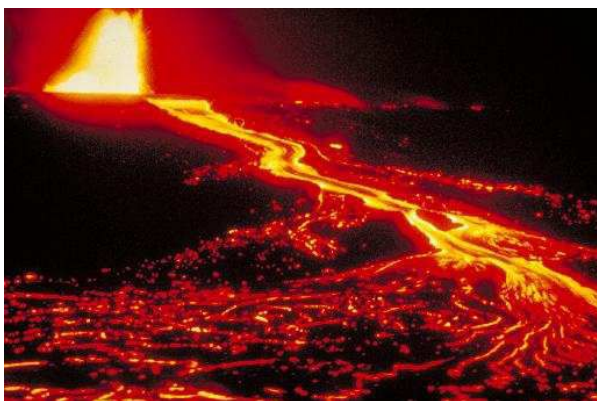


Guardiamo come scorrono Perché alcune lave scorrono più veloci di altre?

Chiedete agli alunni come si spiegano il fatto che alcuni vulcani eruttano lava che scorre per chilometri, mentre altri tendono a produrre cono con lave che scorrono più faticosamente, (provate ad usare immagini per simulare la discussione). Possono cercare di trovare alcune variabili da cui dipende la viscosità (o "appiccicosità") dei fluidi usando un fluido viscoso come la melassa per sostituire la lava.



Vulcano Kilauea, Hawaii, di notte, colata di lava fluida. Foto n. H57srx, da www.aqiweb.org, per concessione dell'USGS.



Mt St Helen's, USA, eruzione del 1980. I ripidi lati del cono del vulcano sono stati prodotti da precedenti eruzioni di lava viscosa. In questa occasione il vulcano eruttò una alta colonna di ceneri vulcaniche. (Photo no: h6uuvy, from www.aqiweb.org, courtesy of the USGS)

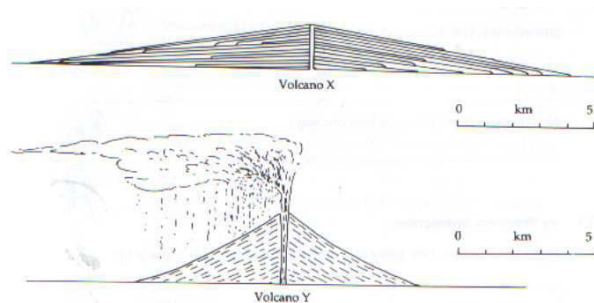
Mostrare alla classe tre contenitori trasparenti di vetro o plastica identici, come delle bottiglie vuote, ognuna delle quali con la stessa piccola quantità di liquido viscoso dentro. Chiedete loro in che modo si possono svuotare più o meno velocemente.

Alcuni possibili suggerimenti possono essere: variare la temperatura del fluido; aggiungere delle particelle solide, come della sabbia; soffiare dentro dell'aria attraverso una cannucchia. Se uno dei fattori che vogliono testare è la temperatura, la dimostrazione può essere fatta immergendo i contenitori in acqua a diverse temperature. La viscosità può essere quindi comparata capovolgendo i tre contenitori contemporaneamente e cronometrando quanto ci mette il liquido a colare fino al collo del contenitore.



Melasse a 3 differenti temperature: i contenitori sono stati capovolti nello stesso momento. (Foto: P. Kennet).

Quindi chiedere ai ragazzi che tipo di lava potrebbe formare un cono vulcanico con fianchi scoscesi e quale uno più piatto – possono scegliere tra le immagini sotto:



Questo li aiuterà a capire il perché della forma dei vulcani attivi: cono ripido = lava viscosa; cono piatto = lava fluida.

Guida per l'insegnante:

Titolo: Guardiamo come scorrono.

Sottotitolo: Perché alcune lave scorrono più veloci di altre.

