

L'ALLEVAMENTO DEI BACHI DA SETA

UN'ATTIVITÀ SPERIMENTALE ALLA SCUOLA PRIMARIA

di Paolo Moraschini, Lorena Cirnigliaro**, Laura Ghidini****

È aumentata, negli ultimi anni, l'offerta di kit didattici volti a facilitare l'introduzione delle scienze sperimentali nella scuola primaria. Come dimostra questo contributo, non basta avere in mano un progetto da seguire, non basta avere a disposizione materiali e strumenti precostituiti: occorre un lavoro guidato e passo dopo passo discusso e messo a punto perché lo svolgersi di un esperimento diventi avventura di conoscenza ed esperienza di apprendimento per insegnanti e alunni. Il racconto si snoda in modo chiaro, ma suscita riflessioni e presenta agganci di notevole complessità.

Lorena Cirnigliaro,**insegnante di classe, e Laura Ghidini ***insegnante di supporto per le attività sperimentali, hanno realizzato l'attività descritta in una classe quarta della Scuola Primaria "Andrea Mandelli" di Milano nell'anno scolastico 2005-2006. Il lavoro è stato discusso e messo a punto, durante il suo svolgimento, nel gruppo di ricerca *Educare insegnando (Associazione Il rischio educativo)* con la consulenza di Paolo Moraschini* della scuola primaria "Don Milani" di Cernusco sul Naviglio i cui interventi sono riportati su fondo grigio.

Il kit sperimentale è reperibile presso la Stazione Sperimentale per la Seta, via G. Colombo 83, Milano, www.ssiseta.it.

Sembrava facile riproporre in classe un progetto sperimentale, lo studio della crescita del baco da seta, dopo averlo sentito raccontare con entusiasmo da un collega a un corso di aggiornamento. Così, nell'ambito dello studio degli animali, quest'anno abbiamo dedicato il laboratorio all'allevamento dei bachi da seta. Lo scopo è conoscere, quindi entrare in rapporto con l'intero ciclo vitale di un essere vivente per mezzo di un esperimento di laboratorio.

Il racconto procede in termini abbastanza schematici, sia per fare emergere i punti di metodo che hanno scandito il lavoro, sia per lasciare spazio alla documentazione prodotta dagli alunni.

È importante creare, all'interno della programmazione, e anche all'interno della classe come luogo fisico, uno spazio dedicato a fare esperienza, in prima persona, del rigore e dell'attenzione necessari per condurre una attività sperimentale.

Allevare i bachi da seta, e studiarne alcune caratteristiche, è un lavoro molto complesso, ma veramente ricco sia di contenuti specifici (i bambini letteralmente «toccano con mano» la forma dei bachi nei diversi momenti della loro vita, le loro abitudini, i cambiamenti di struttura che possono avvenire - quale gusto nasce nell'incontrare direttamente una realtà concreta rispetto alla visione delle fotografie su un libro di testo) sia di nessi con problematiche di ordine diverso (linguistiche, matematiche eccetera).

Impostare il lavoro sperimentale

La domanda di partenza è chiara: come si sviluppano i bachi da seta? Secondo le nostre conoscenze, essendo degli insetti, i bachi dovrebbero fare alcune mute e poi produrre il bozzolo per trasformarsi in farfalle e raggiungere la maturità. Ma come organizzarsi per creare e mantenere al meglio l'ambiente per l'allevamento e come evidenziare i cambiamenti che avvengono durante lo sviluppo dei bachi da seta?

Queste non sono opzioni automatiche contenute nel *kit*, ma scelte operative che devono essere consapevoli per noi e per gli alunni e che, come vedremo, si sono dettate nel corso del tempo.

Abbiamo scelto di registrare la crescita dei bachi non solo osservando e valutando qualitativamente l'allungamento del loro corpo, ma misurando la loro lunghezza giorno dopo giorno. Il righello è sembrato lo strumento più adeguato con l'accuratezza necessaria al nostro scopo.

Occorre effettuare non solo osservazioni sistematiche, ma anche misurazioni e registrazioni dei dati e questo permette di comprendere la necessità di seguire regole stabilite (protocollo).

