C), dove si parla di ossidazione. Le altre risposte fanno tutte riferimento a sollecitazioni fisiche, come lo stress da gelo e disgelo o le forze di espansione legate alla crescita di cristalli e radici, le quali causano disgregazione di tipo meccanico.

La risposta corretta è quindi la C).

- 9) Nella D) possiamo osservare come sia avvenuta una rottura fragile nella roccia in foto, segnale di una disgregazione meccanica, probabilmente a causa del gelo. Anche nella foto B) è rappresentato un esempio di disgregazione meccanica delle rocce, come possiamo notare anche dagli spigoli non smussati, mentre nella foto C) si può osservare l'azione meccanica delle radici. La risposta corretta è dunque la A), dove possiamo osservare una roccia isolata ed esposta quindi al vento e a processi chimici che ne hanno eroso gli spigoli.

- 10) I pinnacoli in foto sono il risultato dell'erosione di depositi sedimentari. Le forme a piramide che osserviamo non possono essere il risultato di processi glaciali, perché avremmo un profilo a U e la presenza di morene, né di processi di erosione marina, perché osserveremmo un fronte di arretramento più uniforme.

Possiamo notare che i pinnacoli sono presenti solo se le rocce sedimentarie sono sovrastate da delle rocce di composizione diversa. Si tratta quindi di un tipo di erosione differenziale che ha agito con risultati differenti su diversi tipi di rocce in base alla loro composizione e

dimensioni. Gli agenti erosivi hanno quindi asportato solo le parti non "protette" creando le caratteristiche forme in figura.

La risposta corretta è quindi la C).

- 11) L'erosione è un processo legato all'energia del fiume e al trasporto dei detriti. Dobbiamo quindi ragionare su quali fattori portino ad aumentare la capacità erosiva o, in altre parole, ad aumentare l'energia del fiume.

Sicuramente la velocità è un fattore che porta ad aumentare la capacità erosiva, pertanto la risposta C) è errata, così come la D), visto che una minore pendenza implica una minore velocità. Anche la risposta B) è errata perché il fiume aumenta la propria energia nei periodi di piena.

La A) che collega la capacità erosiva al trasporto dei detriti è quindi la risposta corretta.

- 12) Possiamo osservare dal profilo altimetrico che il corso del fiume si può dividere in due parti. Una zona con maggiore pendenza, vicino alla sorgente, e una zona a minore pendenza, verso la foce. La pendenza è strettamente correlata all'energia del corso d'acqua e quindi alla sua capacità di trasportare detriti.

Nella zona vicina alla sorgente l'energia è abbastanza elevata, quindi si depositano solo i detriti di dimensioni maggiori e ancora grossolani, mentre man mano che si scende verso la foce vanno a depositarsi gradualmente detriti sempre più piccoli e uniformi.

La risposta corretta è dunque la D).

- 13) Possiamo osservare che la valle in figura ha una forma a U, con i fianchi ripidi e un fondo pianeggiante, segno dell'origine glaciale della valle. Se invece fosse di origine fluviale avremmo potuto osservare una forma a V più netta con un fondovalle meno ampio.

La risposta corretta è quindi la A).

PARTE TERZA

- 14) Dati i genotipi Aabb e aaBb, secondo la terza legge di Mendel, cioè quella dell'assortimento indipendente, alleli diversi si suddivideranno in modo indipendente nei gameti. Ma essendo entrambi gli individui omozigoti per uno dei due caratteri, per ogni individuo saranno presenti solo 2 possibili gameti: Ab e ab per il primo e aB e ab per il secondo. Facendo un semplice quadrato di Punnett si può osservare che si genereranno 4 genotipi: AaBb, aaBb, Aabb e aabb.

La risposta corretta è quindi la D).

- 15) Dall'incrocio di due individui AABB e AaBb: dal primo individuo otterrò unicamente gameti AB, quindi dato che ci troviamo in una dominanza degli alleli A e B, qualsiasi individuo derivante dall'individuo AABB sarà o in eterozigosi o in omozigosi dominante per entrambi i caratteri. Quindi tutta la prole avrà fenotipo dominante.

La risposta corretta è quindi la B).

- 16) Il gruppo sanguigno è un caso di codominanza tra gli alleli A e B, entrambi dominanti sull'allele 0. Dal primo individuo otterrò solo gameti A o B, mentre dal secondo potrei avere gameti B o 0 (nel caso il suo genotipo fosse B0). La prole ottenuta con la partner appropriata potrebbe portare il primo ad avere figli con gruppo sanguigno A, B o AB (dato che avrò

sempre almeno un allele A o B), mentre per il secondo potrei ottenere tutti e 4 i fenotipi (A, B, AB o 0). Il primo non potrà mai avere figli 0.
Quindi la risposta errata, e quindi quella da segnare è la C).

