La storia della scienza in laboratorio

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

*Secondaria di 1° grado - **Scienze***

Nessuno penserebbe di insegnare l'arte o la letteratura svincolandole dal periodo storico e dal contesto culturale nel quale si sono sviluppate, mentre nelle scienze le conoscenze acquisite nel passato vengono solitamente considerate obsolete e trascurabili. Si dirà che le scienze sono per loro natura dinamiche e questo è vero, ma mettere in risalto quali siano state le concezioni scientifiche nei secoli scorsi, le verità anche parziali o gli errori commessi, aiuta gli studenti a costruirsi un'immagine meno dogmatica della scienza. Inoltre, mostrare l'evoluzione delle idee scientifiche permette di far conoscere a studenti e studentesse la fondamentale importanza della scienza per il progresso dell'umanità e il duro lavoro di scienziati e scienziate nel raggiungere i loro obiettivi. Inserire nella trattazione degli argomenti la storia delle scienze permette, a vari livelli, di chiarire questioni di epistemologia e i rapporti tra scienze e filosofia, senza i quali le scienze stesse apparirebbero assai più estranee al pensiero umano.
Come docenti, non si tratta di appesantire la programmazione del curricolo, ma di implementare in ogni fase dell'insegnamento interrogativi sulla storia della conoscenza dell'argomento oggetto di studio.

Nel libro di testo ***Tra le dita – scienze da esplorare*** diverse lezioni seguono un'impostazione di tipo storico; prendiamo per

© 2025 Rizzoli Education

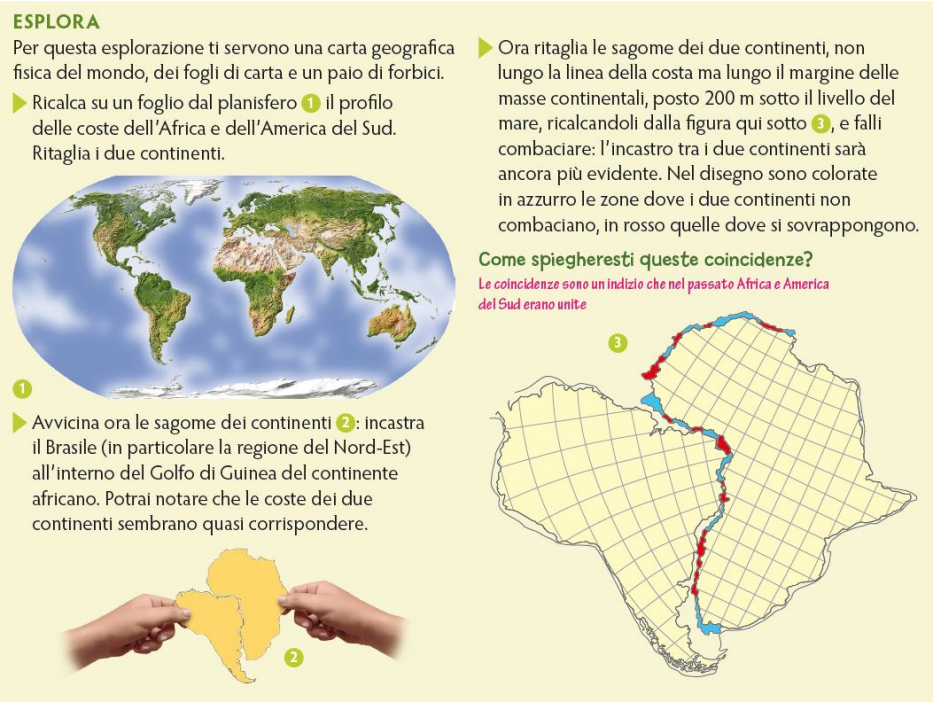
esempio l'unità sulla **struttura e dinamica della Terra** nella quale si parte dalle prime idee mobiliste di Wegener (1915), per arrivare all'espansione dei fondali oceanici (anni Sessanta del secolo scorso) fino al modello della tettonica delle placche (1965). Quest'ultimo è giustamente definito il "**modello globale**" **delle scienze della Terra**: una vasta serie di fenomeni geologici, dai vulcani ai terremoti, dall'orogenesi all'espansione dei fondali oceanici, può essere infatti spiegata facendo ricorso a esso. Perciò è importante che venga ben compreso dagli studenti.

