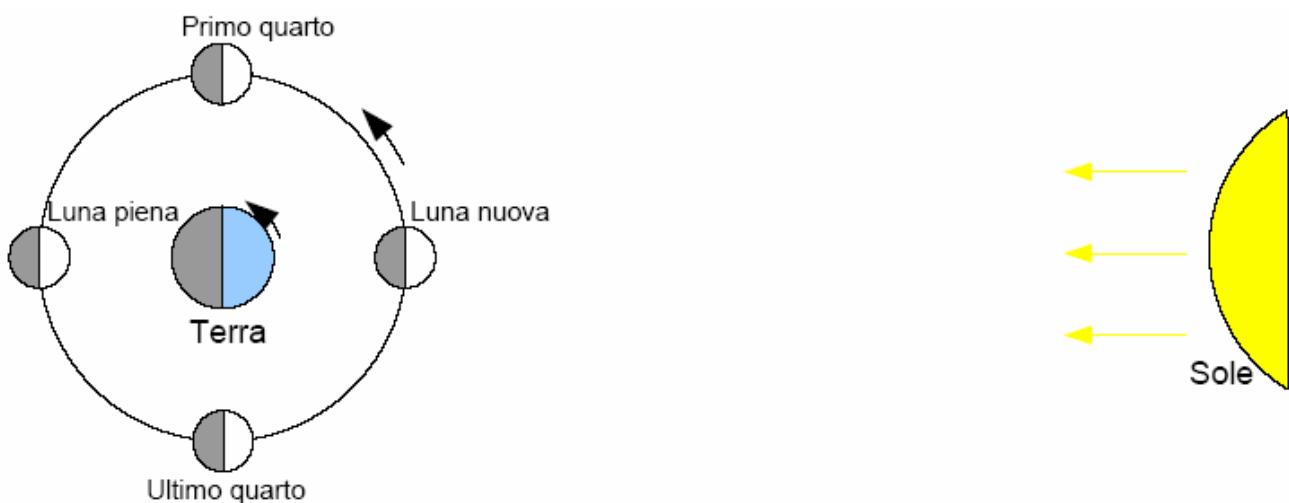


## LA LUNA

La Luna è l'unico satellite naturale della Terra. Essa ruota intorno al nostro pianeta, seguendo un'orbita ellittica, in 27 giorni e 8 ore, a una distanza media di circa 384000 km. L'orbita è inclinata di circa 5°rispetto al piano dell'orbita terrestre (eclittica), e viene percorsa nello stesso verso. La Luna ha un diametro equatoriale di 3476,2 km (poco più di un quarto di quello terrestre); la sua massa è 1/81 di quella della Terra, e la gravità alla superficie è pari a circa 1/6 di quella terrestre. Ad esempio, una persona che sulla Terra pesa 60 kg, sulla Luna ne peserebbe soltanto 10!. La velocità della Luna lungo il moto orbitale è di poco più di mezzo grado all'ora, per un totale di circa 13°al giorno e quindi di 360°in 27 giorni e 8 ore.

La prima caratteristica che la Luna presenta a un osservatore terrestre è quella delle **fasi**.



Durante il suo moto, la Luna viene a trovarsi in posizioni diverse rispetto alla Terra e al Sole. Quando si trova tra la Terra e il Sole (non esattamente, come vedremo più avanti), si ha la fase detta di **Luna nuova**. La parte della Luna rivolta verso la Terra è completamente in ombra, e pertanto non è visibile. In questa fase, la Luna appare all'incirca nella stessa direzione del Sole, e quindi sorge e tramonta insieme ad esso.

Ruotando intorno alla Terra (in senso antiorario, se osserviamo da sopra il polo nord), la Luna viene a trovarsi via via nelle varie fasi.

Nella fase detta di **Primo quarto**, la metà ad ovest della faccia della Luna appare illuminata (la metà destra per un osservatore situato in Italia). In questa fase la Luna ha la miglior visibilità al tramonto del Sole, poiché sorge a mezzogiorno e tramonta a mezzanotte.

