



Anisn

**HUMANITAS
UNIVERSITY**

ZANICHELLI

Un acquario in classe

**DALLA PROVA DELLE OLIMPIADI DELLE SCIENZE NATURALI 2015 - XIII EDIZIONE
FASE REGIONALE (BIENNIO)**

Le risposte corrette sono indicate in rosso

Le 5 domande che seguono riguardano l'allestimento in classe di un acquario. Esse 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 domanda nel foglio risposte allegato.

1. L'insegnante di scienze propone alla classe di realizzare un acquario d'acqua dolce nel quale dovranno essere allevati dei piccoli pesci. Per iniziare a far comprendere agli studenti le interazioni che si realizzano in un ecosistema tra sostanza inorganica, animali e piante, l'insegnante presenta alla classe il seguente esperimento teorico:

Tre bocce di vetro vengono riempite rispettivamente la prima con acqua fatta prima bollire e poi lasciata raffreddare alla temperatura ordinaria, la seconda con acqua di ruscello e la terza con acqua di rubinetto. Nella terza boccia sono poi immerse alcune piante acquatiche. In ciascuna delle tre bocce viene successivamente inserito un pesciolino rosso, alimentato regolarmente. I ragazzi, divisi in gruppo, dovranno discutere sui tempi di sopravvivenza del pesciolino nelle diverse bocce. Ogni gruppo designerà al suo interno uno studente che comunicherà alla classe le conclusioni a cui il suo gruppo è pervenuto.

- Secondo il gruppo di Luca nella prima boccia, contenente acqua bollita, il pesce può vivere a lungo poiché la bollitura ha eliminato tutti i batteri potenzialmente pericolosi per la sua vita.
- Secondo il gruppo di Marco nella prima boccia il pesce vive invece solo per poco tempo perché la bollitura ha eliminato tutta l'aria indispensabile al pesce per la respirazione.
- Secondo il gruppo di Francesco nella seconda boccia il pesce può vivere solo per qualche giorno a meno che l'acqua non venga sostituita periodicamente con altra acqua.
- Secondo il gruppo di Matteo nella seconda boccia il pesce può vivere invece per lungo tempo perché l'acqua di ruscello, essendo naturale, è la migliore acqua possibile per l'allestimento di un acquario d'acqua dolce.
- Secondo il gruppo di Giorgio nella terza boccia il pesce può vivere per lungo tempo: occorre però che la vasca sia collocata in un posto illuminato.

Con chi sei d'accordo?

- con Luca e Francesco
- con Marco e Matteo
- con Marco, Francesco e Giorgio**
- con Marco, Matteo e Giorgio
- con Luca, Francesco e Giorgio

2. Si passa quindi all'allestimento dell'acquario. Un acquario è una vasca di vetro a sezione rettangolare popolato da varie forme di vita acquatica. Terra, acqua, luce e calore, oltre all'aria e alla presenza di nutrimento, sono gli elementi indispensabili per la vita.

Considera il seguente elenco di oggetti:

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| A. Lampada | G. Barometro |
| B. Bussola | H. Piante acquatiche |
| C. Bicarbonato di sodio | I. Bilancia |
| D. Vasca di vetro | J. Sale da cucina |
| E. Termoriscaldatore | K. Sabbia |
| F. Acqua deionizzata | L. Termometro |



Quale di questi oggetti sono necessari per l'allestimento dell'acquario?

- a) A - C - E - F - I - K - L
- b) A - D - E - F - H - K - L**
- c) A - B - C - D - E - F - H
- d) A - D - E - F - H - I - J - K - L.
- e) A - C - D - E - F - H - I - J - K - L

3. In classe sorge una discussione sul luogo più adatto dove collocare l'acquario.

- Secondo Anna l'acquario non deve essere esposto alla luce diretta del Sole perché altrimenti le pareti si ricoprirebbero di uno strato di alghe.
- Secondo Marco l'acquario va collocato al chiuso, in un posto buio, per impedire che la luce del Sole riscaldi troppo l'acqua provocando la morte degli organismi viventi
- Secondo Francesca l'acquario deve essere facilmente accessibile in modo da consentire frequenti osservazioni.
- Secondo Luigi l'acquario deve essere situato vicino a una presa elettrica e non troppo distante da una fonte idrica.
- Secondo Giulia l'acquario deve essere situato lontano da prese elettriche, per evitare corti circuiti, e va protetto con un panno scuro.

Con chi sei d'accordo?

