

Bubble-mania

La presenza di bolle dà indizi sulla viscosità del magma e sulle eruzioni

Versate un liquido viscoso (per esempio: miele, sciroppo) in un contenitore trasparente, e in un altro contenitore una bevanda analcolica di colore chiaro (per esempio: spuma) o solo acqua colorata. Mettere entrambi sopra un vassoio di plastica o su un tavolo. Chiedete ai vostri allievi di usare una cannuccia per fare delle bolle nella bevanda analcolica, poi chiedere di usare la stessa cannuccia per soffiare nel liquido più viscoso. Se non succede niente, chiedere di soffiare più forte finché il liquido non “erutta”.

Chiedere agli alunni:

- In che modo sono state diverse le “eruzioni”?
- Come sono state diverse le bolle?
- Che cosa ha causato le differenze?
- Alcuni vulcani hanno il magma che “cola” (come la bevanda analcolica) e altri hanno un magma più viscoso (come l’altro liquido). Come riescono questi vulcani a eruttare diversamente?
- A quale tipo di eruzione ti piacerebbe di più assistere - una con il magma fluido (poco viscoso) come la bevanda analcolica, o uno con il magma con alta viscosità (più pastoso), come il liquido viscoso?



Miele e bevanda analcolica - pronti per la bubble-mania

Foto del materiale:
Chris King



Fontana di lava nel cratere del vulcano Villarrica, Pucón, Chile.

Questo file è concesso da Jonathan Lewis con licenza generica Creative Commons 2.0

Guida per l’insegnante:

Titolo: Bubble-mania

Sottotitolo: La presenza di bolle dà indizi sulla viscosità del magma e sulle eruzioni.

Argomento: un semplice esperimento sulla viscosità di due liquidi apparentemente simili, collegato allo stile di eruzione vulcanica.

Adatto per studenti di: 11-18 anni

Tempo per completare l’attività: 10 min

Abilità in uscita: gli studenti saranno in grado di:

- descrivere la differenza di viscosità fra due liquidi simili e collegarla alla difficoltà di fare le bolle nei liquidi
- descrivere quali sono le differenze nella viscosità dei liquidi che sono state sperimentati, collegandosi alla viscosità dei magmi e al rapporto esistente tra viscosità e tipo di eruzione

Contesto:

spesso si nota che i ragazzi confondono il termine magma con lava: il magma è roccia liquida o parzialmente liquida che si trova nel sottosuolo, quando questo effonde dal terreno durante le eruzioni, diventa lava.

Sono riportate delle possibili risposte alle domande poste precedentemente:

• In che modo sono state diverse le eruzioni?
Fare le bolle nella bevanda analcolica (più fluida) è stato più facile, si è creata un po’ di schiuma, ma questa è ben presto svanita; invece soffiare nel liquido viscoso è stato più difficile, le bolle sono diventate grandi e sono schizzate fuori dal contenitore o hanno schizzato chi soffiava.

• In che modo sono state diverse le bolle?
Le bolle della bevanda erano piccole e presto sono svanite, mentre molte delle bolle del liquido pastoso erano più grosse e sono durate più a lungo, altre sono schizzate fuori inondando il contenitore o spruzzando.

• Che cosa ha causato le differenze?
La bevanda analcolica era meno viscosa (più scorrevole) del pastoso liquido viscoso.

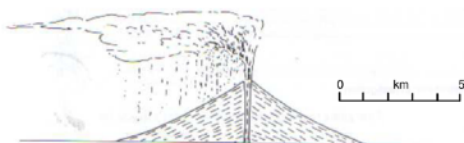
• Alcuni vulcani hanno il magma scorrevole (come la bevanda) e altri hanno un magma più viscoso (come l’altro liquido). Come possono questi vulcani eruttare diversamente?
Molte eruzioni sono causate dalla degassazione del magma, ossia quando il gas dissolto in esso viene rilasciato, o quando la pressione viene ridotta (per esempio: quando il tappo di magma solido nel camino del vulcano esplode e il magma è espulso come della cola di una bottiglia agitata quando viene rimosso il tappo), o quando la cristallizzazione del magma causa un incremento del contenuto di gas. Il tipo di eruzione che poi

avviene dipende dal contenuto di gas e dalla viscosità del magma.

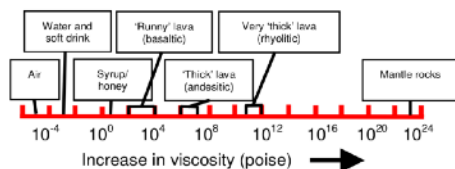
- Il magma con una viscosità bassa (fluida) perde i suoi gas velocemente (come la bevanda nel test sopra) e così fluisce dolcemente, ma rapidamente, fuori dal vulcano, come lava. Questa lava che scorre rapida può giungere fino a grande distanza, producendo un cono vulcanico di forma piatta. Qualche volta le bolle di gas restano intrappolate nel magma quando si raffredda, sotto forma di cavità rotonde, chiamate vescicole.



