

## IN SINTESI

## TERMINI E CONCETTI FONDAMENTALI

## ■ Perché studiare la Luna

- La Luna, insieme al Sole, è il corpo celeste di maggior interesse per il nostro pianeta.
- Tra la Terra e il suo satellite naturale esistono strette relazioni, astronomiche e planetologiche, che comprendono:
  - il movimento che la Luna compie intorno alla Terra, responsabile delle fasi lunari;
  - il moto che la Terra e la Luna compiono intorno al Sole;

## ■ La Luna a confronto con la Terra e con i satelliti degli altri pianeti

- La Luna è l'unico **satellite** della Terra.
- La **massa** della Luna è 1/81 di quella della Terra; il **volume** è 1/49 di quello terrestre. Si tratta di dimensioni ragguardevoli rispetto a quelle degli altri satelliti del Sistema solare.
- Con la sua attrazione gravitazionale la Luna influenza la Terra in misura ben maggiore di quanto fanno molti satelliti del Sistema solare nei confronti dei rispettivi pianeti.
- Altre caratteristiche della Luna:
  - la **densità** è di circa 3,3 g/cm<sup>3</sup>;
  - sulla sua superficie l'**accelerazione di gravità** è circa 1/6 di quella esistente sulla superficie terrestre.

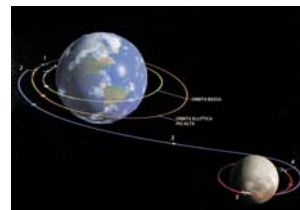
## ■ I movimenti della Luna e del sistema Terra- Luna

- La Luna è dotata di complessi **movimenti simultanei**.
- La Luna compie un **movimento di rotazione** antiorario intorno al proprio asse, impiegando 27<sup>d</sup>7<sup>h</sup>43<sup>m</sup>12<sup>s</sup>, esattamente quanto impiega per la sua rivoluzione. Questo è il motivo per cui la Luna rivolge a noi sempre la stessa "faccia".
- L'attrazione che la Terra esercita in maniera maggiore sul rigonfiamento equatoriale della Luna, causa delle perturbazioni del moto di rotazione lunare, dette **librazioni**. Altre librazioni sono invece apparenti, perché legate alle posizioni che la Luna assume rispetto alla Terra (che pure si sposta) e ai punti della superficie terrestre dai quali si osserva la Luna. Le librazioni, reali e apparenti, ci consentono di vedere circa il 59% della superficie lunare, anziché il 50%.
- Il **movimento di rivoluzione** della Luna intorno alla Terra avviene in senso antiorario lungo un'orbita ellittica di cui la Terra occupa uno dei fuochi. In realtà, la Terra e la Luna girano insieme intorno al **baricentro** del sistema che esse costituiscono. A causa della maggiore massa della Terra, il baricentro del sistema Terra-Luna si trova all'interno della Terra; e per questo si può dire che la Luna gira intorno alla Terra.

## ■ Le fasi lunari

- Le condizioni di illuminazione della Luna cambiano, durante il mese sinodico, al variare della sua posizione rispetto al Sole. Queste diverse condizioni di illuminazione sono chiamate **fasi lunari**.
- Quando la Luna si trova in **congiunzione**, cioè dalla stessa parte del Sole rispetto alla Terra, la "faccia" della Luna rivolta verso di noi non viene illuminata e rimane oscura. Si verifica allora la fase di **novilunio**.
- Quando la Luna si trova in **opposizione**, cioè dalla parte opposta del Sole rispetto alla Terra, i raggi solari illuminano la metà della Luna rivolta verso la Terra. Si ha quindi la fase di **plenilunio**.
- Quando la Terra, la Luna e il Sole sono in **quadratura**, cioè disposti nello spazio in modo da occupare i vertici di un triangolo rettangolo, risulta per noi illuminato solo un quarto della superficie lunare. Le fasi corrispondenti sono quelle di **primo quarto** e **ultimo quarto**.
- Tra queste fasi principali, naturalmente, si hanno tutte le possibili condizioni di illuminazione intermedie.
- La Terra e la Luna, essendo pressoché sferiche, quando vengono investite da un fascio di luce producono un cono d'ombra.

