

Crateri sulla Luna

Perché i crateri lunari sono così diversi per forma e dimensione?

Chiedete agli alunni di osservare la fotografia della Luna: perché i suoi crateri sono così diversi tra loro per forma e dimensioni?



La superficie della Luna: si vedono il Mare Imbrium e il cratere Copernicus



Questa foto del cratere Gruithuisen è stata scattata durante la missione lunare Apollo 15

Foto NASA, dominio pubblico

Circa l'80% della superficie lunare è ricoperta da crateri. Il più grande (sul lato nascosto della Luna) ha un diametro di oltre 1000 km, ma esistono milioni di crateri con un diametro di almeno 1 m. Riteniamo che la maggior parte dei crateri sia stata causata dall'impatto di meteoriti sulla Luna in un lontano passato. Cosa ha determinato le dimensioni e la

forma di questi crateri? Possiamo simulare alcuni di questi fattori bombardando uno strato di sabbia con oggetti sferici, come biglie di vetro o sferette d'acciaio, e misurando le dimensioni dei mini-crateri che si formano.

Fornite agli alunni il semplice materiale indicato nell'elenco dei materiali e chiedete loro di indagare su quali fattori influenzino: a) il diametro di un cratere, b) la sua profondità, c) la sua forma, ad esempio circolare o ovale, d) la distribuzione degli *ejecta* (materiale che viene espulso dal cratere a seguito dell'impatto).

Può essere necessario guidare gli alunni nel riempire per metà un vassoio con sabbia e scuoterlo per ottenere una superficie piana. Se cospargono una polvere di colore diverso sulla superficie, i crateri risulteranno più visibili. Un gruppo di alunni potrebbe studiare gli effetti della caduta di sfere di diverse dimensioni dalla stessa altezza; un altro gruppo potrebbe mantenere la stessa dimensione delle sfere, ma farle cadere da diverse altezze.

Un terzo gruppo potrebbe provare a utilizzare sfere di densità diverse, ad esempio sferette d'acciaio, pallini di piombo, perline di plastica ecc. Nel rispetto delle norme di salute e sicurezza, ad alcuni studenti potrebbe essere consentito di lanciare le sfere con un angolo, dall'alto rispetto al lato del vassoio, utilizzando una fionda.



Crateri prodotti facendo cadere 4 sferette d'acciaio di diverse dimensioni in una vaschetta con sabbia spolverata con cacao in polvere.

(Foto: Peter Kennett)

Sappiamo che sulla Terra ci sono alcuni crateri da impatto. Quali fattori potrebbero influenzarne la forma e le dimensioni? Sulla Terra ci sono meno crateri che sulla Luna: quale potrebbe essere la causa?

Guida per l'insegnante

Titolo: Crateri sulla Luna

Sottotitolo: Perché i crateri lunari sono così diversi per forma e dimensione?

Argomento: Uno studio sui fattori che influenzano le dimensioni dei crateri prodotti

dall'impatto di corpi provenienti dall'esterno, come i meteoriti.

Adatto per studenti di: 12-16 anni

Tempo necessario per completare l'attività: 30 minuti

Abilità in uscita: Gli studenti saranno in grado di:

- utilizzare la propria manualità per allestire semplici attrezzature;
- effettuare misurazioni;
- determinare la relazione tra una serie di variabili e le dimensioni di un cratere da impatto;
- collegare la propria indagine con i crateri reali presenti sulla Luna.

Contesto:

Questa attività può essere utilizzata durante una lezione di astronomia, oppure in un contesto in cui gli insegnanti desiderino proporre agli alunni un'indagine in cui le procedure siano decise dagli alunni stessi, anziché seguire una serie di istruzioni prestabilite. Può inoltre essere collegata agli effetti degli impatti dei meteoriti sulla Terra, nel passato, presente e futuro, con una discussione sulla possibile relazione tra gli impatti dei meteoriti e le estinzioni di massa.