La fase di **Luna piena** si ha quando la Luna si trova dalla parte opposta del Sole (si dice che è *in opposizione* al Sole). In tal caso il disco della Luna appare completamente illuminato, e la Luna è visibile durante tutta la notte; infatti sorge al tramonto del Sole e tramonta al sorgere del Sole.

L'ultima fase importante è quella di **Ultimo quarto**, che è del tutto analoga a quella di Primo quarto, con la differenza che stavolta la parte illuminata è quella ad est (la metà sinistra per un osservatore situato in Italia), ed è visibile al mattino, sorgendo a mezzanotte per tramontare a mezzogiorno.

Quando la Luna sta muovendosi dalla fase di Luna nuova a quella di Luna piena, si dice che la Luna è **crescente**.

Quando la Luna sta muovendosi dalla fase di Luna piena a quella di Luna nuova, si dice che la Luna è **calante**.

Una buona regola è il noto detto...

*Gobba a ponente, Luna crescente*

*Gobba a levante, Luna calante*

Le fasi intermedie si chiamano:

**Falce di Luna crescente** tra la Luna nuova e il Primo quarto;

**Luna gibbosa crescente** tra il Primo quarto e la Luna piena;

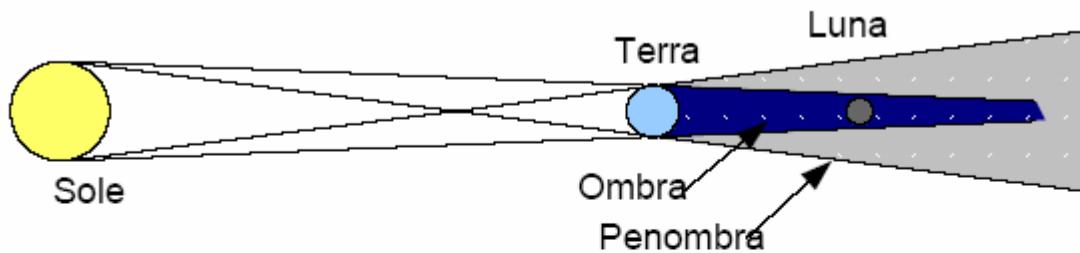
**Luna gibbosa calante** tra la Luna piena e l'Ultimo quarto;

**Falce di Luna calante** tra l'Ultimo quarto e la Luna piena.

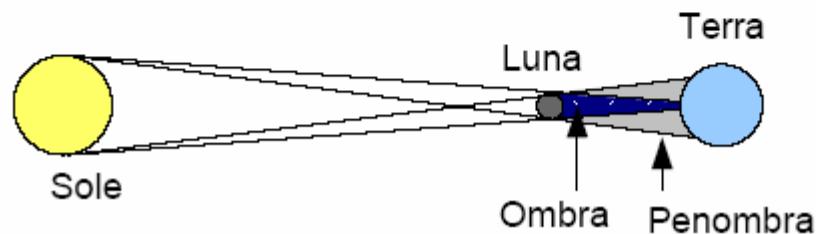
Una caratteristica importante della Luna è che mostra sempre la stessa faccia rivolta verso la Terra. Questo significa che il suo periodo di rotazione intorno al proprio asse e il suo periodo di rivoluzione intorno alla Terra sono uguali. In realtà, a causa dell'inclinazione dell'asse di rotazione lunare e a causa della velocità variabile con cui viene percorsa l'orbita, la faccia visibile della Luna appare come "oscillare", secondo un fenomeno chiamato "librazione". In questo modo, dalla Terra è visibile un po' di più della metà della superficie lunare.

Quando Sole, Terra e Luna sono allineate, si verificano le **eclissi**. Ci sono due tipi di eclissi: l'**eclisse di Luna** quando la Terra si interpone tra il Sole e la Luna, oscurando la Luna con la sua ombra; l'**eclisse di Sole** quando la Luna si interpone tra il Sole e la Terra, oscurando il Sole alla vista di un osservatore terrestre.