Argomento: Una indagine, basandosi sui suggerimenti della classe, di alcuni fattori che possono influenzare la viscosità della lava

Età degli alunni: 10-16 anni

Tempo richiesto: 20 minuti più il tempo di preparazione

Conoscenze acquisite dagli studenti: i ragazzi saranno in grado di:

- Spiegare che la viscosità dipende da molte variabili, tra cui temperatura, contenuto di solidi e gas;
- Spiegare che un fluido poco viscoso scorre più velocemente e più lontano di un fluido molto viscoso;
- Scoprire che la lava può contenere liquidi, solidi e gas;
- Scoprire che i vulcani che emettono lava più viscosa possono essere più pericolosi di quelli con lava meno viscosa.

Contesto: Questo esperimento può servire per dimostrare come si possono applicare alle scienze della Terra delle teorie della fisica. Può aiutare i ragazzi a capire le differenze che si osservano tra i paesaggi originati dai diversi tipi di vulcano. Può anche aiutare a capire i problemi affrontati dalla protezione civile per provare a limitare il rischio delle eruzioni vulcaniche

Attività successive: I ragazzi possono fare ricerche sulle eruzioni storiche studiandone gli effetti. Due esempi di diversa modalità di eruzione possono essere quella del Kilauea nelle Hawaii (dove lava poco viscosa scorre via fluidamente dalla vetta del vulcano) e quella di Mount St. Helen's (il quale eruttò violentemente nel 1980, uccidendo più di 60 persone, sebbene fosse stato diffuso l'allarme).

Principi fondamentali:

- La viscosità dei fluidi come la melassa (e la lava) è legata alla temperatura, più è alta la temperatura, più si abbassa la viscosità.
- La viscosità della lava solitamente aumenta in proporzione alla quantità di solidi che trasporta quando erutta.
- Il contenuto di gas della lava solitamente ne diminuisce la viscosità, facendola fluire più lontano e velocemente. In ogni caso, se il gas rimane intrappolato nel camino vulcanico sotto lava solidificata, questo può causare un'esplosione vulcanica, con conseguenze potenzialmente catastrofiche.
- La composizione chimica della lava è il fattore che incide di più sulla viscosità. La maggior parte delle lave è composta da silicati. Generalmente, se aumenta la quantità di silice in proporzione agli altri elementi come magnesio e ferro, aumenta la viscosità.

- Lave a bassa viscosità tendono a formare vulcani dal profilo piatto (come il vulcano X in figura). Lave a alta viscosità possono produrre coni ripidi come il Puy de Dome nella Francia centrale (vulcano Y). Questi possono "esplodere" catastroficamente, producendo ceneri vulcaniche, che possono coprire immense aree quando si depositano.
- Non è possibile modificare la composizione chimica della melassa.

Sviluppo delle capacità di ragionamento:

- Capire la relazione tra viscosità e variabili come la temperatura (costruzione)
- Applicare i risultati dello studio ai vulcani veri (collegamenti).

Materiali:

- Tre contenitori identici trasparenti di plastica o vetro con il tappo, ad esempio bottiglie vuote;
- Un qualsiasi liquido inerte come melassa, sciroppo o shampoo, la cui viscosità sia influenzata dalla temperatura;
- Una fonte di calore e un bagnomaria dove i contenitori verranno immersi;
- Un orologio con la lancetta dei secondi, o un cronometro;
- Una piccola quantità di sabbia;
- Una cannuccia o un tubicino simile;
- Un termometro, se disponibile.

Link utili:

vedi le esperienze Earthlearningidea "Quando erutterà? - prevedere le eruzioni" pubblicato in settembre 2007; e "Fai nascere il tuo vulcano", pubblicato il 14 luglio 2008; www.agiweb.org come fonte per le fotografie.

Fonti: Lava in laboratorio: lo studio della melassa, in "Il ciclo delle rocce dinamiche" sul sito dell'Earth Science Education Unit:

<http://www.earthscienceeducation.com>.

Traduzione: è stata realizzata dagli studenti Livera Filippo e Vaccheri Simone della classe 5H del Liceo Scientifico Tecnologico "F. Alberghetti" di Imola coordinati dall'insegnante Mariliana Bertini del gruppo di lavoro in didattica delle scienze della Terra dell'Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali ANISN-DST (www.anisn.it) e controllata dalla Prof.ssa Paola Fregni del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. 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