



Storia della scienza in classe: come e perché

*di Antonella Alfano, Vincenzo Boccardi,
Ernesta De Masi, Giulia Forni*

Secondaria di 1° grado - Scienze

La **storia della scienza** è un potente strumento didattico utile a far acquisire agli allievi non solo le “conoscenze della scienza”, rappresentate dalle idee e dalle teorie più importanti che costituiscono il patrimonio universalmente condiviso delle conoscenze scientifiche, ma anche le cosiddette “conoscenze sulla scienza”, inerenti i metodi e le pratiche dell’investigazione scientifica.

La **dimensione storica** aiuta inoltre gli studenti a capire che la meravigliosa avventura della conoscenza scientifica è frutto di un processo laborioso che quasi mai si snoda lungo un percorso lineare: non si tratta infatti di uno sviluppo meramente cumulativo, ma di un cammino che può presentare improvvise svolte e a volte veri e propri cambi di direzione, un percorso che si costruisce gradualmente, spesso con grande difficoltà e fatica, a volte attraverso errori e sconfitte, altre volte con

intuizioni improvvise o addirittura fortuite. Pensiamo per esempio alla scoperta della penicillina a opera di Fleming nel 1945, avvenuta per un **evento inatteso**: la contaminazione di una piastra di coltura batterica da parte di una muffa che aveva inibito la crescita dei batteri. Il messaggio che il docente deve veicolare è che non tutti avrebbero saputo cogliere e utilizzare in modo costruttivo questo incidente: come disse Pasteur "il caso favorisce solo la mente preparata".

L'insegnamento scientifico, correlato con la storia dell'evoluzione delle idee scientifiche, rende infine ancora più evidente quanto le conquiste della scienza e della tecnologia abbiano modificato il modo di vivere dell'umanità, migliorandolo decisamente, ma anche minacciandolo con la scoperta di nuove armi da guerra e l'uso incontrollato delle risorse.

I concetti rivoluzionari in ambito scientifico sono spesso preceduti da contributi più modesti, ma fondamentali, che molte volte passano inosservati. La storia della scienza è infatti costellata di esempi di grandi idee che non si affermarono subito perché in attesa di nuove evidenze. Pensiamo per esempio alla teoria della **tettonica delle placche**, affermata solo nella seconda metà degli anni Sessanta del secolo scorso: già negli anni Venti alcuni geofisici, e in particolare Holmes (1928)¹, avevano elaborato una ipotesi alternativa a quella di Wegener che spiegava lo spostamento dei continenti facendo riferimento a movimenti convettivi nel mantello, ma le loro idee non ebbero successo. Qualcosa di simile era avvenuto un secolo prima per le **leggi di Mendel**, pubblicate nel 1866, leggi che lasciarono il mondo scientifico del tempo del tutto indifferente anche perché contrastate dal mondo accademico: esse furono riscoperte solo nell'ultimo anno del XIX secolo, quando tre ricercatori, l'olandese De Vries, il berlinese Correns e il viennese Tschermak, «per una coincidenza che – come afferma Isaac Asimov – è forse la più sorprendente nella storia della scienza», ciascuno per proprio conto e indipendentemente l'uno dall'altro, giunsero contemporaneamente alle stesse conclusioni di Mendel. Anche la teoria dell'evoluzione per **selezione naturale** di Darwin fu preceduta dall'idea di **evoluzione** di Lamarck. Gli **errori** e le **verità parziali** sono pertanto tappe molto spesso necessarie ai fini di una scoperta.

Gli studenti devono poi essere consapevoli che le certezze fornite dalla scienza sono spesso limitate nel tempo e possono essere messe in discussione e modificate o del tutto abbandonate in seguito a nuove osservazioni: l'esempio più classico è quella della **rivoluzione copernicana** che mise da parte il precedente modello geocentrico.

Oltre al contesto storico e sociale, un altro fattore che concorre allo sviluppo di nuove idee è lo **sviluppo tecnologico** e la conseguente disponibilità di nuovi **strumenti** di indagine: lo sviluppo della teoria cellulare, per esempio, ci mostra come l'individuazione delle diverse strutture cellulari sia andata di pari passo con il progredire della tecnologia e la conseguente innovazione della strumentazione a disposizione degli scienziati.

Fare storia della scienza significa infine anche collegare la conoscenza scientifica, spesso vista come oggettiva e impersonale, a nomi, volti, tempi e luoghi specifici. Lo si può fare attraverso lo studio di **documenti dell'epoca**, come i manoscritti originali di Darwin e di Leonardo, oppure riproducendo esperimenti di laboratorio condotti da scienziati nei secoli passati.

