



Anisn

HUMANITAS
UNIVERSITY

ZANICHELLI

Una farfalla ci salverà dalla plastica?

DALLA PROVA DELLE OLIMPIADI DELLE SCIENZE NATURALI 2019 - XVII EDIZIONE
FASE REGIONALE (BIENNIO)

Le risposte corrette sono indicate in rosso

Le 6 domande che seguono riguardano una scoperta avvenuta per caso che potrebbe essere utile per contrastare il grave problema dell'inquinamento dovuto alla plastica. Esse sono introdotte da un testo al quale 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.

Mario, Giulia, Ettore e Alessandra sono quattro studenti ai quali l'insegnante fa leggere la seguente notizia apparsa su una pubblicazione del 2017:

Federica Bertocchini è una biologa molecolare italiana che lavora in Spagna e ha l'hobby dell'apicoltura. Un giorno, dopo aver liberato i propri alveari dalle larve della farfalla *Galleria mellonella*, esca nota ai pescatori con il nome di camola del miele, ha rinchiuso le stesse in un sacchetto di plastica, costituito da polietilene, ma, dopo solo qualche ora, si è accorta con meraviglia che i bruchi avevano bucato il sacchetto e si erano liberati. Ne ha parlato con Paolo Bombelli, un biochimico italiano che lavora all'Università di Cambridge, e insieme hanno studiato il fenomeno, pubblicando i risultati su *Current Biology*. I due studiosi hanno riportato nell'articolo di essere stati sorpresi del fatto che all'interno del bruco non hanno trovato plastica ma glicole etilenico; da ciò hanno dedotto che il bruco è in grado di biodegradare il polietilene. La definizione dei dettagli molecolari della capacità di *G. mellonella* di digerire il polietilene richiede ulteriori studi, dato che al momento non è chiaro se sia dovuta direttamente al suo organismo o all'attività enzimatica della sua flora batterica.



1. I quattro ragazzi si mettono a riflettere e a discutere tra loro ed esprimono ciascuno le proprie considerazioni sulla validità scientifica di quanto riportato nell'articolo:

- Secondo Mario la scoperta è casuale e non ha quindi valore scientifico.
- Anche secondo Giulia quanto riportato nell'articolo non ha nessuna importanza scientifica, perché il glicole etilenico è normalmente presente nelle larve.
- Ettore ritiene invece che gli autori della pubblicazione, prima di affermare quanto riportato nell'articolo, hanno dovuto necessariamente avere allestito delle prove per dimostrare la validità delle loro affermazioni
- Secondo Alessandra, infine, le farfalle di *Galleria mellonella* e i bruchi non hanno nessun rapporto tra di loro.

L'affermazione corretta è quella di:

- a) Mario b) Giulia **c) Ettore** d) Alessandra

2. L'insegnante chiede ai ragazzi a quale gruppo di animali appartiene la farfalla oggetto dello studio:

- Secondo Mario *Galleria mellonella* è un insetto appartenente ai Lepidotteri.
- Secondo Giulia è un insetto appartenente ai Ditteri.
- Secondo Ettore è un Artropode ma non è un insetto.
- Secondo Alessandra, infine, non è neanche un Artropode perché non ha l'esoscheletro.

L'affermazione corretta è quella di:

- a) Mario** b) Giulia c) Ettore d) Alessandra

3. L'insegnante chiede ai ragazzi di formulare alcune ipotesi sulle caratteristiche della *Galleria mellonella*.
- Secondo Mario le farfalle e i bruchi sono due animali diversi che rappresentano due modi diversi di mimetizzarsi nell'ambiente.
 - Secondo Giulia le farfalle e i bruchi sono due stadi diversi dello stesso animale; rappresentano due diverse fasi del loro ciclo vitale che è caratterizzato dalla metamorfosi.
 - Secondo Ettore bruchi e farfalle hanno anche abitudini alimentari e ruoli ecologici diversi
 - Secondo Alessandra, infine, la presenza contemporanea di bruchi e farfalle negli alveari evidenzia il fatto che essi nell'ambiente svolgono lo stesso ruolo ecologico.

Le affermazioni di quali studenti sono corrette?

- a) Mario ed Ettore.
- b) Mario Giulia e Alessandra.
- c) Giulia e Ettore.**
- d) Le affermazioni sono tutte corrette.

4. L'insegnante chiede ai ragazzi di ipotizzare quale rapporto c'è tra larve ed habitat degli alveari.

- Secondo Mario *Galleria mellonella* ha deposto le uova all'interno degli alveari, dove le larve sono cresciute digerendo la cera d'api.
- Anche secondo Giulia è così; anzi, questo fatto spiega perché le larve vengano usate come esca dai pescatori: esse sono dolci in quanto possono ingerire anche miele.
- Secondo Ettore la cera d'api e la plastica hanno una struttura chimica troppo diversa per cui non è pensabile che un organismo sia in grado di digerirle entrambe.
- Secondo Alessandra, anche se in condizioni normali le larve non mangiano la plastica, in caso di bisogno riescono ad adattarsi, riuscendo a digerirla.