PARTE QUARTA

17) Poiché il gene presenta due soli alleli, se la frequenza di uno dei due alleli è 0.35 (ovvero, il 35%), la frequenza dell'altro allele dovrà necessariamente essere $1-0.35=0.65$ (ovvero, il 65%), poiché i due alleli costituiscono il 100% degli alleli che si trovano nella popolazione. Questo è vero indipendentemente dal fatto che le ipotesi dell'equilibrio di Hardy-Weinberg siano rispettate.

La risposta corretta è quindi la D).

18) Gli individui che mostrano il fenotipo dominante saranno tutti meno quelli che mostrano il fenotipo recessivo. Secondo l'equilibrio di Hardy-Weinberg, la proporzione di individui omozigoti recessivi nella popolazione è $q^2=0.35^2=0.1225$, ovvero il 12.25%. Gli individui con fenotipo dominante saranno quindi il $100\%-12.25\%=87.75\%$.

La risposta corretta è quindi la C).

19) Organismi di regioni così lontane, ma che vivono in ambienti molto simili, come la California e il bacino del Mediterraneo, è molto probabile che rispondano alle condizioni ambientali sviluppando adattamenti simili, pur non avendo un antenato comune; questo è un esempio di convergenza evolutiva.

Le altre opzioni invece sono:

-L'evoluzione divergente: lo sviluppo di caratteristiche differenti a partire dallo stesso antenato comune;

-La speciazione geografica: lo sviluppo di caratteristiche o specie differenti a seguito della creazione di barriere geografiche nell'areale di una specie;

-La diffusione adattativa: rapido aumento nel numero di specie a partire da un progenitore comune, ognuna delle quali andrà ad occupare una nicchia ecologica differente.

La risposta corretta è quindi la D).

20) L'affermazione A) è corretta in quanto molte specie di Marsupiali sono morfologicamente simili ad altre specie di Placentati che si trovano in altri continenti. La C) è corretta in quanto durante il Mesozoico i rettili hanno occupato molte nicchie ecologiche: nei cieli, nei mari e sulle terre emerse.

Anche l'affermazione B) è corretta, in quanto asino e cavallo sono in grado di accoppiarsi e generare prole: il mulo (o il bardotto), che però risultano sterili; questo è un esempio di fattore post-accoppiamento (poiché l'accoppiamento avviene, ma non produce prole fertile).

L'affermazione D) è errata in quanto le barriere geografiche prevengono l'accoppiamento, quindi sono barriere pre-accoppiamento e non post-.

La risposta errata, e quindi da segnare è quindi la D).

DOMANDONE FINALE

21a) Il processo raffigurato è la meiosi. L'ordine corretto è:

- B (interfase: assenza di cromosomi); anche se vi è una certa ambiguità tra B e D (la discriminante è costituita dal fatto che in B sono presenti 6 colori anziché solo 3 come in D), il testo della domanda specifica che il primo passaggio è questo.
 - A (profase I: condensazione dei cromosomi omologhi) – sono ancora presenti 6 cromosomi, al contrario di C in cui ve ne sono solo 3.
 - F (metafase I: allineamento dei cromosomi omologhi lungo il piano equatoriale e formazione del fuso) – anche qui si può distinguere dalla E poiché vi sono ancora 6 cromosomi organizzati in 3 paia di omologhi
 - H (anafase I: separazione dei cromosomi omologhi)
 - L (telofase I: formazione dei nuclei delle due cellule figlie) – distinta da I poiché i cromosomi sono ancora costituiti da due cromatidi ciascuno
 - D (nella quale i cromosomi si despiralizzano nuovamente)
 - C (profase II, nella quale i cromatidi fratelli si rispiralizzano e sono attaccati mediante il centromero)
 - E (metafase II, durante la quale i cromatidi fratelli si allineano lungo il piano equatoriale e si forma il fuso mitotico)
 - G (anafase II, nella quale i cromatidi fratelli vengono divisi a livello del centromero)
 - I (nella quale si ha la definitiva formazione dei gameti).
- Nel complesso l'ordine corretto era B - A - F - H - L - D - C - E - G - I

21b) Nell'immagine raffigurata sono presenti 3 tipologie di cromosomi omologhi, quindi 3 coppie di cromatidi fratelli, ed il numero di cromosomi nei gameti finali (e quindi il numero aploide) è 3.

La risposta corretta è quindi 3.