Figura 1

Per introdurre l'argomento e catturare l'interesse degli studenti, si propone l'immagine di un mappamondo molto particolare nel quale i continenti appaiono riuniti insieme in un unico "supercontinente". Esso rappresenta la superficie terrestre come si presentava durante il Mesozoico, circa 290 milioni di anni fa (**Fig. 1**). A partire da questo engage gli studenti si interrogano su come sia stato possibile passare dalla disposizione delle terre e dei mari rappresentata su questo globo a quella attuale e su quali forze potrebbero avere agito nello spostare i continenti.

Poi si propone agli studenti un'attività investigativa affinché possano rispondere alla prima domanda. Dovranno ritagliare le sagome dell'Africa e dell'America del Sud, per poi constatare come le coste del Brasile e del Golfo di Guinea sembrino combaciare, come le tessere di un puzzle (**Fig. 2**).

© 2025 Rizzoli Education



ESPLORA

Per questa esplorazione ti servono una carta geografica fisica del mondo, dei fogli di carta e un paio di forbici.

- Ricalca su un foglio dal planisfero 1 il profilo delle coste dell'Africa e dell'America del Sud. Ritaglia i due continenti.

1

- Avvicina ora le sagome dei continenti 2: incastra il Brasile (in particolare la regione del Nord-Est) all'interno del Golfo di Guinea del continente africano. Potrai notare che le coste dei due continenti sembrano quasi corrispondere.

2

- Ora ritaglia le sagome dei due continenti, non lungo la linea della costa ma lungo il margine delle masse continentali, posto 200 m sotto il livello del mare, ricalcandoli dalla figura qui sotto 3, e falli combaciare: l'incastro tra i due continenti sarà ancora più evidente. Nel disegno sono colorate in azzurro le zone dove i due continenti non combaciano, in rosso quelle dove si sovrappongono.

Come spiegheresti queste coincidenze?

Le coincidenze sono un indizio che nel passato Africa e America del Sud erano unite

3

Figura 2

La stessa osservazione fece Wegener che, a proposito della sua teoria della deriva dei continenti, scrisse: "Nel 1910, nell'esaminare la carta geografica dei due emisferi, ebbi l'impressione immediata della concordanza delle coste atlantiche, ma ritenendola improbabile non la presi per allora in considerazione".

Sappiamo che la teoria di Wegener, pur basandosi su una serie di prove indirette, fu molto criticata dai geologi del tempo: come era possibile, infatti, che le enormi masse continentali si spostassero sui fondali oceanici solidi? La teoria non dava una spiegazione convincente di tale meccanismo. A quell'epoca non c'erano ancora strumenti in grado di fornire prove inconfutabili a sostegno di questa ipotesi. Wegener morì nel 1930 durante una spedizione in Groenlandia, alla ricerca di ulteriori prove, e non fece in tempo a vedere che la sua ipotesi su una crosta terrestre attiva, in movimento, sarebbe stata riconosciuta dalla comunità scientifica e che avrebbe posto le basi della teoria della tettonica delle placche.

Le scienze della Terra si avvalgono spesso di modelli, come quello della tettonica delle placche, che rappresentano il tentativo di "farsi un'idea plausibile" di un oggetto non direttamente indagabile; essi sono in continuo perfezionamento e a volte, come per la teoria della deriva dei continenti, un modello deve essere abbandonato e sostituito da un altro più coerente con i nuovi dati emersi dalle ricerche.

Un'altra attività di modellizzazione, propedeutica all'attività investigativa sul "modello globale", è la costruzione di un modello bidimensionale in scala dell'interno della Terra con i suoi diversi involucri, utilizzando cartoncini di colori diversi per indicare i diversi strati individuabili all'interno della Terra (**Fig. 3**).

© 2025 Rizzoli Education

ESPLORA

Che cosa c'è dentro alla Terra? Quale struttura interna ha il nostro Pianeta? Per capirlo è utile **costruire un modello.**

Segui l'esplorazione nel PowerPoint

Ti occorrono: cartoncini colorati in azzurro, marrone, giallo, rosso, grigio; forbici; un fermacampione; pennarello; compasso.

