

Cristallizzazione in un piatto da budino Simulazione della formazione e della crescita dei reticoli cristallini

Mostrate agli studenti un cristallo ben formato, oppure la fotografia 1 che rappresenta due grandi cristalli di quarzo. Spiegate che le facce del cristallo sono interamente naturali e non sono state tagliate. Chiedete di che cosa c'è stato bisogno per formare dei bei cristalli (sufficiente materia prima, in questo caso diossido di silicio; sufficiente spazio per la crescita dei cristalli; sufficiente tempo affinché il reticolo di atomi possa formare una struttura cristallina).



Figura 1: Grandi cristalli di quarzo (5 cm di lunghezza) che hanno avuto sufficiente tempo e spazio in cui crescere

superficie terrestre, presenteranno generalmente cristalli grandi e ben formati. Le rocce che si sono formate da un raffreddamento veloce, come le lave, presenteranno cristalli molto piccoli e scarsamente sagomati. Quando la lava si raffredda molto velocemente, gli atomi si "congelano", ovvero si fissano in una posizione casuale senza formare un reticolo regolare, in questo caso si ottiene un vetro vulcanico, completamente privo di una struttura cristallina.



Figura 2: I Maltesers™ dopo essere stati versati a caso in un piatto

Spiegate che la dimostrazione permetterà di capire come il fattore tempo influenza la crescita dei cristalli.

Prendete un piatto tondo e poco profondo e una busta di oggetti sferici di dimensioni uniformi. Questi possono essere cuscinetti a sfere, biglie di vetro, sfere di polistirene o caramelle, come i Maltesers™. (Prima della lezione, occorre capire di quante sfere si ha bisogno per creare uno strato uniforme alla base del piatto, dopo che è stato agitato dolcemente da parte a parte per un po'). Davanti alla classe, versare queste sfere in un piatto vuoto in modo casuale, così che esse giacciono come quelle della fotografia 2. Poi, agitare il piatto orizzontalmente per pochi secondi, fino a che le sfere non iniziano a formare una distribuzione uniforme (fotografia 3). Infine, agitare il piatto un po' più a lungo finché tutte le sfere non giaceranno sulla base del piatto in un unico piano e studiare il motivo che si è formato (fotografia 4).

Spiegare che il disegno regolare formato dalle sfere rappresenta la disposizione degli atomi in un cristallo (il reticolo cristallino). Maggiore è il tempo a disposizione per gli atomi per formare un reticolo, più grande e ben formato sarà il cristallo.

Quindi le rocce che si sono originate dal raffreddamento lento di un magma sotto la



Figura 3: I Maltesers™ dopo aver agitato il piatto brevemente



Figura 4: I Maltesers™ dopo pochi secondi di agitazione

Guida per l'insegnante

Titolo: 'Cristallizzazione' in un piatto da budino

Sottotitolo: Simulazione della formazione e della crescita dei reticoli cristallini

Argomento: Una dimostrazione condotta dall'insegnante sulla formazione di disegni regolari con oggetti sferici, simile a quella con cui i reticoli cristallini vengono prodotti in natura.

Adatto per studenti di: 14 -18 anni

Tempo necessario per completare l'attività: 5 minuti

Abilità in uscita. Gli studenti saranno in grado di:

- Osservare il modo in cui gli oggetti sferici formano una varietà di disegni, disponendosi prima in maniera casuale e poi ben ordinati;
- Spiegare che la regolarità del disegno dipende dal tempo disponibile;
- Mettete in relazione il modello alla formazione di cristalli (reticolo cristallino);
- Collegare il raffreddamento delle rocce ignee alle dimensioni dei cristalli che le costituiscono

Contesto: Questa dimostrazione può essere usata in qualsiasi lezione sulla cristallizzazione, a partire dal magma o da soluzioni acquose.

Attività successive:

- Lo strato delle sfere nel piatto offre una rappresentazione bidimensionale del reticolo cristallino. Prova ad aggiungere abbastanza sfere per formare un secondo strato e agita delicatamente il piatto. Osservare se le sfere del secondo strato si inseriscono nei "buchi" del primo strato, in questo modo si comincerà a formare una struttura tridimensionale.
- (Guardate la scheda delle fotografie, foto 3). Domandate agli studenti di collegare le fotografie delle rocce ignee (fotografie 5,6,7), con le immagini dei Maltesers™ (fotografie 2,3,4). [Fotografia 1 (disposizione irregolare) con fotografia 6 (ossidiana); fotografia 2 (disposizione parzialmente regolare) con fotografia 7 (microgranito); fotografia 3 (disposizione regolare) con fotografia 5 (granito)].
- Domandate agli studenti di spiegare le dimensioni relative dei cristalli nel granito di Shap (fotografia 8). (sono rappresentate due fasi di cristallizzazione sotterranea- 1) grandi cristalli di feldspato formati in seguito di

raffreddamento lento e con spazio a disposizione per creare il proprio reticolo cristallino. 2) gli altri minerali che, sebbene cristallizzino lentamente hanno meno tempo e spazio a disposizione per creare la propria struttura cristallina.

Principi fondamentali:

- La maggior parte delle rocce ignee e delle vene minerali sono cristalline;
- I cristalli hanno una struttura atomica definita, che definisce il loro aspetto e le proprietà fisiche;
- I difetti nel reticolo cristallino potrebbero produrre irregolarità nel cristallo (dimostrate dalle leggere differenze di dimensione e forma degli Maltesers™; questo non si vede se si usano cuscinetti a sfere di dimensione identiche);
- La disponibilità di materie prime; la quantità di spazio disponibile e la durata del tempo di raffreddamento, sono tutti fattori che controllano la dimensione e la forma dei cristalli in una roccia ignea o in vene minerali.

Sviluppo delle abilità cognitive: Gli studenti propongono una disposizione nel modello atomico. Emergono conflitti cognitivi quando 'atomi' di forma irregolare alterano la composizione. Applicare il modello ai veri cristalli comporta abilità di collegamento.

Elenco dei materiali:

- un piatto poco profondo, come quello delle fotografie
- una busta di oggetti sferici della stessa dimensione, come cuscinetti a sfere, biglie di vetro, sfere di polistirene o caramelle come i Maltesers™

Fonte: Progettato da Peter Kennett della squadra di Earthlearningidea, dai ricordi di un vecchio film educativo, perso con il passare del tempo!

Traduzione: è stata realizzata dagli alunni della V A L 2013/14 del Liceo Scientifico "N. Copernico" di Prato a cura di Teresita Gravina PhD e in collaborazione col gruppo di ricerca sulla didattica delle Scienze della Terra UNICAMearth dell'Università di Camerino. Revisione a cura della Prof.ssa Eleonora Paris dell'Università di Camerino (www.unicam.it/geologia). Coordinamento Dott.ssa Maddalena Macario, PhD maddalena.macario@unicam.it Per info sulle attività

del gruppo UNICAMearth:
(www.unicam.it/geologia/unicamearth)

© **Team Earthlearningidea.** Il team Earthlearningidea (idee per insegnare le scienze della Terra) cerca di produrre con regolarità attività, 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



Figura 5: Granito a grana grossa, con cristalli di tre minerali diversi



Figura 6: Ossidiana (vetro vulcanico).



Figura 7: Microgranito (una varietà di granito a grana media, superficie tagliata e lucidata).



Figura 8: Granito di Shap Fell, (Cumbria), che mostra un cristallo molto grande in una pasta di fondo a grana grossa, superficie tagliata e lucidata.