

L'Universo tascabile



La Luna



Julieta Fierro

Istituto di astronomia,

UNAM, Messico

Grażyna Stasińska

Osservatorio di Parigi



Immagine delle fasi lunari.

Le fasi della luna sono i diversi aspetti che assumono le sue parti illuminate viste dalla Terra. Considera che vediamo sempre la stessa faccia della Luna.

Anche tu a casa puoi fare un esperimento per capire le fasi lunari (vedi pagine 15 e 16).

La Luna crescente ha un'inclinazione diversa a seconda che ti trovi più vicino al polo (nord o sud) o all'equatore terrestre.



Più vicino al polo nord (latitudine $+51^\circ$):
Luna crescente sull'Isola di Wight (Regno Unito)

Immagine: Ainsley Bennett



Più vicino all'equatore:
(latitudine -23°)
Luna crescente nella città di San Paolo del Brasile

Immagine: Ricardo Motti

Le fasi lunari

Hai notato che la Luna cambia aspetto nel corso del mese? A volte è rotonda come una palla e altre volte è più simile a un sorriso.

Tutti i pianeti e i satelliti del Sistema solare hanno un lato notturno e uno diurno.

Dalla Terra possiamo vedere il succedersi dei giorni e delle notti della Luna, oltre alla sua linea crepuscolare. Quando la Luna appare rotonda, è perché ha il Sole di fronte. Quando invece ne vediamo splendere solo metà, è perché il Sole la illumina di lato.

Dalla Terra vediamo sempre la stessa faccia della Luna perché la rotazione su sé stessa e intorno alla Terra avvengono contemporaneamente. L'altra faccia della Luna venne fotografata per la prima volta da una sonda sovietica nel 1959.



Le zone grigie della Luna sono colate laviche indurite. Le zone più chiare sono aree più elevate, ricche di calcio e alluminio.



Le rocce scure della Luna assomigliano a quelle vulcaniche terrestri.

Immagine:
NASA

Il pulviscolo sospeso nell'atmosfera disperde la luce blu e verde e lascia passare solo quella arancione e rossa. La Luna appare leggermente rossa quando è vicina all'orizzonte perché lo

spessore dell'atmosfera terrestre attraverso cui deve passare la luce solare riflessa è maggiore rispetto a quando la luna si trova più in alto.



Immagine:
NASA

Durante le eclissi lunari, la Luna assume un intenso colore rosso scuro.

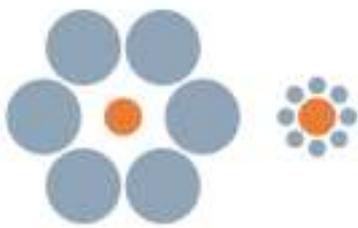


Immagine:
NASA

Il colore della Luna

La Luna splende perché riflette la luce del Sole. Presenta zone grigie che sono colate laviche indurite. Infatti le rocce lunari riportate dagli astronauti assomigliano alla lava dei vulcani. Le zone più chiare della Luna sono più alte; sono ricche di calcio e alluminio e riflettono maggiormente la luce del Sole.

La Luna appare rossa quando è vicina all'orizzonte - e ancor di più durante le eclissi lunari. Ciò avviene perché il pulviscolo nell'atmosfera disperde la luce blu e verde del Sole e lascia passare solo la luce gialla, arancione e rossa. Durante le eclissi l'ombra della Terra copre la Luna. La luce solare attraversa prima l'atmosfera terrestre per raggiungere la Luna, poi la luce riflessa attraversa l'atmosfera una seconda volta prima di arrivare fino a noi sulla Terra.



Gli oggetti sembrano avere grandezza diversa a seconda delle dimensioni di ciò che li circonda.

Nella figura sopra i cerchi arancioni hanno lo stesso diametro. Nell'immagine a destra, le Lune hanno lo stesso diametro.



© Sky and Telescope

Quando vediamo la Luna sopra strade o vie strette sembra ancora più grande: è un'illusione ottica.



“Giocare con la palla celeste”. La foto di Laurent Laveder mostra la Luna quando è vicina all'orizzonte.

La Terra e la Luna alla stessa scala



Al suo interno la Terra potrebbe contenere 50 lune

Le dimensioni della Luna

Probabilmente avrai notato che la Luna sembra più grande quando è vicina all'orizzonte rispetto a quando è alta nel cielo. Questo effetto prende il nome di "illusione lunare" ed è noto fin dall'antichità.