- a) con Anna e Francesca
- b) con Marco e Giulia
- c) con Marco, Francesca e Luigi
- d) con Anna, Francesca e Giulia
- e) con Anna, Francesca e Luigi**

4. Dopo che l'acquario è stato allestito viene il momento di riempirlo con l'acqua. L'insegnante spiega che esso va riempito al 50% con acqua di rubinetto e il restante 50% con acqua deionizzata, cioè priva di sali minerali. Successivamente, man mano che l'acqua evapora, occorrerà provvedere a dei rabbocchi. L'insegnante invita i ragazzi a riflettere sul fenomeno che si verifica quando l'acqua evapora e pone quindi alla classe le seguenti domande stimolo:

- **Perché non riempire l'acquario esclusivamente con acqua di rubinetto?**
- **Con cosa effettuare i successivi rabbocchi?**

Ecco alcuni degli interventi degli studenti:

- a) Secondo Laura l'acquario può essere tranquillamente riempito con acqua di rubinetto: si tratta infatti di acqua potabile che viene normalmente bevuta da tutti, per cui non c'è motivo di ritenere che possa essere dannosa per i pesciolini.
- b) Secondo Giulia l'acquario non può essere riempito con solo acqua di rubinetto perché l'acqua potabile contiene cloro in una quantità che non è dannosa per l'uomo ma che potrebbe risultare tossica per i pesci d'acqua dolce.
- c) Secondo Luisa i rabbocchi possono essere effettuati tranquillamente con l'acqua di rubinetto, perché col passare del tempo il cloro evapora e non ci sono più problemi.
- d) Secondo Maria se si effettuano i rabbocchi con acqua di rubinetto, poiché l'acqua evapora, ma i sali no, con i successivi rabbocchi i sali si concentreranno sempre di più, per cui è meglio effettuarli con l'acqua deionizzata.
- e) Giovanna è d'accordo con Maria sul fatto che mentre l'acqua evapora, i sali sciolti in essa non possono farlo, ma ritiene che anche effettuando i rabbocchi con l'acqua di rubinetto la concentrazione di sali non subirà variazioni.

Con quali studenti sei d'accordo

- a) con Laura e Luisa
- b) con Laura e Maria
- c) con Giulia e Luisa
- d) con Giulia e Maria**
- e) con Giulia e Giovanna

5. Dopo circa 4 settimane l'acqua dell'acquario è ormai matura e vengono introdotti in esso alcuni esemplari di chioccioline acquatiche e, finalmente, alcuni pesciolini. L'insegnante informa che sarà allevata una piccola comunità di **zebrafish** (*Danio rerio*), che si riprodurrà. Si tratta di pesciolini molto resistenti, pacifici e facilmente reperibili a basso costo in qualsiasi negozio di acquariologia. I *Danio rerio* presentano fecondazione esterna e si riproducono facilmente in acquario.



Le chioccioline acquatiche e i *Danio rerio* sono rispettivamente:

- a) Molluschi bivalvi e pesci ossei.
- b) Molluschi bivalvi e pesci cartilaginei.
- c) Molluschi cefalopodi e pesci ossei.
- d) Molluschi gasteropodi e pesci ossei actinopteringi.**
- e) Molluschi gasteropodi e pesci ossei sarcopteringi.

Commento a cura di Michele Russo, Alunno ANISN

1. La risposta corretta è la c. Anche se la bollitura è un metodo di sterilizzazione (come suggerisce Luca), bollendo l'acqua si rimuove l'ossigeno disciolto (la solubilità dei gas nei liquidi diminuisce all'aumentare della temperatura), quindi Marco ha ragione e Luca ha torto. Il ricambio periodico dell'acqua ha vari benefici, ad esempio è necessario nella seconda boccia per rimuovere i rifiuti azotati dei pesci (Francesco ha ragione e Matteo ha torto). Nel caso della terza boccia, invece, è giusto considerare l'esposizione alla luce come requisito per la fotosintesi attuata dalle piante acquatiche, che oltre a fornire ossigeno e sequestrare anidride carbonica e rifiuti azotati dei pesci, aiutano a ridurre la crescita algale per competizione sui nutrienti (Giorgio ha ragione).
2. La risposta corretta è la b. Oltre ad una vasca di vetro (D), acqua deionizzata (F), e sabbia (K), è necessaria una lampada (A) per supportare la fotosintesi delle piante acquatiche (H). Infine, per controllare la temperatura, sono necessari il termoriscaldatore (E) ed il termometro (L).
3. La risposta corretta è la e. La luce incidente del Sole, infatti, supporterebbe la proliferazione algale (Anna ha ragione). L'illuminazione artificiale e controllata degli acquari è necessaria per consentire l'attività fotosintetica delle piante acquatiche minimizzando la crescita algale: Giulia ha torto e Luigi ha ragione. Infine, Francesca ha ragione poiché se l'acquario non fosse facilmente raggiungibile, non si potrebbero effettuare le osservazioni sull'ecosistema.
4. La risposta corretta è la d: gli enti pubblici aggiungono cloro per la disinfezione dell'acqua di rubinetto; solo l'acqua evapora, quindi per i successivi rabbocchi è meglio usare acqua deionizzata per impedire l'aumento di concentrazione dei sali.
5. La risposta corretta è la d. I gasteropodi (caratterizzati dalla perdita della simmetria bilaterale per torsione dei visceri) includono, tra gli altri, lumache, nudibranchi, patelle e murici. Lo Zebrafish è un importante organismo modello, cioè una specie eletta dai ricercatori, sulla base di caratteristiche utili per la ricerca, come archetipo di riferimento per lo studio di particolari processi biologici comuni a più specie. Appartiene al gruppo dei pesci actinopteringi, quelli con pinne sostenute da raggi, a differenza dei sarcopteringi, che hanno pinne carnose (cioè con un asse e dei raggi terminali paralleli).

