

Planetario di Caserta

Piazza G. Ungaretti, 1 – 81100 Caserta – tel. 0823/344580 - www.planetariodicaserta.it, info@planetariodicaserta.it

Attività didattica **I crateri della Luna**

Basta dare un'occhiata ad un'immagine a media risoluzione della Luna per rendersi conto di una caratteristica generale sua e di quasi tutti gli oggetti del Sistema Solare: la craterizzazione.



I crateri della Luna sono diversi dagli usuali crateri vulcanici terrestri: infatti, sono crateri di impatto cioè sono prodotti dalla caduta di grandi **masse** ad alta **velocità** sulla sua superficie.

Responsabili di tali impatti sono i residui (relativamente piccoli) rimasti “in giro” al termine della formazione dei pianeti e dei satelliti del Sistema Solare, come i materiali di scarto lasciati sul terreno alla conclusione della costruzione di un edificio. Gli impatti erano molto frequenti nelle fasi iniziali della formazione del Sistema Solare; poi, man mano, come giganteschi aspirapolvere, la forza di gravità dei pianeti e dei satelliti ha “ripulito” lo spazio del Sistema Solare. Tuttavia, principalmente nella fascia degli asteroidi tra Marte e Giove, ci sono ancora milioni di piccolissimi corpi rocciosi, chiamati *meteoroidi* per distinguerli dai molto più grossi asteroidi. Le loro dimensioni che vanno da quelle di un sasso a quelle dell'isola d'Ischia.

Sono loro i principali responsabili della craterizzazione dei pianeti e dei satelliti. Quando penetrano nell'atmosfera terrestre diventano incandescenti per attrito e lasciano una scia luminosa (sono dette *meteore* o molto più comunemente *stelle cadenti*). I minuscoli frammenti che sopravvivono fino a raggiungere la superficie terrestre sono detti *meteoriti*. Milioni di meteoroidi penetrano ogni giorno nell'atmosfera (ammontano a centinaia di tonnellate di materiale). Quando le dimensioni dei bolidi sono un po' più grosse (e, per fortuna, sono molto rari) producono enormi esplosioni, crateri e ... l'estinzione dei dinosauri.

In questa attività gli studenti sperimenteranno il processo di craterizzazione. Essi indagheranno come la velocità e le dimensioni del corpo impattante influenzino la forma e la dimensione dei crateri. Naturalmente questa attività non può simulare la tremenda esplosione che si genera quando un oggetto, che si muove ad altissima velocità, urta una superficie. È l'esplosione che liquefa e vaporizza il materiale circostante, incluso spesso anche il corpo impattante. Il materiale fuso crea l'aspetto liscio ed arrotondato ed il picco centrale di molti crateri.

Questo intervento è parte di un più ampio progetto per le scuole primarie, intitolato “A scuola di Luna”. completamente sviluppato da P. Di Lorenzo, T. Fenzi, L. A. Smaldone e C. Zaccaria per il Planetario di Caserta (è a disposizione dei docenti contattando info@planetariodicaserta.it)

Destinatari: IV-V anno scuola primaria, I, II e III media.

Planetario di Caserta

Piazza G. Ungaretti, 1 – 81100 Caserta – tel. 0823/344580 - www.planetariodicaserta.it, info@planetariodicaserta.it

Descrizione:

L'esperimento consiste nel lasciar cadere i diversi sassi su un vassoio contenente la farina ricoperta da polvere di cacao. Variando la dimensione dei sassi e la loro velocità di arrivo sulla superficie, si può mostrare come si generano i crateri e come questi parametri influenzano la profondità e la forma dei crateri.

Concetti:

crateri, impatti, massa, velocità, energia, interazione.

Ciclo di apprendimento:

Sperimentare, confrontare, misurare, ragionare.

Materiali:

righe millimetrati, vassoi a bordo alto (8-10 cm), farina, polvere di cacao, 2 cucchiari, sassi piuttosto rotondi di 3 diverse dimensioni (diametro 0,5 cm, 2 cm, 4 cm), vecchi giornali (da usare per ricoprire il pavimento e ridurre al minimo il lavoro di pulizia) [collettivi]; fogli, penne (per ciascun studente).

Tempi: 4-6 ore. Specie per gli allievi delle primarie è consigliabile tenere in date differenti la condotta dell'esperimento (con presa dati) e la discussione dei risultati.

Prerequisiti:

Mostrare immagini della superficie della Luna in cui siano ben visibili i crateri di impatto che caratterizzano molti (quasi tutti) i corpi del Sistema Solare. Mostrare immagini della superficie di Mercurio (facendo scoprire solo alla fine che non è la Luna!).

