

Come si rompe Simulare l'erosione delle rocce in un ambiente desertico

Chiedete agli studenti di ragionare sulle situazioni in cui i materiali si espandono per il calore e si contraggono per il freddo. Gli esempi possono includere i ponti d'acciaio oppure le strade in calcestruzzo, in entrambi i casi devono, infatti, essere inclusi dei giunti di dilatazione per consentire il movimento delle varie parti tra di loro. Spiegate poi che le rocce si espandono e si contraggono in modo analogo e che questo può portare alla loro rottura. Questa è una forma di alterazione fisica.

Rivedete le procedure di sicurezza per l'utilizzo dei becchi Bunsen e assicuratevi che gli alunni indossino protezioni per gli occhi.

Chiedete loro di indagare su quanto velocemente un piccolo pezzo di granito si possa rompere se viene tenuto sopra alla fiamma di un Bunsen fino a quando non brilla e viene poi immerso in un bicchiere di acqua fredda. Potrebbero essere fatti piccoli gruppi di studenti per vedere quale provoca la rottura del granito per primo.

Chiedete agli studenti:

- Quanti cicli di riscaldamento e raffreddamento sono stati necessari?
- In che modo questa attività di laboratorio rappresenta il mondo naturale ?
- Sulla Terra dove potrebbero verificarsi tali processi?
- Quali parti dell'esercizio sono irrealistiche?



Riscaldamento di porzione di granito -lavoro di squadra! (Foto di Peter Kennett).

- I graniti contengono almeno tre differenti minerali; vi aspettate che riscaldando e raffreddando in questo modo una roccia contenente un solo minerale questa si rompa più o meno velocemente?

Chiedete poi agli studenti di provare a riscaldare una roccia composta da un solo minerale, come ad esempio la quarzite, per verificare la loro previsione circa la velocità con cui si rompe. (Non utilizzate il calcare perché il suo riscaldamento conduce alla fratturazione chimica piuttosto che ad una sua rottura di tipo fisico).



Rottura della superficie esterna di una roccia ignea, California. (Foto: USGS h4vh1e; © Bruce Molnia, Terra Photographics)



I marmi del diavolo, Australia; un masso fratturato da parte dagli agenti atmosferici, soprattutto da temperature estreme. (Foto: Principe Roy, Taipei, Flickr.com. Questo file è sotto la licenza 2.0 Licenza Creative Commons Attribution)

Guida per l'insegnante

Titolo: Come si rompe

Sottotitolo: Simulare l'erosione delle rocce che avviene in ambiente desertico

Argomento: Piccole porzioni di granito e di altre rocce vengono riscaldate sopra ad una fiamma e poi vengono rapidamente raffreddate

Età degli alunni: 11 - 18 anni

Tempo necessario per completare l'attività: 10 minuti per i frammenti di granito, più altri 10 minuti per l'estensione con rocce differenti

Abilità in uscita: Gli studenti potranno:

- sapere come utilizzare un becco Bunsen in modo sicuro ed efficace;
- dimostrare come cicli di riscaldamento e raffreddamento di una roccia ne possono causare la rottura;

- prevedere cosa succedere quando una roccia con un unico minerale viene riscaldata e raffreddata;
- spiegare le somiglianze e le differenze che esistono tra le indagini di laboratorio e un ambiente desertico reale.

Contesto: gli agenti atmosferici possono essere studiati in una lezione di scienze nell'ambito dei processi fisici, oppure quando si considera lo sviluppo del paesaggio in una lezione di geografia o scienze della Terra.

