

Magnetismo “congelato”

Come conservare nella cera la prova di un campo magnetico del passato

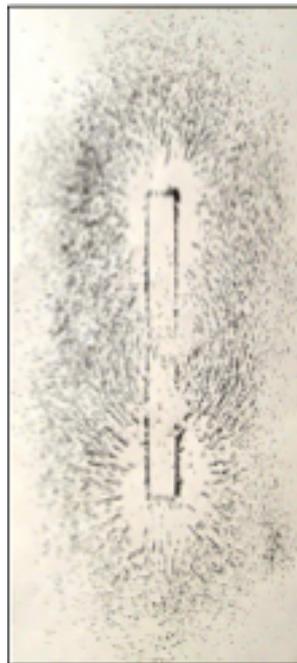
Molti studenti conoscono già l'attività in cui la limatura di ferro è scossa su un foglio con sotto un magnete a barra, per mostrare le linee del campo magnetico. In quest'attività, la prova del campo magnetico può essere conservata a lungo dopo che il magnete è stato allontanato. Essa inoltre mostra la natura tridimensionale del campo magnetico.

Tenere a portata di mano un magnete a barra e un po' di limatura di ferro in un recipiente, pronti a spargerla al di sopra del magnete. Far fondere un po' di cera incolore in un contenitore adatto e versarla in una capsula Petri, o altro contenitore basso e trasparente, finché essa è quasi piena. Appoggiare la capsula con la cera fusa su un magnete a barra e spargerci sopra la limatura di ferro. Lasciare tutto fermo finché la cera si è solidificata, poi sollevare la capsula e mostrarla alla classe.

Un metodo alternativo è quello di appoggiare un foglio di cartoncino sul magnete a barra e spargerci sopra la limatura di ferro. Scuotere delicatamente il foglio per allontanare l'eccesso di limatura, poi spruzzarci sopra della lacca trasparente da una distanza di 30 cm circa. Il cartoncino può in seguito essere protetto coprendolo con pellicola trasparente.



Il campo magnetico intorno a un magnete a barra, mostrato spargendo limatura di ferro sulla cera fusa e lasciandola solidificare (foto: Peter Kennet)



Il campo magnetico intorno a un magnete a barra, mostrato spargendo limatura di ferro su un pezzo di cartoncino e poi fissato spruzzando della lacca trasparente (Foto: Elizabeth Devon)

Chiedere agli studenti:

- se sanno dire in che posizione era il magnete in base al disegno della limatura di ferro “congelata”;
- se la limatura di ferro può mostrare qual era il polo nord e quale il polo sud dopo che il magnete è stato allontanato;
- se tutti i frammenti di limatura di ferro sono paralleli alla base della capsula o se qualcuno punta in alto;
- in quali aspetti il disegno della limatura nella capsula rappresenta il campo magnetico della Terra;
- se il modello mostra che la Terra ha dentro un magnete a barra oppure no.

Guida per l'insegnante

Titolo: Magnetismo “congelato”

Sottotitolo: Come conservare nella cera la prova di un campo magnetico del passato

Argomento: Una dimostrazione di come si può conservare la prova del campo magnetico di un magnete a barra, anche dopo che il magnete è stato allontanato. Essa fornisce un'analogia del campo magnetico tridimensionale della Terra, con un polo nord e un polo sud, ma non dell'origine del campo magnetico terrestre.

Adatto per studenti di: 11-18 anni

Tempo necessario per completare l'attività: 10 minuti

Abilità in uscita: Gli studenti saranno in grado di:

- spiegare che un magnete a barra ha un polo nord e un polo sud;
- far vedere che il campo magnetico attorno a un magnete a barra è tridimensionale;
- comprendere che la prova di un campo magnetico precedente può essere conservata, dopo che la sorgente del campo magnetico è stata allontanata.