### Eclisse di Luna

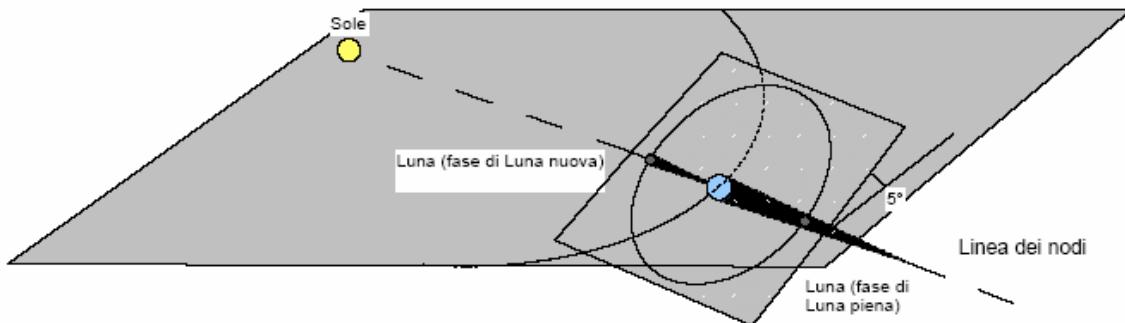
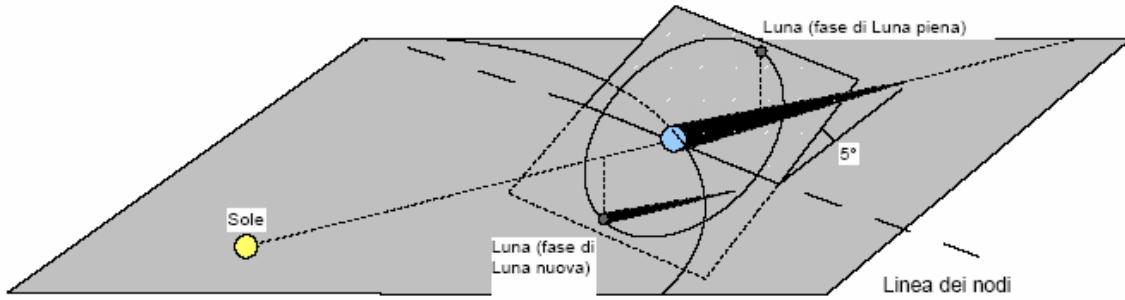


### Eclisse di Sole

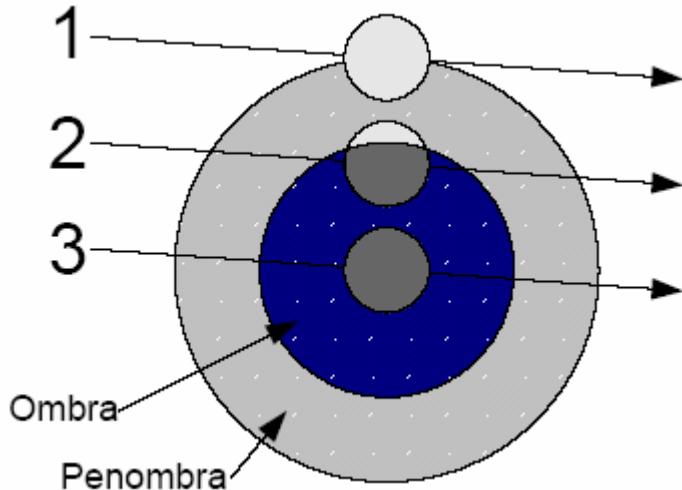


Se le orbite della Luna e della Terra fossero esattamente sullo stesso piano, ci sarebbe un'eclisse di Sole ad ogni Luna nuova e un'eclisse di Luna ad ogni Luna piena. Invece la situazione è diversa: l'inclinazione dell'orbita lunare fa sì che la maggior parte delle volte la Luna passi abbastanza lontano dalla linea Terra-Sole da non provocare un'eclisse. Il disegno nella prossima pagina mostra il piano dell'orbita della Luna inclinato rispetto al piano dell'orbita terrestre. L'intersezione di questi due piani individua una linea chiamata "linea dei nodi". Orbitando intorno al Sole, la Terra si trascina dietro il piano dell'orbita lunare; pertanto il