- Quanti sono stati i cicli di riscaldamento e raffreddamento necessari? Il numero varia con la dimensione del frammento di granito e la pressione del gas nel Bunsen, ma solitamente sono necessari circa cinque cicli. Gli alunni possono avere bisogno di istruzioni per tenere il granito sopra alla porzione blu della fiamma, dove le temperature sono più alte, e non in quella interna verde-blu. Alcuni noteranno il trasferimento di calore che si verifica tra la roccia e l'acqua, quindi sarà necessario cambiare l'acqua ogni volta che si immerge il blocco riscaldato.
- In che modo questa attività di laboratorio rappresenta il mondo naturale? Affinché le rocce si rompano in questo modo, devono essere esposte a rapide variazioni giornaliere della temperatura, non solamente a quelle più gradualmente associate ai cambiamenti stagionali.
- Quando potrebbero svolgersi sulla Terra tali processi? Sotto i cieli tersi dei deserti caldi le temperature possono raggiungere oltre i 50 °C durante il giorno e scendere sotto a 0 °C durante la notte. Il processo è accelerato dalla presenza di umidità costituita dalla rugiada. Le rocce si rompano con un suono simile a quello di un colpo di fucile.
- In quali aspetti l'attività è realistica? Le temperature raggiunte nella fiamma del Bunsen sono molto più elevate di quelle che si raggiungono in un deserto. In laboratorio, l'acqua viene utilizzata per effettuare un raffreddamento più veloce, ma nel deserto è l'irraggiamento del calore nel cielo notturno che lo determina.
- I graniti contengono circa tre differenti minerali. Vi aspettereste che una roccia contenente un solo minerale si rompa più o meno velocemente, se viene riscaldata e raffreddata in questo modo? Ciascuno dei minerali che costituiscono il granito ha un diverso coefficiente di dilatazione rispetto agli altri, ciò determina ulteriori tensioni all'interno della roccia riscaldata, rispetto ad una roccia, come la quarzite, che è composta da un solo minerale (quarzo). Si noti che anche il marmo e il calcare sono fatti di un minerale soltanto, anche se tali rocce non vengono utilizzate in questo contesto. Quando sono riscaldate fortemente, il marmo e il calcare subiscono una trasformazione chimica e non un cambiamento fisico, come invece accade al granito.

Attività successive:

Indagare gli altri mezzi attraverso cui le rocce sono alterate, come la bagnatura ripetuta e l'essiccazione, il gelo e il disgelo; ecc. Studiare immagini di rocce esposte nelle regioni desertiche e cercare le prove della loro degradazione.

Principi fondamentali:

- La maggior parte dei materiali si espandono quando vengono riscaldati e si contraggono quando sono raffreddati, ciò determina tensioni all'interno del materiale stesso, anche nelle rocce.
- Le rocce composte da più di un tipo di minerale sono maggiormente soggette all'azione degli agenti atmosferici a causa del diverso coefficiente di dilatazione di ogni minerale.
- Gli esperimenti hanno dimostrato che la rottura delle rocce per riscaldamento e raffreddamento viene accelerata dalla presenza di poca acqua, rispetto ad un ambiente completamente asciutto. In un vero e proprio deserto l'acqua proviene dalla rugiada.

Sviluppo delle abilità cognitive:

Indagare la rottura della roccia è un'attività costruttiva. Ragionare sulle differenze che esistono tra il lavoro di laboratorio e il mondo naturale comporta metacognizione. Fare il salto mentale dal piccolo frammento di granito all'ambiente desertico su larga scala richiede la capacità di sviluppare connessioni.

Elenco dei materiali:

- porzione di granito fino a circa 1 cm di diametro (per esempio recuperate dagli scarti dei produttori di piani di lavoro)
- porzione di quarzite fino a circa 1 cm di diametro
- protezione per gli occhi
- pinze
- becco Bunsen
- fiammiferi
- contenitore con acqua fredda, ad esempio un bicchiere da 250 ml

Fonte: The Dynamic Rock Cycle workshop, Earth Science Education Unit, 1999 e segg , <http://www.earthscienceeducation.com>

Traduzione: La traduzione è stata realizzata a cura di Lorenzo Lancellotti in collaborazione col gruppo di ricerca sulla didattica delle Scienze della Terra UNICAMearth dell'Università di Camerino. Revisione a cura della Prof.ssa Eleonora Paris dell'Università di Camerino (www.unicam.it/geologia). Coordinamento Dott.ssa Maddalena Macario PhD, maddalena.macario@unicam.it. Per info sulle attività del gruppo UNICAMearth: (www.unicam.it/geologia/unicamearth)

© **Team Earthlearningidea.** Il team Earthlearningidea (idee per insegnare le scienze della Terra) cerca di produrre con regolarità attività, 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 desidera 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