

## Fai eruttare il tuo vulcano!

### Mostrare in che modo i gas fanno fuoriuscire i materiali nelle eruzioni vulcaniche

Simulate un'eruzione vulcanica utilizzando uno di questi due metodi. È meglio eseguire entrambe le dimostrazioni all'aperto, o su un largo vassoio piatto per raccogliere il liquido fuoriuscito. Prima di una delle due dimostrazioni, provare a chiedere agli alunni quale pensano sia la causa della fuoriuscita della lava da un vulcano.

#### a) un vulcano di sapone

Fare un piccolo buco su un lato di una bottiglia di plastica e fissare una cannucia o qualcosa di simile ad un tubicino al suo interno, usando un sigillante o un chewing gum. Lasciare che il sigillante si fissi, poi riempire a metà la bottiglia con acqua saponata. Fare circa sei piccoli buchi nel tappo della bottiglia e riavvitare.

Soffiare nella cannucia e osservare "l'eruzione" di schiuma di acqua saponata. La bottiglia può essere parzialmente nascosta all'interno di un cono di carta per rappresentare l'edificio vulcanico.

#### b) un vulcano in una bottiglia di Coca

Prendere una bottiglia di plastica da 500ml di Coca Cola™ fresca o di una bibita "gassata" (con CO<sub>2</sub>) simile e tenere pronta una zolletta di zucchero, abbastanza piccola perché possa essere inserita nella bottiglia. Rimuovere il tappo della bottiglia e aggiungere immediatamente la zolletta. Stare bene indietro ed osservare il liquido schiumoso che "erutta".

Se si dispone di colla da parati o qualcosa di simile, produrre un'eruzione più viscosa come segue: raffreddare la bottiglia di Coca Cola™ in un freezer per circa un'ora (la CO<sub>2</sub> è più solubile a più basse temperature). Tirarla fuori e togliere 5 cm di liquido. Aggiungere un cucchiaino da tavola pieno di granuli di colla da parati, rimettere il tappo e scuotere bene per distribuire i granuli. Lasciar riscaldare la bottiglia per parecchie ore, scuoterla dolcemente e poi metterla in un vassoio o uscire all'aperto. Rimuovere il tappo velocemente e osservare la 'lava' sollevarsi e lentamente traboccare dal collo della bottiglia.



Il vulcano di sapone in azione (Foto: Elizabeth Devon)



Il vulcano di coca in azione, dopo aver aggiunto una zolletta di zucchero (Foto: Peter Kennett)



La bottiglia preparata per l'eruzione di sapone (Foto: Elizabeth Devon)



Il vulcano di coca e colla in azione (Foto: Peter Kennett)

## Guida per l'insegnante

**Titolo:** Fai eruttare il tuo vulcano!

**Sottotitolo:** Mostrare in che modo i gas fanno fuoriuscire i materiali nelle eruzioni vulcaniche

**Argomento:** Simulare il ruolo dei gas nell'attività vulcanica.

**Adatto per studenti di:** 5-16 anni

**Tempo necessario a completare l'attività:** 10 minuti più il tempo di preparazione.

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

- spiegare che la pressione del gas può far sì che il liquido faccia schiuma e fuoriesca (o "erutti");
- spiegare che i gas disciolti possono far sì che il liquido produca schiuma quando la pressione esercitata sul contenitore diminuisce;
- comprendere che i gas portano solidi e liquidi verso la superficie e possono farli fuoriuscire in una eruzione vulcanica;

**Contesto:** La natura di una eruzione vulcanica dipende da molti fattori, inclusi il tipo di magma, la sua temperatura, la quantità di gas disciolti sotto pressione, lo spessore delle rocce sovrastanti e l'estensione della bocca del cratere. Qualche semplificazione di queste variabili può essere vista in queste attività. Le eruzioni avvengono quando la pressione esercitata sopra una camera magmatica diminuisce, permettendo ai gas disciolti di separarsi dalla soluzione, espandersi e spingere fuori la lava e i frammenti di roccia. Un tipo di lava schiumosa, quando solidificata, è chiamata pomice.

Alcune lave sono così viscosi che i gas che si espandono le frantumano in particelle (di cenere) molto calde. Queste formano nubi incandescenti, i flussi piroclastici (nubi ardenti) che scorrono lungo le pendici del vulcano ad alta velocità. Gli alunni spesso credono che la lava liquida sia l'unico prodotto dell'attività vulcanica. Queste semplici dimostrazioni mostrano che i gas giocano un ruolo importante nello spingere la lava liquida (e i frammenti solidi) all'esterno del vulcano.