L'unica affermazione NON corretta è quella di:

- a) Mario
- b) Giulia
- c) Ettore**
- d) Alessandra

5. Quale differenza presenta la plastica rispetto al glicole etilenico?

- a) La prima è un composto organico, il secondo è un composto inorganico.
- b) La prima ha una composizione più complessa del secondo.**
- c) La prima ha una composizione più semplice del secondo.
- d) La prima è formata da polimeri diversi, il secondo da polimeri dello stesso tipo.

6. Col loro lavoro i due studiosi:

- a) Hanno dimostrato che la farfalla *Galleria mellonella* può essere usata per risolvere il problema dell'inquinamento da polietilene.
- b) Hanno dimostrato che la farfalla *Galleria mellonella* sfrutta la capacità di digerire il polietilene per invadere gli alveari.
- c) Hanno capito che nel bruco la degradazione della plastica non avviene solo per una semplice azione meccanica, come quella masticatoria, ma anche per un processo chimico.**
- d) Non hanno ottenuto alcun risultato che potrebbe rivelarsi utile per risolvere il problema dell'inquinamento da polietilene.

Commento a cura di Mariastella Cascone e Alessandro Rosa, Alumni ANISN

- 1) La risposta corretta è la c), perché i risultati, per essere pubblicati su una rivista scientifica (*Current Biology* in questo caso), devono essere sostenuti da prove e analisi che ne confermino la validità.
L'affermazione di Mario è sbagliata perché la casualità dell'osservazione iniziale non ne influenza la validità: molte scoperte nel campo della Biologia sono in effetti derivate da osservazioni casuali.
L'affermazione di Giulia è sbagliata perché non solo si fonda sull'assunto, non ricavabile dal testo, che il glicole etilenico sia già presente nelle larve, ma soprattutto il punto centrale della scoperta è che dimostra la capacità delle larve di digerire il polietilene.
L'affermazione di Alessandra è sbagliata perché, come specificato nel testo, i bruchi sono le larve della farfalla.
- 2) *Galleria mellonella* è una farfalla, e dunque è un insetto dell'ordine dei Lepidotteri. La risposta corretta è pertanto la a).
- 3) Molti insetti, tra cui i lepidotteri, sono caratterizzati da forme molto diverse nei diversi stadi del ciclo vitale, condizione che si rivela particolarmente vantaggiosa in quanto la conseguente occupazione di nicchie ecologiche distinte consente ad adulti e larve di non essere in competizione per le risorse. In particolare, *Galleria mellonella* è caratterizzata da uno stadio larvale di bruco e da uno stadio adulto di farfalla, e la risposta corretta è pertanto la c).
L'affermazione di Mario è sbagliata perché, come specificato dal testo, i bruchi sono le larve della farfalla.
L'affermazione di Alessandra è sbagliata perché, oltre a essere falsa per le ragioni esposte all'inizio di questo commento, si basa su un nesso logico errato: la compresenza nello stesso spazio non si traduce in generale in un'identità dei ruoli ecologici.
- 4) Le affermazioni di Mario e Giulia sono corrette in quanto le larve di *Galleria mellonella* si nutrono appunto di cera e miele all'interno degli alveari in cui si sviluppano, anche l'affermazione di Alessandra è corretta, e supportata dalle prove sperimentali che saranno state necessarie per la pubblicazione dell'articolo. Mentre è proprio Ettore in torto, e quindi la risposta alla domanda era la c), in quanto il polietilene e la cera hanno una struttura sì diversa, ma abbastanza simile, in quanto sono caratterizzati da lunghe catene alifatiche apolari; inoltre il fatto che un organismo non possa digerirle entrambe è anche smentito dai dati dell'articolo stesso.
- 5) La risposta a) è errata, in quanto definiamo come composto organico un composto chimico del carbonio, e sia il polietilene della plastica che il glicole etilenico lo sono, la d) anche è errata in quanto la plastica è formata solo da polimeri di polietilene, a loro volta formati da lunghe catene di gruppi etile legati tra loro. Quindi rimangono la b) e la c) che si escludono mutualmente; la risposta corretta è la b) in quanto appunto la plastica è formata da lunghi polimeri, mentre il glicole etilenico è una piccola molecola a 2 atomi di carbonio (in particolare un diolo).
- 6) La risposta a) è errata in quanto per arrivare a una conclusione del genere saranno necessari molti anni di studi, mentre l'articolo si limita a constatare una nuova scoperta. La b) anche è errata in quanto gli studiosi non hanno cercato nessuna correlazione del genere, ed è inoltre errata in quanto il polietilene non si trova in natura all'interno degli alveari. La risposta c) invece è corretta in quanto invece di ritrovare nell'intestino o nelle feci del bruco della plastica sminuzzata, i ricercatori hanno avuto riscontro di una sostanza chimica differente dal polietilene e derivante dalla sua degradazione.