- Il magma con alta viscosità causa eruzioni più esplosive, con un violento degassamento che lancia fuori il magma sotto forma di cenere, spesso a grande altezza nel cielo; quando la cenere ricade verso il basso, forma un vulcano a fianchi scoscesi. Quando la lava fluisce fuori dal vulcano, non scorre lontano, forma ripidi pendii e le bolle possono restare intrappolate (come nel liquido viscoso del test precedente), cosicché la lava scorre come schiuma e si raffredda, formando pomice a bassa densità ricca di cavità piene di gas.



La viscosità è misurata in poise e la viscosità delle lave è generalmente mostrata in una scala logaritmica (log), dove ciascuna unità è 10 volte maggiore della precedente unità nella scala. La scala logaritmica riportata qui sotto mostra dove sono collocati i liquidi testati più sopra e le diverse lave. (scala da "university of British Columbia").



La lava basaltica, ricca di ferro, povera di silice deriva dal magma con la viscosità più bassa, mentre la lava riolitica, povera di ferro, ricca di silice è la più viscosa.

- Quale tipo di eruzione ti piacerebbe di più osservare - una con il magma scorrevole (poco denso) come la bevanda analcolica, o uno con il magma ad alta viscosità (pastosa), come il liquido viscoso?

Le eruzioni con il magma a bassa viscosità sono piuttosto sicure e il magma che scorre dal

vulcano, di solito può essere osservato a distanza, in tutta tranquillità.

I magmi con una viscosità alta causano le eruzioni più pericolose producendo morte e distruzione - occorre evitarle se si vuole restare in vita.

Notate che il collegamento diretto tra la viscosità del magma e la violenza delle eruzioni è persa per:

- le lave andesitiche e riolitiche che hanno precedentemente degassato, che possono scorrere in modo non violento per formare cupole di magma o strati di ossidiana (vetro vulcanico).
- le lave basaltiche che entrano in contatto con l'acqua - l'acqua causa attività esplosive.

Attività successive:

Provate l'attività di "Earthlearningidea" "Guarda come scorre" testando gli effetti della temperatura, del contenuto solido e del contenuto d'acqua sulla viscosità (velocità di flusso) della melassa per simulare i loro effetti sui flussi di magma.

Potete usare più liquidi scuri per rappresentare il magma di colore scuro che diventerà basalto, piuttosto che il liquido di colore pallido più simile alle lave ricche di silice.

Principi fondamentali:

- Alcuni liquidi sono meno fluidi (più viscosi) di altri (cioè magmi diversi).
- Le bolle si formano più facilmente nei fluidi con una viscosità bassa, ma sono disperse più facilmente.
- I magmi basaltici ricchi di ferro e poveri di silice, a bassa viscosità perdono facilmente i loro gas e così sono relativamente sicuri e producono coni vulcanici poco elevati.
- I magmi andesitici e riolitici (alta viscosità) sono molto più esplosivi e pericolosi, formano coni di cenere con pendici ripide, e possono produrre lave schiumose di pomice.

Sviluppo della thinking skill:

- Se gli alunni ricostruiscono da soli lo schema che liquidi con colori simili hanno la stessa viscosità, poi incontreranno dei conflitti cognitivi, quando diventa più difficile fare le bolle in un liquido più viscoso. Il trasferimento delle loro idee dai liquidi sperimentati al mondo reale delle eruzioni vulcaniche è un'attività di collegamento.

Elenco dei materiali:

Per ogni gruppo:

- 2 contenitori trasparenti (tazze o bicchieri)
- 2 cannucce
- bevanda analcolica o acqua colorata e liquido viscoso sufficienti per riempire 2/3 di ciascun contenitore (es. miele, sciroppo d'acero, sciroppo)
- vassoi o ripiani di plastica, con i quali effettuare l'attività che può sporcare
- acciughini e grande quantità di acqua calda per pulire.

Note di sicurezza: quando le bolle di sciroppo o miele gorgogliano, possono schizzare sui vestiti o

negli occhi di chi soffia; essendo un liquido dolce non è dannoso ma deve essere lavato subito.

Fonte: Ideato da Elieen van der Flier-keller, professore associato alla School of Earth and Ocean Sciences at the University of Victoria, Canada.

Un ringraziamento a Steve Sparks per i commenti utili su una versione precedente.

Traduzione: è stata realizzata a cura di Giulia De Filippis, alunna del Liceo Scientifico "N. Copernico" di Prato, in collaborazione col gruppo di ricerca sulla didattica delle Scienze della Terra UNICAMearth dell'Università di Camerino. Revisione a cura di Maddalena Macario e della Prof.ssa Eleonora Paris dell'Università di Camerino (www.unicam.it/geologia).

©Earthlearningidea team. Il team Earthlearningidea (idee per insegnare le scienze della Terra) cerca di produrre un'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