- l'attrazione gravitazionale che la Luna esercita sulla Terra, principale causa delle maree.
- Attualmente la Luna è considerata come un laboratorio naturale e semplificato per lo studio dell'origine del nostro pianeta e come una piattaforma ideale per l'osservazione astronomica e astrofisica.



- Queste caratteristiche della Luna, insieme alla **forma** pressoché **sferica**, fanno ritenere un altro pianeta, piuttosto che un vero e proprio satellite. La Terra e la Luna, quindi, costituiscono un **sistema biplanetario**.

• Sulla Luna **mancono l'atmosfera e l'idrosfera**. Le conseguenze principali dell'assenza di atmosfera sono:

- la **mancaza dei crepuscoli**, per cui si assiste a un passaggio molto brusco dall'illuminazione solare all'oscurità;
- l'elevata **escursione termica** fra la "notte" e il "di".



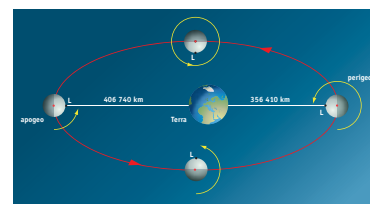
- Il punto dell'orbita lunare più vicino alla Terra è il **perigeo**, il più lontano è l'**apogeo**. Il piano dell'orbita lunare forma con il piano dell'orbita terrestre un angolo di circa 5°. I punti di intersezione delle due orbite sono i **nodi** e la linea che li unisce è detta **linea dei nodi**.

• La durata della rivoluzione lunare è di 27<sup>d</sup>7<sup>h</sup>43<sup>m</sup>12<sup>s</sup> (**meese sidereo**) se riferita a una stella; è di 29<sup>d</sup>12<sup>h</sup>44<sup>m</sup>3<sup>s</sup> (**meese sinodico**) se riferita all'allineamento Terra- Sole.

• Il sistema Terra-Luna si muove intorno al Sole. La Luna compie, quindi, un **moto di traslazione** descrivendo un'orbita complessa detta **epicicloide**.

• Altri movimenti della Luna, più lenti, sono perturbazioni della rivoluzione lunare, causate dalla variabile attrazione gravitazionale del Sole e dei pianeti. Tra questi:

- la **regressione della linea dei nodi**;
- la **rotazione dell'asse maggiore dell'orbita lunare**.
- La Luna partecipa alla **rotazione della Galassia** e all'**espansione dell'Universo**.



• Se la Luna, la Terra e il Sole si trovano allineati lungo la linea dei nodi si verificano le **eclissi**.

• Le **eclissi di Luna totali (e parziali)** si verificano in plenilunio (con la Luna in uno dei nodi o in prossimità di esso).

• Le **eclissi totali di Sole** si verificano quando la Luna si trova in un nodo in fase di novilunio. Esse sono osservabili da limitate zone della superficie terrestre.

• Le **eclissi parziali di Sole** si osservano da tutti i luoghi della Terra investiti dalla penombra.

• Le **eclissi anulari di Sole** si verificano quando la Luna si trova in uno dei nodi, in fase di novilunio, e contemporaneamente in apogeo.