Appare subito chiaro, anche ai bambini, che un fenomeno naturale, per essere riprodotto in laboratorio, ha bisogno di adeguate conoscenze, di strumenti adatti e di qualche semplificazione.

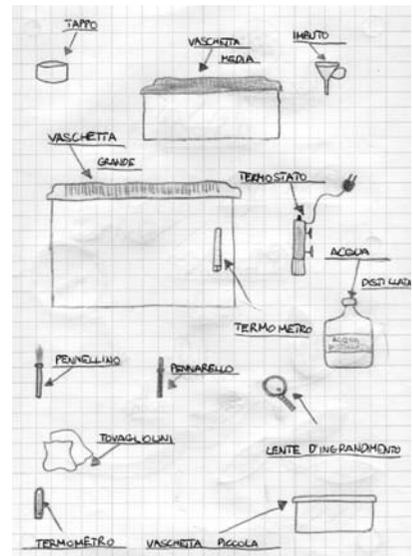
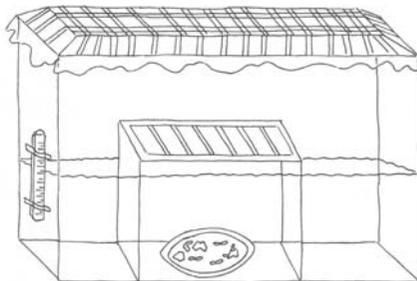
Attrezzature e materiali

Per svolgere l'attività occorrono un acquario, un termostato e una vaschetta di plastica che sarà l'ambiente di sviluppo dei bachi. L'acqua posta nell'acquario viene scaldata, in modo che riscalda l'aria, il termostato mantiene costante la temperatura a 28 °C, necessaria per la vita dei bachi.

Nel *kit* predisposto dalla Stazione Sperimentale per la Seta sono contenute un certo numero di uova di baco da seta e alcune scatolette contenenti una «pappa» di foglie di gelso.

Per eseguire l'esperimento servono: tre vaschette di dimensioni diverse, termostato, termometro, lente d'ingrandimento, righello, 18 uova, carta anti-aderente, pellicola trasparente, pennello, pappa a base di foglie di gelso triturate.

Per registrare i dati servono: una tabella di classe per la registrazione dei dati di massima, un quaderno personale per le annotazioni giornaliere e i disegni, eventualmente una macchina fotografica per documentare le fasi del lavoro.



Fasi operative

Occorre avere alcune conoscenze su come avviene la nascita, la crescita e la metamorfosi del baco da seta per procedere correttamente e per confrontare le informazioni possedute con gli accadimenti della sperimentazione. In particolare, occorre scoprire che il baco è soggetto a quattro mute prima di compiere la «salita al bosco», quando costruisce il bozzolo in cui la crisalide si trasformerà in farfalla.

Per effettuare l'esperimento si devono svolgere con precisione una serie di compiti, che è opportuno distribuire tra alunni e insegnanti: registrazione e verifica giornaliera della temperatura, che deve essere costantemente a 28 °C; nutrizione dei bachi dopo la loro nascita con la pappa di gelso, seguendo una tabella che detta i tempi di somministrazione (la pappa ha composizioni diverse, perciò le scatoline sono contrassegnate da bollini di vari colori e tenute in frigo); osservazione e registrazione giornaliera dei ritmi di crescita dei bachi: dobbiamo sapere se la loro crescita è regolare, confrontandola con i parametri in nostro possesso; documentazione fotografica dell'esperimento (facoltativa).

L'esperimento è stato svolto nel periodo dal mese di gennaio al mese di marzo 2006.

Le fasi dell'esperimento con tutte le attività condotte e le modificazioni comparse nel ciclo vitale dei bachi sono stati registrati sul «quaderno dello scienziato» che ogni bambino stilava giorno per giorno con disegni e commenti personali.

Ogni giorno alla stessa ora (8:45) due bambini, a rotazione, verificavano le condizioni dell'esperimento perché la temperatura all'interno della vaschetta deve mantenersi intorno ai 28 °C, il livello dell'acqua deve mantenersi costante e raggiungere sempre la tacchetta nera.