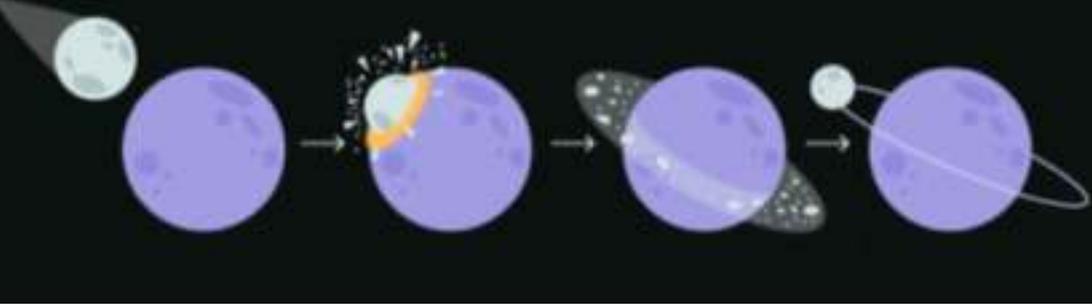
Il modo in cui percepiamo le dimensioni di un oggetto dipende dall'ambiente circostante. Quando la Luna è prossima all'orizzonte, si vedono gli oggetti vicini in grande dettaglio, il che fa apparire più grande la Luna. La Luna nel suo punto più alto, cioè allo zenith, invece, è circondata da grandi distese di cielo vuoto che la fanno apparire più piccola. Gli antichi greci calcolarono per la prima volta 2200 anni fa il raggio della Luna (vedi TUIMP 15), che secondo le attuali misurazioni è di 1737 km, circa un quarto di quello terrestre.



Rappresentazione artistica della collisione della Terra con un pianeta di nuova formazione chiamato Teia.

Immagine: SWRI

Si ritiene che la Luna si sia formata poco dopo la Terra.



Schema della formazione della Luna.

Credit: Wikipedia

Immagine della Luna scattata il 21 gennaio 2019.



La freccia indica il punto in cui l'impatto di un meteoroido con la superficie lunare ha prodotto un lampo.

Immagine: J.M. Madiedo

L'origine della Luna

La Luna è più giovane della Terra; per composizione chimica le sue rocce assomigliano più a quelle di Marte che della Terra. Si pensa che si sia prodotta quando un pianeta di nuova formazione (chiamato Teia, dal nome della madre di Selene, la dea greca della Luna). In seguito alla collisione, il materiale fu proiettato in tutte le direzioni; una parte fu scagliata nello spazio e un'altra formò un anello intorno al nostro pianeta. Il materiale dell'anello si aggregò formando la Luna.

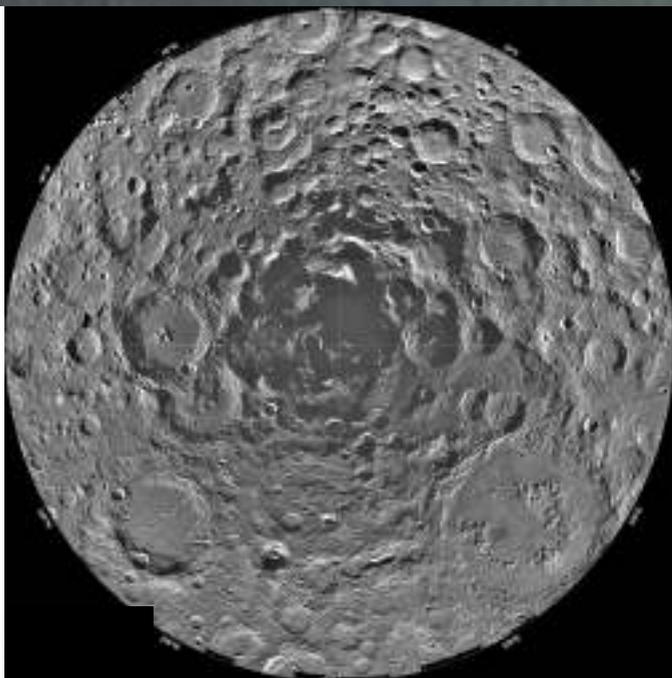
La Luna si raffreddò gradualmente, ma il suo interno era ancora fuso e la lava fluì in superficie, producendo le zone scure.

Nei primi 600 milioni di anni, la Luna fu bombardata continuamente da asteroidi e comete che formarono crateri visibili ancora oggi.



L'astronauta Eugene Cernan salta sulla Luna (NASA, 1972).