Contesto: L'attività può essere usata per favorire la comprensione della magnetizzazione residua nelle rocce. Questa, a sua volta, fornisce la prova dei campi magnetici terrestri del passato ed è di

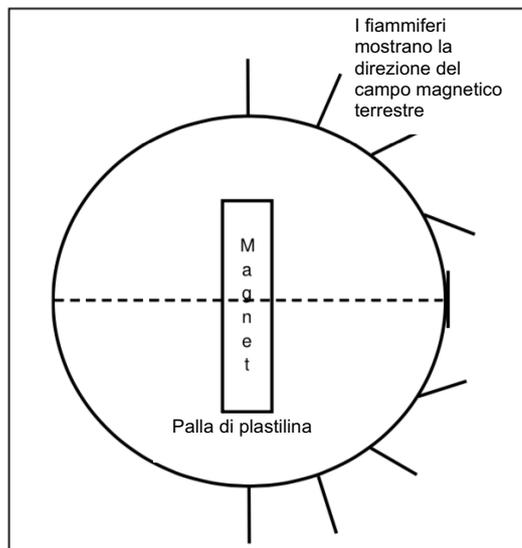
grande aiuto per dimostrare le precedenti latitudini dei continenti. Periodiche inversioni del campo magnetico terrestre sono registrate nella magnetizzazione residua delle rocce del fondo marino, e sono state usate per dimostrare l'espansione dei fondali oceanici.

Le risposte alle domande poste agli alunni potrebbero includere le seguenti:

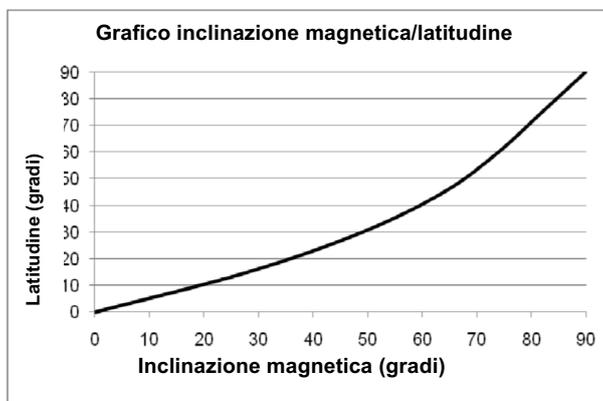
- La posizione del magnete a barra è chiaramente indicata dal disegno del campo magnetico conservato nella cera, con la limatura di ferro che punta dritta verso i poli, ma si incurva ai lati fino a essere parallela all'asse longitudinale del magnete nel suo punto medio.
- Non è possibile dire qual era il polo nord e quale il polo sud, una volta allontanato il magnete.
- Il disegno prevalente della limatura di ferro mostra la consueta vista in due dimensioni, ma ci sono anche molti frammenti che stanno verso l'alto nella cera, mostrando che il campo magnetico è **tridimensionale**.
- Il campo magnetico intorno al magnete a barra assomiglia a quello della Terra per il fatto di avere un polo nord e uno sud; per il fatto di essere tridimensionale; per il fatto che l'inclinazione del campo magnetico, sia nel magnete a barra che nella Terra, è di 90° ai poli, di 0° all'equatore e di angoli variabili alle latitudini intermedie.
- Modellizzare il campo magnetico in questo modo non implica che la Terra abbia un magnete a barra al suo interno.

Attività successive:

- Sviluppare le idee sulla natura tridimensionale del campo magnetico usando un magnete a barra inserito in una sfera di gesso da modellare, per rappresentare la Terra (vedi l'attività Earthlearningidea "Terra magnetica – modellizzare il campo magnetico terrestre").
- Mostrare agli studenti lo schema della variazione dell'angolo di inclinazione (immersione) del campo magnetico intorno a un magnete a barra dentro una sfera – esso varia da 90° ai poli a 0° all'equatore (vedi sotto) e chiedere loro di mettere in relazione questa variazione con il "disegno" visto nel modello di cera.



- Mostrare agli studenti il grafico della relazione tra latitudine magnetica e latitudine geografica (qui sotto).