TERMINI E CONCETTI FONDAMENTALI

**Il paesaggio lunare**

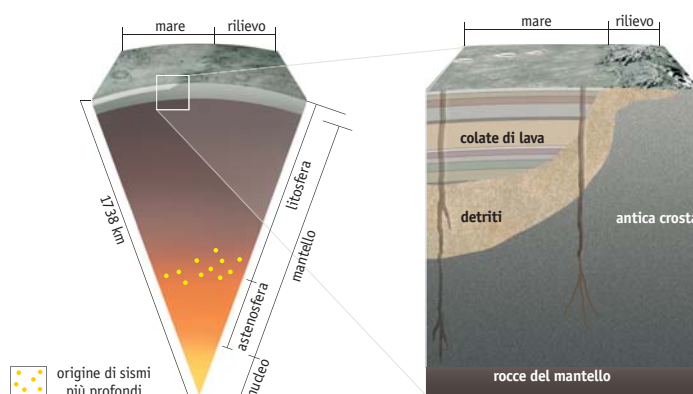
- Il paesaggio della Luna è caratterizzato dalla presenza di:
  - **mari**, distese scure a fondo quasi piatto costituite da espandimenti di lava basaltica. I mari sono ricoperti da una coltre di polvere, cenere e detrito grossolano. Tali materiali costituiscono il **regolite**; si sono originati a seguito dell'attività vulcanica e del successivo rimaneggiamento da parte degli impatti meteoritici e del vento solare;
  - **terre alte**, vaste regioni chiare e densamente craterizzate. Le terre alte costituiscono più del 70% della "faccia" rivolta verso di noi e la quasi totalità dell'altra metà della superficie lunare.
- Sulla Luna esistono **rilievi** con forme diverse (catene montuose, orli di circhi e crateri, colline) la cui altitudine raggiunge anche i 9000 m.

- La superficie della Luna è disseminata di **crateri** e **circhi**, originati o dalla caduta di meteoriti o dall'intensa attività vulcanica avvenuta durante la consolidazione della Luna.
- Altre forme tipiche della superficie lunare sono i **solchi**, interpretati come fessure da raffreddamento di lave o linee di fuoriuscita di gas, o come canali scavati da colate di lava, o anche come vere e proprie faglie (fratture con spostamento delle masse rocciose a contatto).



**La composizione superficiale e l'interno della Luna**

- Le rocce che formano i mari sono simili ai **basalti** terrestri; quelle delle terre alte sono **anortositi**.
- I basalti dei mari hanno un'età compresa tra i 3,2 e i 3,8 miliardi di anni; le anortositi sono più antiche e hanno un'età compresa tra i 4,1 e i 4,4 miliardi di anni. La Luna, quindi, avrebbe un'età di circa 4,5 miliardi di anni.
- Nei materiali lunari prelevati durante le missioni spaziali non sono state rinvenute tracce di forme di vita, attuali o passate.
- I sismografi lasciati sulla Luna hanno registrato **terremoti lunari** che indicano una modesta attività geologica interna.
- L'interno della Luna è suddiviso in: **crosta** (la parte più superficiale); **mantello** (diviso in litosfera, rigida, e astenosfera, plastica) e **nucleo** (non metallico).



**L'origine della Luna**

- Sull'origine della Luna sono state formulate diverse **ipotesi**, nessuna delle quali però è una teoria universalmente accettata. Esse sono:
  - **ipotesi della fissione**. Secondo queste ipotesi, la Luna si sarebbe distaccata dalla Terra durante la formazione del nucleo terrestre;
  - **ipotesi della cattura**. Secondo queste ipotesi, un tempo la Luna sarebbe stata un corpo libero di muoversi nel Sistema solare. A un certo momento essa sarebbe giunta tanto vicino alla Terra da esserne attratta e messa in rotazione su un'orbita ellittica;
  - **ipotesi dell'accrescimento**. La Luna si sarebbe formata dopo la Terra dalla riunione di materiali diversi che un tempo erano in orbita intorno al nostro pianeta;
  - **ipotesi dell'impatto**. La Luna si sarebbe formata per aggregazione di

- materiale proveniente dalla Terra, finito in orbita in seguito all'impatto di un gigantesco corpo celeste sulla superficie terrestre.
- La storia della Luna dopo la sua origine è molto complessa e si articola in una serie di **stadi evolutivi**:
  - la **separazione della crosta**, avvenuta poco dopo la *formazione della Luna*. È in questa fase che si sono formate le anortositi, le rocce più antiche della superficie lunare;
  - una prima **epoca di vulcanismo**;
  - un **periodo di bombardamento** della superficie lunare da parte di grossi corpi meteoritici. Il bombardamento ha interessato tutti i pianeti interni del Sistema solare;
  - una seconda **epoca di vulcanismo**, intorno a 4 miliardi di anni fa;
  - il declino dell'attività lunare, fino all'attuale condizione di **quiescenza**.