Attività successive:

Gli studenti possono calcolare gli effetti dell'impatto di un meteorite sulla Terra utilizzando l'"Impact Calculator" disponibile all'indirizzo <http://simulator.down2earth.eu/index.html>. Il calcolatore consente agli studenti di determinare gli effetti derivanti dalla variazione delle dimensioni del meteorite, della sua velocità, della sua densità e dell'angolo con cui colpisce la superficie terrestre. Possono inoltre tenere conto delle differenze nella natura della superficie nel punto di impatto (acqua, rocce sedimentarie o rocce ignee). Il calcolatore mostra quali danni ci si potrebbe aspettare a varie distanze dal luogo dell'impatto, mettendoli in relazione con una mappa del continente di provenienza degli studenti. È inoltre possibile effettuare confronti con il famoso Barringer (Meteor) Crater in Arizona, negli Stati Uniti.

Principi fondamentali:

- Il cratere Barringer in Arizona ha un diametro di oltre 1 km ed è stato creato da un meteorite di circa 30 m di diametro. Nella modellizzazione in classe, i crateri sono molto più vicini alle dimensioni del corpo che ha colpito lo strato di sabbia: si tratta di un effetto della simulazione su piccola scala.
- La Luna (e alcuni altri pianeti e le loro lune) presentano crateri da impatto molto evidenti. Essi non sono stati distrutti dai processi tettonici o dagli agenti atmosferici, poiché tali processi, se mai esistiti, sono cessati milioni

di anni fa. Al contrario, i processi che avvengono sulla Terra (sia in superficie che nel sottosuolo) hanno cancellato le tracce della maggior parte dei crateri da impatto prodotti da meteoriti extraterrestri.

- Esiste una relazione quantificabile tra le dimensioni di un cratere e la massa, l'altezza di caduta e la velocità dell'oggetto che lo ha creato, quando ha colpito con la superficie.

Sviluppo delle abilità cognitive:

Si individua uno schema ricorrente negli effetti di una serie di fattori. Il conflitto cognitivo sorge quando i risultati dell'attività non corrispondono alle previsioni. La discussione dei risultati implica l'uso della metacognizione, mentre i collegamenti con le caratteristiche della superficie della Luna e della Terra richiedono capacità di collegamento.

Elenco dei materiali:

- una grande scatola di legno o cartone, oppure un vassoio di plastica, largo circa 50 cm e profondo circa 10 cm
- circa 5 kg di sabbia asciutta a grana media, sufficiente a riempire per metà il contenitore
- vernice in polvere, cacao in polvere o simili
- un setaccio o un colino, ad esempio un setaccio per la farina, oppure uno fatto in casa, realizzato praticando dei fori sul fondo di un bicchiere di plastica, per spargere la polvere in modo uniforme sulla sabbia
- proiettili, come sferette d'acciaio o biglie di vetro
- • righelli/metri a nastro

Link utili: <http://down2earth.eu>

Fonte: Basato su 'Creating Craters', dal sito web <http://down2earth.eu>; da un'idea di Peter Brannlund, pubblicata dall'Association of Teachers of Geology (ora Earth Science Teachers' Association) (1988), Science of the Earth: Astrogeology – and the clues on the Moon, Sheffield, Geo Supplies Ltd.

Traduzione: è stata realizzata per il gruppo di lavoro in didattica delle scienze della Terra UNICAMearth da Giulia Realdon, PhD, in collaborazione con il gruppo di ricerca sulla didattica delle scienze della Terra UNICAMearth dell'Università di Camerino. (www.geologia.unicam.it/unicamearth). Revisione a cura del prof. Roberto Braga - Università di Bologna (<https://www.unibo.it/sitoweb/r.braga>).

© Team Earthlearningidea. Il team Earthlearningidea (idee per insegnare le scienze della Terra) cerca di produrre ogni settimana un'idea per insegnare, 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 desideri 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