- Chiedere loro di cercare la latitudine della loro città (su un atlante, su internet...) e poi di prevedere dal grafico quale sarà l'inclinazione magnetica. Se è disponibile un Magnaprobe®, possono controllare il suo valore reale. Per esempio, a una latitudine di 56°N, l'inclinazione magnetica sarà di circa 71°.

Principi fondamentali:

- La Terra ha un campo magnetico che è essenzialmente bipolare.
- Il campo magnetico della Terra è probabilmente dovuto a movimenti nella parte liquida ricca di ferro del nucleo esterno e NON a un magnete a barra dentro di essa.
- Quando rocce contenenti minerali magnetici (in particolare le lave) si raffreddano, esse possono conservare la direzione della magnetizzazione terrestre in quel luogo e in quel periodo. Essa è chiamata "magnetizzazione residua". Quest'informazione può essere usata per dedurre la latitudine di formazione di rocce geologicamente antiche, all'epoca in cui si sono formate rispetto al polo magnetico di allora.

Sviluppo delle abilità cognitive:

Gli studenti scoprono lo schema magnetico tracciato dalla limatura di ferro. Mettere in relazione il modello con la Terra reale è un'attività che coinvolge la capacità di collegamento.

Elenco dei materiali:

- un forte magnete a barra (ad es. lungo 7 cm).
- una capsula Petri e sufficiente cera incolore da riempirla quasi tutta (**oppure** una lattina di lacca trasparente e un foglio di cartoncino).
- una sorgente di calore e un contenitore in cui far fondere la cera
- limatura di ferro in un recipiente per spargerla
- *per l'attività successiva* – un Magnaprobe® (un piccolo magnete sospeso con un giunto cardanico a una cornice di plastica).

Link utili:

L'attività di Earthlearningidea "*Terra magnetica* –

modellizzare il campo magnetico terrestre":

www.earthlearningidea.com e, per procurarsi il Magnaprobe®:

http://www.cochranes.co.uk/show_category.asp?id=50

Fonte: Basato sul workshop "The Earth and plate tectonics", Earth Science Education Unit,

<http://www.earthscienceeducation.com>

Traduzione: è stata realizzata a cura di Giulia Realdon, PhD, in collaborazione col gruppo di ricerca sulla didattica delle Scienze della Terra UNICAMearth dell'Università di Camerino.

(www.geologia.unicam.it/unicamearth). Revisione a cura di Eleonora Paris - Università di Camerino (www.geologia.unicam.it)

© **Team Earthlearningidea.** Il team Earthlearningidea (idee per insegnare le scienze della Terra) cerca di produrre ogni settimana un'idea per insegnare, con costi e materiali minimi, per formatori di insegnanti e insegnanti di Scienze della Terra, in un curriculum di geografia o scienze ai vari livelli scolastici, con una discussione online su ogni idea che ha la finalità di sviluppare un network di supporto globale. "Earthlearningidea" ha risorse limitate ed il lavoro realizzato è basato principalmente sul contributo di volontari. Il materiale originale contenuto in questa attività è soggetto a copyright ma è consentito il suo libero utilizzo per attività didattiche in classe ed in laboratorio. Il materiale contenuto in questa attività appartenente ad altri e soggetto a copyright resta in capo a questi ultimi. Qualsiasi organizzazione che desideri utilizzare questo materiale deve contattare il team Earthlearningidea. Ogni sforzo è stato fatto per localizzare e contattare i detentori di copyright del materiale incluso nelle attività per ottenere il loro permesso. Per cortesia, contattateci se, comunque, ritenete che il vostro copyright non sia stato rispettato: saranno gradite tutte le informazioni che ci potranno aiutare ad aggiornare i nostri dati. Se avete difficoltà con la leggibilità di questi documenti, per cortesia contattate il team Earthlearningidea per ulteriore aiuto.
Per contattare il team Earthlearningidea: info@earthlearningidea.com