Gli unici che sembrano immuni sono i pianeti gassosi (non hanno una superficie solida!), la Terra (la tettonica e l'erosione cancellano i vecchi crateri, mostrare il Meteor Crater in Arizona vecchio di solo 40.000 anni) ed Io (la violenta attività vulcanica rinnova continuamente la sua superficie).

Anche corpi piccoli come l'asteroide 433 Eros (un sasso con una dimensione massima di 34 km) sono completamente craterizzati (mostrare immagini ravvicinate presa dalla sonda NEAR nel febbraio 2000)

Modello:

costruire un modello della superficie lunare in un vassoio versando la farina così da formare uno spessore di 5-6 cm. Livellare bene la farina dopo ogni tiro e spolverare con la polvere di cacao per rendere più evidenti i crateri.

Esperimento:

dividere la classe in gruppi di 4-5 studenti che condurranno gli esperimenti autonomamente. Disporre il vassoio sul pavimento, sopra i giornali disposti a tappeto intorno.

1) Determinare l'effetto delle tre diverse dimensioni dei sassi lasciandoli cadere dalla stessa altezza (per esempio, ad altezza della spalla; è importante che in un gruppo usino sempre come riferimento d'altezza la spalla dello stesso studente). Misurare e riportare su un foglio predisposto il diametro e la profondità del cratere prodotto. Livellare nuovamente la farina e spolverizzare col cacao. Ripetere la caduta e le misure tre volte per ciascuna dimensione del sasso (piccolo, medio, grande).

Chiedere *perché è importante far cadere tutti i sassi dalla stessa altezza?* (solo allora, se la dimensione del cratere varia, sapranno che è dovuta alla dimensione del sasso).

2) Determinare l'effetto della velocità d'impatto, utilizzando solo il sasso di dimensione media. Lasciare cadere il sasso da tre altezze differenti (in ginocchio, ad altezza di spalla, col braccio completamente disteso in alto). Ripetere per tre volte il tiro da una singola altezza e le misure. Raccomandare continuamente di *lasciar cadere* dolcemente il sasso senza lanciarlo per controllare al meglio la ripetibilità dell'esperimento.

Planetario di Caserta

Piazza G. Ungaretti, 1 – 81100 Caserta – tel. 0823/344580 - www.planetariodicaserta.it, info@planetariodicaserta.it

Assicurarsi che sia loro ben chiaro che il sasso, man mano che cade, aumenta la sua velocità sicché più a lungo cade (più alta è l'altezza da cui cade) più alta è la velocità con cui colpisce la farina. Chiedere *perché devono usare lo stesso sasso quando stanno sperimentando l'effetto della velocità del "meteoroido"?* (se usano differenti sassi e differenti altezze non sapranno cosa provoca le differenze nella dimensione dei crateri).

Discussione:

E' opportuno farla, se possibile, in data successiva all'esperimento: la preparazione del materiale, la *presa* dati e la successiva pulizia dei locali riempie completamente un pomeriggio: per cui, conservate bene i foglietti con le misure.

Cercate di attivare la discussione e, poi, di incanalarla per portarli a formalizzare l'effetto della massa del proiettile e della sua velocità.

Per quanto riguarda il primo esperimento, porre loro la domanda: *Le dimensioni dei crateri sono influenzate dalla dimensione del meteoroido?* (i dati ricavati da questo esperimento possono variare abbastanza, ma numerosi ragazzi troveranno che il cratere aumenta all'aumentare della massa del meteoroido).

Dal secondo esperimento deve venir fuori che (sebbene vi sia una grossa variazione nei dati) maggiore è la velocità del meteoroido (cioè maggiore è l'altezza da cui viene lasciato cadere) maggiori sono le dimensioni del cratere.

La dimensione dei crateri cresce con le dimensioni del sasso (più correttamente, con la *massa* del sasso) e con la velocità del sasso, anzi da una combinazione di velocità e massa chiamata *energia cinetica*.

Planetario di Caserta

Piazza G. Ungaretti, 1 – 81100 Caserta – tel. 0823/344580 - www.planetariodicaserta.it, info@planetariodicaserta.it

Schema di modulo per la registrazione delle misure

Data: / /

ESPERIMENTI DI CRATERIZZAZIONE

Nomi dei componenti del gruppo:

Classe:

Esperimento 1: crateri dovuti a sassi di diversa grandezza

	1 ^a prova		2 ^a prova		3 ^a prova	
	diametro	profondità	diametro	profondità	diametro	profondità
Sasso piccolo						
Sasso medio						
Sasso grande						

Cosa si può concludere ? _____

Esperimento 2: crateri dovuti a sassi di diversa velocità

	1 ^a prova		2 ^a prova		3 ^a prova	
	diametro	profondità	diametro	profondità	diametro	profondità
Bassa velocità						
Media velocità						
Alta velocità						

Cosa si può concludere ? _____