- Prendi il compasso e traccia sul cartoncino azzurro un cerchio di raggio 13 cm; ritaglialo poi con cura. Questo cerchio rappresenterà la superficie terrestre.
- Ricalca dalle carte del tuo libro di geografia la forma dei continenti e incollale sul cerchio azzurro. Tagliane uno spicchio corrispondente a un angolo di 90 gradi 1.
- Prendi il compasso e traccia un cerchio di raggio 13 cm anche sul cartoncino marrone, ritaglialo poi con cura. Questo cerchio rappresenterà la crosta terrestre.
- Ripeti lo stesso procedimento con il cartoncino giallo tracciando un cerchio leggermente più piccolo, di raggio 12,8 cm. Questo cerchio rappresenterà il mantello della Terra.
- Ripeti ancora il procedimento con il cartoncino rosso, tracciando un cerchio di raggio 7 cm (il nucleo esterno), e con quello grigio, tracciando un cerchio di 2,6 cm (il nucleo interno). Le dimensioni di tutti i cerchi da ritagliare sono riassunte nella Tabella.

strato	raggio del cerchio	colore
nucleo interno	2,6 cm	grigio
nucleo esterno	7,0 cm	rosso
mantello	12,8 cm	giallo
crosta	13,0 cm	marrone
Terra	13,0 cm	azzurro

- Posiziona i cerchi uno sopra l'altro, facendo coincidere i loro centri e seguendo questo ordine: crosta, mantello, nucleo esterno, nucleo interno, Terra.
- Prendi un fermacampione e fissa i diversi cerchi facendolo passare nel centro di ciascuno di essi. Col pennarello scrivi infine su ogni cerchio il nome dello strato della Terra corrispondente 2.

Gli strati della Terra hanno tutti lo stesso spessore?

No, rispetto al mantello e al nucleo la crosta è molto più sottile

Figura 3

Nel realizzarlo, gli studenti si rendono conto di come la crosta sia molto più sottile rispetto agli altri due involucri del pianeta e potranno comprendere meglio il modello della **tettonica delle placche** che si basa sul movimento delle zolle le une rispetto alle altre.

A completamento del percorso, di cui in questo articolo sono stati dati solo alcuni flash, si può proporre una **prova di competenza** che permette di aggiungere qualche altro tassello all'argomento trattato, oltre che fornire un feedback sui livelli di competenze raggiunti da ragazze e ragazzi (**Fig. 4**).

Come nacque l'idea della deriva dei continenti.

Alfred Wegener, l'autore della teoria della deriva dei continenti, ci racconta come tale idea gli scaturì per la prima volta nella mente:

«[L'idea della deriva dei continenti] mi si presentò già nel 1910. Nell'esaminare la carta geografica dei due emisferi, ebbi l'impressione immediata della concordanza delle coste atlantiche, ma ritenendola improbabile non la presi per allora in considerazione».

(A. Wegener, *L'espansione dei Continenti e degli Oceani*)

Successivamente l'idea dell'incastro dei continenti fu ripresa da Anthony Hallam (1933-2017), che così commenta le parole di Wegener:

«È proprio – scrive Wegener – come se noi dovessimo mettere a posto le parti strappate di un giornale facendo combaciare i loro contorni e poi vedere se le singole righe di stampa si susseguono dalle due parti regolarmente. Se ciò si verifica, evidentemente non resta altro che concludere che tali parti erano effettivamente unite in questo modo».

(A. Hallam, *Le grandi dispute della geologia*)

- Che cosa notò Wegener osservando la carta geografica dei due emisferi?
  Notò che le coste atlantiche dell'America del Sud e dell'Africa combaciavano.
- Quali considerazioni fece Hallam per concludere che le parti strappate del giornale (che rappresentano gli attuali continenti, come l'Africa e l'America del Sud) erano precedentemente unite?
  La prova di una loro precedente unione è data dal fatto che le righe di stampa combaciano quando le diverse parti del giornale vengono riunite.
- Continuando a utilizzare la metafora del giornale, se le parti strappate rappresentano gli attuali continenti, il giornale intero che cosa rappresenta?
  Il supercontinente Pangea.
- Che cosa rappresentano invece le righe di stampa?
  Rocce e fossili che si corrispondono nei due continenti un tempo uniti.

© 2025 Rizzoli Education

Figura 4

PER APPROFONDIRE

Matescienze Live, La storia della scienza in laboratorio, Ernesta De Masi e Giulia Forni

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

© 2025 Rizzoli Education