Sulla superficie lunare sono stati individuati più di due milioni di crateri con diametro superiore a 1 km. L'immagine è una veduta del polo sud della Luna (NASA/JPL/USGS)



La gravità della Luna

Se hai visto foto o video di astronauti che camminano sulla Luna, probabilmente avrai notato che non “camminano”, ma piuttosto “saltano”. Ciò accade perché l'attrazione gravitazionale della Luna è molto minore di quella della Terra.

Un bambino che pesa 30 kg sulla Terra ne peserebbe 5 sulla Luna, perché la forza di gravità che agisce su di lui sarebbe sei volte meno intensa che sulla Terra.

Poiché la Luna ha una gravità così debole, non può trattenere alcuna molecola di gas: ecco perché la Luna non ha un'atmosfera!

Gli asteroidi e i meteoroidi che colpiscono la Luna creano crateri. Poiché non c'è atmosfera, non ci sono venti che spazzano via la polvere, né acqua allo stato liquido che distrugga i crateri come avviene sulla Terra.

Trasportare tutto ciò che è necessario per sostenere missioni a lungo termine sulla Luna sarebbe molto costoso. Un sistema migliore sarebbe produrre quello che serve utilizzando materiali lunari.



Prototipo di base lunare (ESA)

Il guscio, costruito da robot con suolo lunare utilizzando una stampante 3D, proteggerebbe gli astronauti da meteoroidi, radiazioni gamma e variazioni di temperatura.

Per produrre cibo per gli astronauti, diversi gruppi di ricerca stanno testando metodi di coltivazione che utilizzano il



suolo lunare mescolato a batteri e fertilizzanti. (Open Agriculture, 2019)

La vita sulla Luna in futuro

Sulla Luna c'è poca acqua: sul fondo dei crateri e dei crepacci vicino ai poli, dove non arriva la luce del Sole, è congelata. In futuro saranno utilizzati robot per trasportare quest'acqua nelle serre, dove le piante non solo forniranno cibo fresco, ma genereranno anche ossigeno per respirare e come carburante.

Quando i primi astronauti andarono sulla Luna, avevano tute spaziali ricoperte di polvere abrasiva finissima ed era difficile pulirle. Gli astronauti usavano spazzole che eliminavano una parte della polvere, causando loro difficoltà respiratorie e problemi agli occhi. I futuri esploratori porteranno con sé speciali aspirapolvere per le loro tute. La polvere lunare sarà usata per le coltivazioni nelle serre e per fabbricare apparecchiature con stampanti 3D.

Un esperimento per comprendere le fasi lunari

Istruzioni sul retro

Immagini: JPL

	<p>Luna nuova</p>  <p>La palla come la vedi tu.</p>
	<p>Primo quarto</p>  <p>La palla come la vedi tu.</p>
	<p>Luna piena</p>  <p>La palla come la vedi tu.</p>
	<p>Ultimo quarto</p>  <p>La palla come la vedi tu.</p>

Metti una lampada in una stanza buia. Prendi una pallina da ping-pong, bucala con una matita e tienila in vertical con la pallina sopra

La lampada è il Sole, la pallina è la Luna e tu sei la Terra.

Rivolgiti verso la luce e tieni la pallina di fronte a te., sollevandola quanto basta er poter vedere anche la lampada, che illumine l'altra faccia della Luna. Questa fase si chiama **luna nuova**.
La Luna nuova non è visibile dalla Terra.

Girati verso sinistra in modo che la Luna e il tuo corpo siano perpendicolari alla posizione iniziale: ora è illuminata la metà destra della sfera. Questa fase si chiama **primo quarto**.

Fai un altro quarto di giro verso sinistra: ora la Luna, vista dalla Terra, si trova direttamente di fronte al Sole. La metà che si vede dalla Terra è completamente illuminata. Questa è la **luna piena**.

Fai di nuovo un quarto di giro verso sinistra. Ora è illuminato il lato opposto al primo quarto, cioè quello di **luna calante**.

L'Universo tascabile no. 27

Questo libretto è stato scritto nel 2022 da Julieta Fierro dell'Istituto di Astronomia UNAM del Messico e da Grażyna Stasińska dell'Osservatorio di Parigi. È stato rivisto da Stan Kurtz dell'Istituto di radioastronomia UNAM di Morelia (Messico).

Immagine di copertina: La Luna sullo sfondo di un cielo stellato riflessa nel mare. Alcuni elementi di questa immagine sono stati forniti dalla NASA. Immagine: Yovan (Ucraina)



Per saperne di più su questa collana e sugli argomenti presentati in questo libretto, visita il sito:

<http://www.tuimp.org>

TUIMP Creative Commons