Inoltre i bambini pulivano la vaschetta, davano la pappa (foglie di gelso triturate addizionate di vitamine e proteine) ai bachi e ne misuravano la lunghezza.

I dati raccolti venivano così registrati e utilizzati per controllare l'aumento di dimensioni; da un certo momento in poi anche calcolando la media dei valori registrati, relativi ai singoli bachi.

Successione degli eventi

L'importante funzione che, in un lavoro scientifico, riveste la registrazione dei dati raccolti e la loro esposizione sintetica è stata svolta in modo personale, e personalizzato, da ogni bambino sul proprio quaderno dello scienziato.

Un «lavoraccio» per l'insegnante correggerli tutti, perché devono essere scritti in italiano, usando un lessico adeguato, e devono essere precisi e ordinati, perché chiunque deve essere in grado di ripetere l'esperimento. Ma una documentazione che resta e si radica stabilmente nella memoria di chi ha partecipato al lavoro.

11 gennaio 2006 (giorno 0)

Inizio incubazione di 18 uova

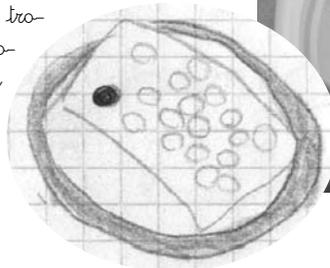
L'11 gennaio ci sono state consegnate dalla Stazione Sperimentale per la Seta 18 uova di *Bombix Mori*. Abbiamo considerato questo come il giorno 0 dell'esperimento.

23 gennaio 2006 (giorno 1)

Schiusa di 17 uova (1 uovo non si è schiuso).

Il tredicesimo giorno dopo l'inizio dell'incubazione, il giorno 23 gennaio, abbiamo trovato le uova schiuse e 17 larve di colore grigio scuro. Un solo uovo non si è schiuso.

Abbiamo considerato questo come il giorno 1 dell'esperimento.



L'attesa per la schiusa delle uova è solitamente spasmodica e in genere non tutte le uova si schiudono contemporaneamente: gli animaletti sono tanto minuscoli che occorre dotarsi di una lente di ingrandimento per osservarli con sufficiente chiarezza.

Si pongono anche altri due problemi: come nutrirli e poi ripulire la vaschetta, come procedere per misurare la loro lunghezza.

In questa fase la nutrizione viene in genere affidata al maestro che deve utilizzare un pennellino per spostare i minuscoli bachi. Nonostante le cure, può accadere che alcuni bachi non crescano e muoiano, ma l'esperimento procede con i bachi superstiti.

27 gennaio 2006 (giorno 5)

Osservazione delle larve

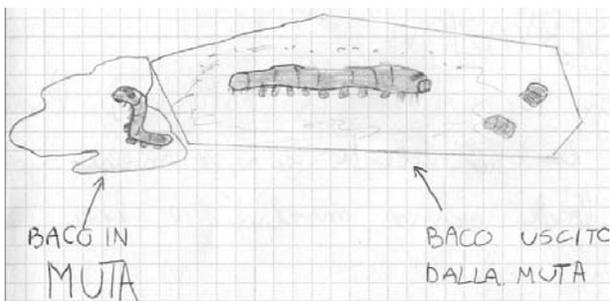
Le larve si sono schiarite, alcune si muovono, altre sono immobili: avranno iniziato la muta?

30 gennaio 2006 (giorno 8)

Prima muta

I bachi hanno fatto la prima muta e sono cresciuti sono di color cenere di sigaretta ed è possibile misurarne la lunghezza: 8 mm.





3 febbraio 2006 (giorno 12)

Seconda muta

Si distinguono bene il capo, l'apparato boccale, il torace, l'addome e la spina caudale.

6 febbraio 2006 (giorno 15)

Osservazione. I bachi sono tutti vivi, grandissimi, lisci e morbidi. Le larve hanno fatto intorno alla pappa un filo di seta.



9 febbraio 2006 (giorno 17)

Terza muta

Osservazione. Le larve stanno crescendo tantissimo!

