

Metamorfismo – una parola greca che significa ‘cambiare forma’, giusto? Che cambiamenti possiamo aspettarci nelle rocce sottoposte a grandi pressioni?

Anche all'interno di grandi laboratori è molto difficile per gli scienziati ‘produrre’ rocce metamorfiche, a causa dei grandi valori di pressione e temperatura necessari. Prenderemo qui in considerazione solo la pressione per osservare come questo fattore cambia le rocce e i minerali al loro interno, con alcuni esempi:

a) in rocce a grana fine composte da minerali lamellari. Raccogliere una ventina di fiammiferi usati, o qualcosa di simile, per rappresentare i minerali di una roccia disposti in lamelle, come per esempio in una argilla. Lasceteli cadere su un tavolo in modo che si dispongano in modo casuale. Prendete due righelli (o oggetti simili come asticelle di legno) e chiedete agli studenti cosa accadrà quando questi saranno spinti lentamente l'uno verso l'altro, ‘comprimendo’ tra loro i fiammiferi. (I fiammiferi tenderanno a disporsi in modo parallelo ai righelli). Questo mostra il modo in cui i minerali lamellari diventano allineati quando, sottoposti a intense pressioni laterali all'interno della Terra, ricristalizzano, dando origine all'ardesia. Utilizzate un altro righello per dividere a metà i fiammiferi allineati, come può accadere ad un'ardesia sottoposta a clivaggio.

b) in rocce a grana grossolana composte principalmente da un solo minerale, per esempio un'arenaria o un calcare. Prendete sette oggetti sferici e soffici, come palle da tennis in gommapiuma, e ponetele su un tavolo, in modo tale che siano a contatto una con l'altra. Questa è la situazione presente tra i grani di sabbia in una arenaria, o tra i grani di calcite in una roccia calcarea. Ora chiedete agli studenti cosa accadrà quando tutte le sfere saranno premute insieme, fino a quando non ci sarà più spazio tra loro. (Assumeranno una forma grosso modo esagonale, che rappresenta la struttura di una quarzite [originata da una arenaria] o di un marmo [originato da una roccia calcarea], dove i minerali si sono ricristallizzati a causa di grandi pressioni, all'interno della Terra.

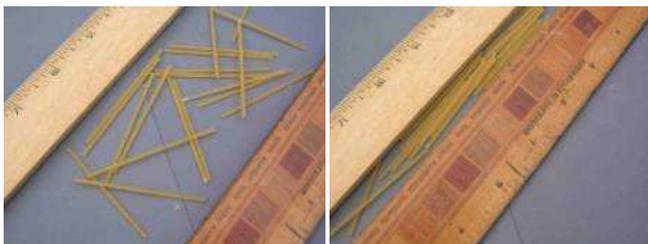


Palle di gommapiuma prima e dopo la compressione



Un artigiano Gallese suddivide lastre di ardesia per tetti (come ‘dividere’ fiammiferi allineati con un righello)

(J.W. Greaves & Sons, Blaenau Ffestiniog)



Pezzi di spaghetti prima e dopo la compressione



Una tomba di marmo, posizionata nel 1886 in Cile a Punta Arenas (fatta di granuli di calcite ‘compressi’ senza spazi tra loro).

Photos by Peter Kennett except where stated

Guida per l'insegnante

Titolo: Metamorfismo – una parola greca che significa 'cambiare forma' giusto?

Sottotitolo: Che cambiamenti possiamo aspettarci nelle rocce sottoposte a grandi pressioni?

Argomento: Una dimostrazione della formazione di due strutture comuni, riscontrabili in rocce metamorfiche.

Adatto per studenti di: 10-18 anni

Tempo necessario a completare l'attività: 10 minuti.

Abilità in uscita: gli studenti saranno in grado di:

- spiegare in che modo oggetti lunghi e sottili possono allinearsi se sottoposti a pressione;
- spiegare perché le rocce come le ardesie possono essere suddivise (clivaggio) lungo piani preferenziali – solamente in una direzione;
- spiegare come un oggetto sferico può diventare quasi-esagonale se sottoposto a pressione;
- affermare che la quarzite si forma a partire dall'arenaria e che il marmo si forma a partire da calcare mediante processi metamorfici.

Contesto: Il metamorfismo è un concetto difficile da spiegare in quanto è un processo che avviene a profondità considerevoli nella crosta o nel mantello e non può essere riprodotto facilmente in un laboratorio scolastico. L'attività qui proposta mostra gli effetti della pressione su particelle di differenti forme e composizione, ma non può riprodurre la ricristallizzazione che accompagna il reale metamorfismo. In ogni caso, l'ardesia e il marmo sono importanti materiali da costruzione e decorativi ed è utile per gli studenti avere una idea di come si formano.

Attività successive:

- Chiedete agli studenti di realizzare dei disegni dei fiammiferi e delle palle di gommapiuma 'prima e dopo' la pressione.
- Chiedete agli studenti di cercare esempi dell'uso dell'ardesia e del marmo, nel centro urbano ...
- Studiate pezzi di marmo rotti per osservare se è possibile vedere i cristalli di calcite, saldamente interconnessi.

Principi fondamentali:

- Il metamorfismo include la ricristallizzazione di una roccia originale, senza che abbia luogo la fusione.
- La roccia originale può avere origine sedimentaria, magmatica o metamorfica.
- Il metamorfismo può essere causato da aumenti di

temperatura (e.g. >300°C), e/o da aumenti di pressione.

- Gli aumenti di pressione derivano principalmente dalle forze esercitate dalla tettonica delle placche sulle rocce.
- I minerali lamellari, come i minerali argillosi delle 'argille' ricristallizzano in altri minerali lamellari (come le miche) che si orientano perpendicolarmente alle forze che hanno agito sulle rocce.
- I minerali all'incirca equidimensionali, non lamellari, come quelli delle arenarie e dei calcari, tendono a ricristallizzare insieme grossomodo in cristalli di forma esagonale una volta metamorfosate.
- La quarzite ed il marmo possono formarsi per metamorfismo per aumento di calore o pressione (o entrambe), comunque, la pressione orientata è essenziale per formare l'ardesia, con il suo caratteristico clivaggio.

Sviluppo della Thinking skill:

- Viene stabilito un modello secondo il quale i cristalli lunghi e sottili si allineano a seguito di pressioni laterali: minerali equidimensionali sottoposti a pressione assumono forme quasi esagonali.
- Cogliere la relazione tra lo stesso principio applicato a rocce vere richiede capacità di collegamento.

Elenco dei materiali

- una ventina di fiammiferi usati, bastoncini simili, o pezzi di spaghetti lunghi 5 cm;
- 3 righelli, o assicelle simili, o il bordo di tre quaderni;
- 7 palle da tennis di gommapiuma o oggetti sferici e comprimibili simili, per esempio gomitolini di lana o di carta;
- Opzionali – un pezzo di ardesia ed un pezzo di marmo

Link Utili:

<http://www.uky.edu/AS/Geology/webdogs/javagems/metamorph/metamorph.html>
<http://www.lessonplanspage.com/scienceMetamorphicRockPancakes25.htm>

Fonte: Earth Science Teachers' Association (1990) Science of the Earth 11-14: Hidden changes in the Earth. Sheffield, Geo Supplies Ltd.

Traduzione: è stata realizzata per il gruppo di lavoro in didattica delle scienze della Terra dell'Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali ANISN-DST (www.anisn.it) da Roberto Greco e controllata dalla prof.ssa Paola Fregni. Per info sui progetti ANISN-DST: roberto.greco@unimore.it

© **Team Earthlearningidea.** 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