¹ A. Holmes, Continental Drift, Nature, 122. 431-433, 1928.

ALCUNE PROPOSTE

Le **misconoscenze** e le idee spontanee degli studenti ricalcano spesso convinzioni del passato; pensiamo per esempio alla **generazione spontanea** che fino al Seicento ha avuto largo seguito. Molte osservazioni della vita quotidiana – come le farfalline che svolazzano da un pacco di farina o i "vermi" che troviamo in un frutto bacato – potrebbero far pensare che la vita possa generarsi spontaneamente. Prendendo spunto da casi del genere o dalla descrizione della ricetta di Van Helmont per ottenere topi da una camicia sporca (**Fig. 1**), si può proporre agli studenti di realizzare l'esperimento di Francesco **Redi** attraverso il quale il medico e naturalista toscano dimostrò che ogni essere vivente nasce sempre e solo da un altro vivente, cioè che la generazione spontanea è impossibile (**Fig. 2**).

La generazione spontanea

Nella Cina antica si pensava che il bambù generasse alcuni insetti. Nel XVI secolo sopravviveva l'idea che da alcuni alberi potessero nascere oche. Poco più tardi, Van Helmont annunciò di avere condotto un esperimento e di aver ottenuto topi da chicchi di grano e da una camicia sporca di sudore.



Come si spiega la comparsa di topi dalla camicia sporca? Esiste la generazione spontanea?

Sapreste rispondere?
Sfidatevi nel quiz!

Kahoot!

Figura 1

ESPLORA

Fino alla metà del XVII secolo era opinione comune che gli animali superiori fossero stati creati da Dio, mentre insetti, vermi, rane e altri animali "inferiori" potessero nascere spontaneamente dal fango o dalla sporcizia. Soltanto nel 1668 **Francesco Redi** riuscì a dimostrare che ogni essere vivente nasce sempre e solo da un altro vivente, cioè che la generazione spontanea è impossibile.

Ripeti anche tu l'esperienza di Redi.

Procurati due barattoli, un coperchio, una retina (o una garza), un elastico e due pezzetti di frutta matura.

- ▶ Metti un pezzetto di frutta (Redi utilizzò la carne) in entrambi i barattoli, lasciandone uno aperto e chiudendo l'altro con un coperchio.
- ▶ Dopo diversi giorni nel barattolo scoperto dovresti trovare delle larve nate da mosche che hanno deposto lì le loro uova ❶. I contemporanei di Redi obiettarono che nel barattolo chiuso non passava lo "spirito vitale", perciò non c'erano larve ❷.
- ▶ Ripeti quindi l'esperimento coprendo questa volta il barattolo con la retina (o la garza) anziché con il coperchio, in modo che l'aria possa passare ❸. Come puoi verificare, l'esito non cambia.

Dunque, da dove provengono gli insetti che troviamo su cibi in putrefazione? Dalle uova deposte da altri insetti



Figura 2

Nel libro di testo "**Tra le dita- Scienze da esplorare**" da cui è tratta questa esperienza, in tutte le unità sono presenti riferimenti a grandi e piccole **scoperte**, dai premi Nobel a **invenzioni** cosiddette minori, ma non meno interessanti come la **gelatiera** inventata da una creativa signora americana, **Nancy Johnson** (1794-1890), offrendo una panoramica variegata ed equilibrata di **donne e uomini di scienza** (Fig. 3).



Figura 3

Un documento sulle Big Ideas, le grandi idee della scienza, pubblicato nel 2015 dall'IAP-Rete globale di Accademie scientifiche, riassume bene quanto affermato in questo articolo: "Gli studenti devono comprendere ***i processi dell'attività scientifica***; oltre alle idee devono sapere come si sia arrivati a queste idee che spiegano il mondo. In realtà, è difficile immaginare di separare la conoscenza dell'attività scientifica da quella delle idee scientifiche. Senza sapere come queste conoscenze si siano sviluppate, l'apprendimento della scienza richiederebbe cieca accettazione di molte teorie che sembrano in contrasto con il senso comune."

PER APPROFONDIRE

- Matescienze Live, [Storia della scienza in classe: come e perché](#), Vincenzo Boccardi ed Ernesta De Masi
- Lavorare con le Big Ideas dell'educazione scientifica:
www.interacademies.org/publication/working-big-ideas-science-education-italian-version

SCOPRI L'OPERA

- **"Tra le dita- Scienze da esplorare"** di A. Alfano, V. Boccardi, E. De Masi, G. Forni – Fabbri Editore – Rizzoli Education, 2022 – Testo di scienze per la scuola secondaria di primo grado