14 febbraio 2006 (giorno 23)

Quarta muta

I bachi, compiuta la quarta muta, sono entrati nella quinta età. Ho notato che i bachi più crescono più le ventose sono forti.

La misurazione dei bachi può essere fatta solo utilizzando come unità di misura il millimetro e poi il centimetro; usando il righello si ottiene una misura approssimata perché i bachi si muovono e «non vogliono collaborare», ma si può ritenere sufficientemente precisa per il nostro scopo (il margine di errore risulta di 1-3 mm, un errore accettabile).

Bisogna valutare anche la crescita di ogni singolo animale; per esempio, nell'esperimento svolto a Cernusco, anche quella di un baco molto più piccolo, scuro, che si muove poco e che in seguito morirà.

Inoltre i bachi non sono tutti della stessa lunghezza: occorre fare la media aritmetica delle lunghezze di bachi diversi.

Si scopre che durante le mute i bachi perdono la pelle superficiale e diventano più morbidi e più chiari. È come se cambiassero un vestito troppo stretto.

Dopo le quattro mute restano solitamente i bachi più resistenti e più grossi, lunghi ormai 8-9 cm.

Per la «salita al bosco» occorrerebbero dei rametti, ma questi, alla prova, non offrono sufficiente appiglio e riparo. Perciò si costruiscono dei cilindretti di carta di diametro di 4-5 cm in cui i bachi si rifugiano e cominciano a costruire il bozzolo.

21 febbraio 2006 (giorno 30)

I bachi hanno iniziato a fare il bozzolo.
Oggi è un giorno speciale perché qualche baco sta facendo il bozzolo!!!
La maestra Lorena prepara dei cilindri per i bachi che devono fare il bozzolo.
Abbiamo inserito i cilindri nella vaschetta.



La vista dei bozzoli completati suscita uno stupore grandissimo nei ragazzi: qualcuno può ricordare di aver osservato nei campi dei bozzoli simili, visto che anche le farfalle più diffuse hanno un ciclo vitale simile al baco.

Ma la domanda che urge nei bambini è: cosa succede dentro il bozzolo? Una domanda estremamente significativa, perché pone la questione del rapporto tra l'esterno e l'interno; tra ciò che si vede e quello che, pur invisibile, ne costituisce la struttura fondamentale; dentro il bozzolo avviene una trasformazione, metamorfosi, che pone più domande di quante troveranno risposta, ma ciò basterà per tener desto il gusto per andare avanti. Non conviene andare oltre: si potrebbe fare solo sacrificando un bozzolo, perciò è consigliabile fare delle ricerche su testi specifici.

Certo l'entusiasmo è notevole quando si nota la prima farfalla uscita da un bozzolo attraverso una piccola apertura.

9 marzo 2006 (giorno 46)

Nascono le farfalle. Sono nate le prime farfalle!



10 marzo 2006 (giorno 47)

Le farfalle si accoppiano per poi produrre le uova da cui nasceranno nuovi bachi.
13 farfalle sono uscite dal bozzolo e ci sono 5 accoppiamenti.

13 marzo 2006 (giorno 50)

La deposizione delle uova
Le farfalle hanno fatto molte uova.
Le uova sono di color giallo e marrone.



22 marzo 2006 (giorno 59)

Due bozzoli non si sono schiusi perché due farfalle sono morte prima di uscire dal bozzolo!

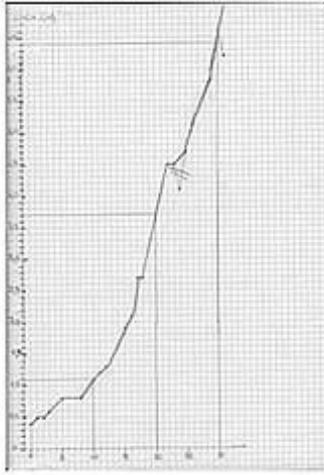
24 marzo 2006 (giorno 61)

Ultimo giorno! È morta l'ultima farfalla.