**Il vulcano di sapone** – Per la teoria della tensione superficiale, la pressione interna in una bolla è inversamente proporzionale al suo raggio. Bolle abbastanza grandi possono formarsi nella bottiglia sopra il liquido, che si trova a pressione atmosferica, soffiando delicatamente, ma fare bolle che siano piccole abbastanza da passare attraverso i piccoli buchi del tappo richiede una pressione maggiore. In quest'ultimo caso, le bolle tornando a pressione atmosferica si espandono abbastanza violentemente, facendo schizzare il liquido nell'atmosfera. Questo è qualcosa di analogo alla situazione che si ha in un vulcano dove le bolle di gas nel magma fuso sono spinte fuori attraverso piccoli fori. In un vero vulcano, la pressione interna nelle bolle di gas dipende dalla profondità e dalla temperatura e può raggiungere valori molto alti, fatto che implica che le bolle sono estremamente piccole. Nel raggiungere la superficie, la pressione si riduce improvvisamente

al valore di quella atmosferica, portando ad un'espansione esplosiva.

### **Attività del vulcano in una bottiglia di coca (liquido viscoso)**

Persino la lava meno viscosa è molto più viscosa dell'acqua e questa attività mostra molto bene un flusso viscoso, e inoltre si lavora con gas generati dall'interno del "vulcano". Tuttavia, in questa attività la produzione di gas risulta da una nucleazione e una reazione chimica, nessuna delle quali è un fattore significativo in un vulcano vero.

#### **Attività successive:**

Gli alunni potrebbero fare una ricerca su eruzioni storiche dove lava schiumosa ha prodotto depositi di pomice, o ha prodotto nubi dense di materiali incandescenti discendenti lungo le pendici, come ad esempio il Mt. Pelée (Martinica) nel 1902, o la recente eruzione sull'isola di Monserrat.

#### **Principi fondamentali:**

- Le molecole d'acqua si attraggono reciprocamente in modo forte e si uniscono insieme per formare una "rete" fitta intorno a ciascuna bolla (tensione superficiale). Ciò richiede energia per allontanare via le molecole d'acqua le une dalle altre per formare una nuova bolla, o per far espandere una bolla che si è già formata. Nell'attività con la Coca Cola™, quando viene inserito lo zucchero, mentre quest'ultimo si scioglie tende a ridurre la tensione superficiale, così che ci vuole meno energia per espandere le bolle. Allo stesso tempo, la ruvidità della superficie dello zucchero, fornisce molti piccoli angoli e fessure che permettono alle nuove bolle di formarsi più velocemente (un processo chiamato nucleazione). Quando la maggior parte della superficie si scioglie, entrambi i processi accelerano e la schiuma comincia a formarsi rapidamente.
- La colla da parati contiene un tensioattivo (detergente), che ha l'effetto di ridurre la tensione superficiale e perciò rilascia bolle. E' come porre del sapone in un geyser costringendolo ad eruttare.

#### **Sviluppo della Thinking skill:**

- Il ragionamento richiesto per spiegare la formazione della schiuma è una metacognizione.
- Applicare questo ragionamento ad un vulcano vero è un esercizio di collegamento.

#### **Elenco dei materiali**

##### **a) Vulcano di sapone**

- una bottiglia di plastica da 500 ml, con il tappo
- una cannuccia (o due unite insieme), o un tubicino simile
- sigillante, chewing gum, o qualcosa di simile
- acqua, se possibile colorata
- sapone liquido, ad esempio detersivo per i piatti
- un cono di carta o cartoncino per rappresentare l'edificio vulcanico.

- un vassoio per catturare l' "eruzione", o accesso all'esterno.
- b) Vulcano in una bottiglia di Coca**
- una bottiglia di Coca Cola™ da 500ml o una bevanda gassata simile
  - zollette di zucchero
  - un cono di carta o cartoncino per rappresentare l'edificio vulcanico
  - opzionale– colla da parati o colla simile a base di cellulosa
  - accesso ad un freezer
  - colla da parati
  - vassoio per catturare "l'eruzione" o accesso all'esterno

**Link Utili:** L'osservatorio del vulcano Monserrat ha prodotto un kit per insegnanti con campioni di rocce, CD ecc. per US\$30. Vedere [www.mvo.ms](http://www.mvo.ms) o contattare [cheri@mvo.ms](mailto:cheri@mvo.ms) per i dettagli.

**Fonte:** Vulcano di sapone - Chris King; vulcano di Coca – Peter Kennett; vulcano viscoso di coca – Mick de Pomerai, Video clip – Elizabeth Devon, tutti dell' Earth Science Education Unit.

**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](http://www.anisn.it)) da Barbara Scapellato e controllata dalla prof.ssa Paola Fregni. Per info sui progetti ANISN-DST: [roberto.greco@unimore.it](mailto: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](mailto:info@earthlearningidea.com)

