

## Frantumare e scavare

### Come il movimento del ghiaccio può demolire le rocce

Si dimostra come il ghiaccio, una sostanza piuttosto tenera, possa demolire le rocce, utilizzando dei cubetti di ghiaccio trascinati sopra del legno verniciato.

#### Chiedere agli alunni:

- che cosa accadrà quando strofineranno un cubetto di ghiaccio pulito su un pezzo di legno verniciato?
- che cosa accadrà quando strofineranno un cubetto di ghiaccio coperto di sabbia su un pezzo di legno verniciato?

Iniziare l'attività chiedendo agli alunni di sfregare un cubetto di ghiaccio pulito contro il legno, premendo il più forte possibile.

Chiedere poi di premere il cubetto in un piatto contenente della sabbia per circa 15 secondi e di nuovo di strofinare contro il legno. I risultati sono quelli previsti?



#### Chiedere agli alunni:

- perché ci sono segni di strofinamento sulle rocce della foto scattata nel Glacier National Park?
- come si può spiegare la direzione dei graffi?
- la valle a forma di U inondata di acqua, nella foto del Fiordo Geiranger, è stata scavata dal ghiaccio. Com'è possibile che ciò sia avvenuto?



Strie glaciali, Glacier National Park, Montana, USA

*Courtesy US Geological Survey*



Vista panoramica del Fiordo Geiranger, Norvegia

*Photo: Chris King*

---

### Guida per l'insegnante:

**Titolo:** Frantumare e scavare

**Sottotitolo:** Come il movimento del ghiaccio può demolire le rocce

**Argomento:** Questa attività può essere inclusa nell'insegnamento del ciclo delle rocce, della disgregazione delle rocce, dell'erosione glaciale.

**Adatto per studenti di:** 10-14 anni

**Tempo necessario per completare l'attività:** 10 minuti

**Abilità in uscita:** gli studenti saranno in grado di:

- spiegare che il ghiaccio da solo non incide la roccia;
- dimostrare che il ghiaccio che trasporta sedimenti incide la roccia;

- dedurre che il ghiaccio gratta via del suolo e del materiale sciolto e disgregato dalla superficie della roccia sottostante;
- risalire alla possibile direzione del movimento del ghiaccio;
- mostrare che sono necessarie altre prove per determinare la reale direzione del movimento del ghiaccio;
- spiegare come un ghiacciaio vallivo può erodere una valle profonda, a forma di U, se gli viene dato un tempo sufficiente.

#### Contesto:

- Che cosa accade quando un cubetto di ghiaccio pulito viene sfregato contro del legno dipinto? Il ghiaccio da *solo non porta via la pittura*.
- Cosa accade quando un cubetto di ghiaccio coperto di sabbia viene sfregato contro il legno dipinto? *La pittura viene sfregata via piuttosto facilmente*.
- Perché ci sono segni di striatura sulla roccia nella foto? *Il movimento del ghiaccio (il ghiacciaio) erode materiale di tutte le forme e dimensioni dal fondo della valle e lo trasporta verso il basso. Il ghiacciaio in movimento agisce come un bulldozer, trasportando via ogni cosa si liberi dalla roccia sottostante. Parte del materiale eroso rimane intrappolato nella base del ghiacciaio e così raspa contro la roccia che via via viene nuovamente esposta sotto al ghiaccio, lasciandosi dietro dei segni di sfregamento, chiamate strie glaciali*.
- Come possono essere spiegate le striature? *La direzione delle striature dà solo un'indicazione della tendenza del ghiacciaio a scorrere (il ghiacciaio potrebbe avere scorso in ognuna delle due direzioni in questa foto, o verso l'alto o verso il basso). Se si volesse sapere in quale delle due direzioni è avvenuto lo scorrimento, si dovrebbero avere altre prove, per esempio la direzione della pendenza generale della valle o la direzione verso la quale sono stati spostati i massi erratici dalla loro sorgente*.
- Com'è stata scavata la valle a U nella fotografia? *Un ghiacciaio vallivo ben fornito di massi e sabbia ha scavato questa valle, quando si è fatto strada sulle rocce sottostanti. Dato che i ghiacciai vallivi erodono sia i fianchi sia la base della valle mentre scorrono, le valli scavate dal ghiaccio hanno tipiche forme a U, come quella della foto. Questa successivamente è stata inondata dal mare, per diventare un fiordo. Al contrario, le valli erose dai fiumi hanno forme a V (dato che l'erosione avviene per lo più alla base della "V")*

#### Attività successive:

Gli alunni potrebbero usare un sedimento misto, con sabbia e ghiaia, da usare sotto al loro cubetto di ghiaccio per graffiare la pittura. Possono dimostrare che la ghiaia lascia dei segni più profondi della sabbia. Inoltre potrebbero considerare cosa accadrebbe al detrito trasportato dal ghiaccio quando questo fonde.

Essi possono simulare questo fenomeno, facendo congelare acqua con sabbia e argilla, lasciando poi fondere per osservare i risultati.

#### Principi fondamentali:

- Il ghiaccio con il suo carico di detrito roccioso provoca erosione delle superfici attraverso il processo di abrasione.
- Il ghiaccio occupa un volume maggiore della stessa massa di acqua liquida ed è meno denso dell'acqua. Quando il ghiaccio è soggetto a elevati livelli di stress, come per esempio quelli alla base del ghiacciaio, il reticolo cristallino del ghiaccio viene in parte demolito, e questo lo porta a passare alla fase liquida. C'è quindi un feedback negativo che tende a ridurre gli effetti della tensione applicata. Quando la tensione è ridotta, il ghiaccio si forma di nuovo, così il materiale sul fondo si congela insieme con la base del ghiacciaio. Questo processo è noto come ricongelamento.
- Nei ghiacciai temperati, la massa del ghiacciaio provoca fusione alla base, aiutando il ghiacciaio a muoversi verso il basso e trasportando il proprio carico di letto glaciale sopra il fondo (i ghiacciai polari sono invece congelati alla base).

#### Sviluppo della thinking skill:

- Il ghiaccio da solo non causa le graffiature – conflitto cognitivo.
- La spiegazione del proprio ragionamento coinvolge metacognizione.
- Correlare le graffiature sulla pittura alle strie glaciali sulla roccia e alla formazione delle valli a U è capacità di collegamento.

#### Elenco dei materiali:

- cubetti di ghiaccio puliti
- alcuni pezzi di legno verniciato, di 150x75 mm
- sabbia in una ciotola o un piatto
- fotografie di strie glaciali e valli a U
- cubetti di ghiaccio formati da acqua e sabbia o argilla (per l'estensione dei concetti)

#### Links utili:

<http://education.usgs.gov/schoolyard/glacialstriations.html>  
<http://www.nsidc.org/glaciers/gallery/grooves.html>  
<http://www.fettes.com/central%20park/Glacial%20striation.htm>

#### Fonte:

Adattato da un'idea di Peter Kennett, del team Earthlearningidea per il Key Stage 3, National Strategy 'Strengthening teaching and learning of geological changes in KS3 science', 2004

**Traduzione:** è stata realizzata a cura di Maddalena Macario in collaborazione col gruppo di ricerca sulla didattica delle Scienze della Terra UNICAMearth dell'Università di Camerino. Revisione a cura di Giulia Realdon e della Prof.ssa Eleonora Paris dell'Università di Camerino ([www.unicam.it/geologia](http://www.unicam.it/geologia)).

**©Earthlearningidea team.** Il team Earthlearningidea (idee per insegnare le scienze della Terra) cerca di produrre una idea per insegnare alla settimana, 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](mailto:info@earthlearningidea.com)