Siamo sicuri che l'esperimento è riuscito perché il ciclo vitale è finito. Le farfalle dopo essersi accoppiate e aver deposto 500 uova (circa) muoiono perché la loro vita è finita. Riassumendo l'esperimento ho capito che è riuscito perché abbiamo visto tutte le tappe.

Nei bambini sono nate innumerevoli domande, come per esempio: *Come fanno a fare il filo? Quante zampe hanno i bachi da seta? Quanto tempo impiegano i bachi da seta per subire la trasformazione della muta? I bachi possono essere maschi o femmine? Quando terminerà la muta le larve saranno bianche o verdi? I bachi possono stare nell'acqua? Perché?*

Molte di esse hanno trovato risposta nelle settimane successive, altre sono rimaste aperte ancora per molto tempo.



Elaborazione grafica dei risultati

Con le misure raccolte abbiamo costruito una tabella e disegnato un grafico.

Come si può vedere dal grafico la crescita dei bachi è stata abbastanza regolare e continuativa. È stato fatto inoltre un confronto con la crescita dell'uomo e i bambini hanno colto facilmente la differenza.

Per questo scopo erano stati presentati in una tabella disegnata alla lavagna i rapporti di crescita dell'uomo.

Osservazioni e problemi

L'osservazione quotidiana ha fatto sorgere nei bambini molte domande e si sono aperte tante «finestre» riguardanti ambiti disciplinari diversi che riportiamo di seguito.

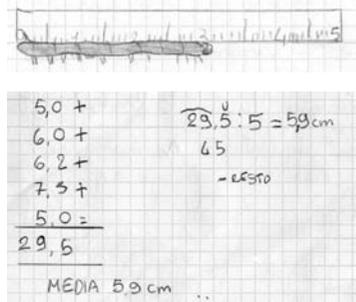
*introduzione
ai numeri decimali*

Utilizzando il righello abbiamo visto che i bachi potevano superare le tacche corrispondenti ai centimetri, magari arrivando a metà tra due tacche successive. Così si è capita la necessità di usare unità più piccole (i millimetri) che potevano essere espresse con i numeri decimali. Imparare cos'è il numero decimale e capire perché è indispensabile per registrare la realtà in modo fedele è stata una necessità sorta dal lavoro e non imposta dalla programmazione didattica. A partire da questa esigenza i bambini hanno fatto esperienza concreta dell'utilità nell'operare con i numeri decimali.

All'inizio misuravamo un baco al giorno, preso a caso dalla vaschetta, ma un giorno ci siamo accorti che il baco era più corto di quello misurato il giorno prima, perciò questo modo di misurare non dava indicazioni sulla «crescita» dei bachi. Ci siamo chiesti come fare per ottenere ogni giorno un dato effettivamente rappresentativo della crescita dei 17 bachi e abbiamo concordato di scegliere 5 bachi di lunghezze diverse ogni giorno. Da qui è nata l'esigenza di imparare a calcolare la media aritmetica.

Anche in questo caso i bambini si sono cimentati nello svolgere l'addizione e la divisione con i numeri decimali perché il risultato numerico esprimesse anche le piccole variazioni di lunghezza. Gli alunni hanno imparato in pratica il significato della media aritmetica.

calcolo della media aritmetica



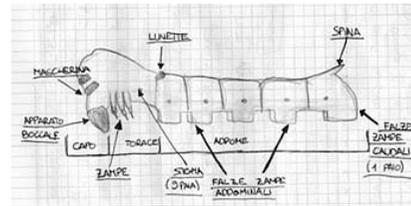
L'osservazione metodica e rigorosa dell'aspetto morfologico dei bachi ha favorito una crescita nella testualità, infatti si è sviluppato nei bambini un linguaggio specifico «adeguato all'oggetto».

Per esempio spesso sono state scritte descrizioni dei bachi (anche spontanee) utilizzando termini appropriati per raccontare il comportamento degli animali e per descrivere il loro sviluppo, come documentano i brani riportati.

sviluppo della testualità

25 gennaio 2006 (giorno 3)

Le larve si sono "inciccate" e stanno facendo la muta. Sono lunghe 5 mm. La testa delle larve si è imbiancata e il loro colore è diventato verde (come la pappa del gelso). Iniziano a distinguersi la bocca e le zampe.



9 marzo 2006 (giorno 27)

Oggi sono nate le farfalle. Le farfalle per adesso sono 3 quasi 4 perché una sta per uscire dal bozzolo; sono di colore bianco giallino chiaro. Dalla forma abbastanza perfetta ipotizziamo che siano femmine. Alcune farfalle hanno le ali stropicciate perché sono appena uscite dal bozzolo e devono ancora aprirle bene. Abbiamo osservato che appena uscite dal bozzolo spruzzano un liquido di colore marroncino chiaro. La farfalla adulta si chiama Bombyx Mori cioè Bombyce del Gelso. I bachi hanno fatto la muta, le larve sono tutte vive, abbiamo dato loro una pappa nuova. La parte anteriore è nera, la parte mediana è beige chiaro, il resto è beige scuro. Per i bachi è iniziata la seconda età.



Durante le misurazioni è stato considerato l'errore commesso e la sua dipendenza da diversi fattori quali il movimento del baco in esame, che impediva la misurazione precisa della lunghezza col righello e il fatto che il bambino che svolgeva la misura non era sempre lo stesso.

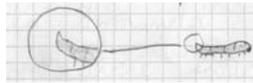
precisione della misura



disegno



Una buona rappresentazione grafica è importante: per descrivere la morfologia del baco i bambini hanno fatto dei disegni in cui hanno riportato anche i minimi dettagli, ma all'interno di una rappresentazione globale del baco. Quindi il disegno è servito sia a osservare i dettagli per poterli disegnare (sguardo analitico), sia a osservare le relazioni tra i particolari per rappresentare l'oggetto nell'insieme (sguardo globale/sintetico).



approfondimenti



È molto utile completare e arricchire questo lavoro svolto in classe con riferimenti di tipo storico o sociale. Per esempio, sul territorio di Cernusco sul Naviglio dalla metà dell'Ottocento hanno operato diverse filande, per molti anni fonte di lavoro per gli abitanti della zona, perciò i bambini di Cernusco hanno avviato una ricerca di tipo storico e sociologico sull'allevamento dei bachi da seta, sulle condizioni agricole che facilitavano il reperimento del cibo per i bachi e sulle modalità di lavoro negli stabilimenti. Invece, gli alunni di Milano, hanno visitato due realtà legate all'uso e al commercio della seta: un setificio della zona del comasco, ad Albese con Cassano, e il Museo della Seta di Como.

Che cosa abbiamo imparato

In estrema sintesi, l'attività svolta ha seguito un metodo di approccio alla realtà sistematico e rigoroso e l'utilizzo del quaderno ha permesso ai bambini di coinvolgersi personalmente imparando a gestire il lavoro in modo autonomo. Così, l'esperienza scientifica è stata un'occasione per far crescere nei bambini la capacità di rapporto con la natura. Come hanno scritto: «abbiamo scoperto che la realtà naturale viene prima di noi ed è così affascinante che, come gli scienziati, desideriamo conoscerla».

Ma anche noi insegnanti hanno imparato molto attraverso questo esperimento, sia sul modo di procedere della scienza, sia sull'utilità di confrontare i passi del lavoro con chi ne ha già fatto esperienza, o ha già evidenziato i problemi didattici e culturali che sono in esso implicati.

In primo luogo abbiamo cominciato a capire - in concreto e non solo leggendolo sui libri - cosa vuol dire studiare il mondo seguendo il metodo scientifico (i bambini hanno scritto «siamo diventati dei veri ricercatori»), abbiamo imparato a osservare con maggior precisione gli eventi, anche registrandone le caratteristiche, o le variazioni, attraverso le misure, a porci domande non lasciandoci influenzare dall'immaginazione o dalla fantasia ma a guardare la realtà così come è, con un sano realismo. Abbiamo imparato che anche le cose più piccole e apparentemente insignificanti hanno un senso e svolgono una funzione insostituibile nel mondo.

E ora, insieme ai nostri alunni, vogliamo ripetere un'esperienza di questo tipo, magari esplorando altri aspetti del mondo. ❖