Sole viene a trovarsi in posizioni diverse rispetto alla linea dei nodi. Nella parte superiore del disegno, il Sole è lontano dalla linea dei nodi, quindi quando Luna passa per le fasi di Luna piena e di Luna nuova si trova lontano dalla congiungente Terra-Sole. In tal caso non si ha nessuna eclisse. Nella parte inferiore del disegno, il Sole è sulla linea dei nodi. Se nello stesso momento la Luna si trova nella fase di Luna nuova, si ha un'eclisse di Sole; se la Luna si trova nella fase di Luna piena, si ha un'eclisse di Luna. Le condizioni per avere un'eclisse si verificano quindi due volte all'anno, anche se in realtà la linea dei nodi si sposta lentamente compiendo un giro completo in poco più di 18 anni; questo fa sì che in realtà queste condizioni si ripresentano ogni poco meno di sei mesi. Ogni circa 7 anni, quindi, le condizioni necessarie alle eclissi si verificano tre volte, a gennaio, a giugno-luglio e a dicembre. Dato che non è necessario che l'allineamento sia esatto, in molti casi queste condizioni durano abbastanza da permettere di avere due eclissi consecutive, una di Luna e una di Sole, e a volte anche tre, due di Luna e una di Sole. Il massimo numero di eclissi di Luna e di Sole in un anno è sette.



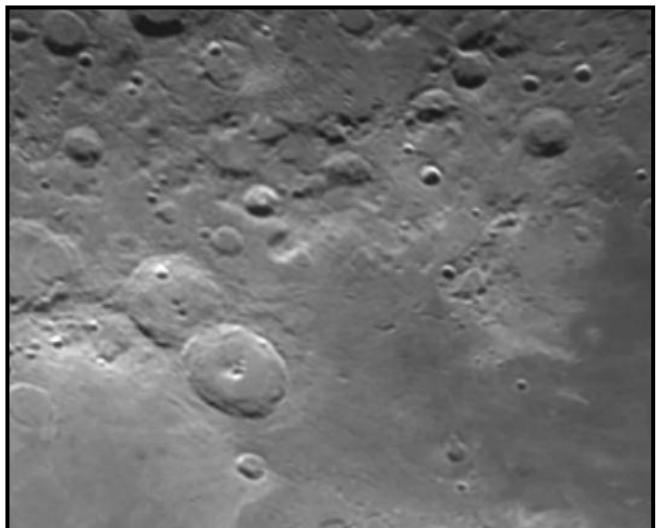
Se facciamo una sezione dell'ombra della Terra all'altezza della Luna, vediamo che l'ombra della Terra (la zona in cui il Sole è completamente nascosto dalla Terra) è un cerchio con un diametro di circa 3 volte quello della Luna, circondata da una zona di penombra larga circa quanto la Luna. Durante un'eclisse, la Luna può attraversare l'ombra in vari modi. Nel caso 1, la Luna attraversa solo la zona di penombra. In questo caso si ha solo una leggera diminuzione di luminosità del disco lunare, che passa facilmente inosservata. Un'eclisse di questo tipo si chiama *eclisse di penombra*. Nel caso 2, la Luna attraversa in parte la zona d'ombra. La zona della Luna che si immerge nell'ombra appare scura alla vista, mentre il resto rimane illuminato. Questa è un'eclisse *parziale*. Nel caso 3, la Luna attraversa

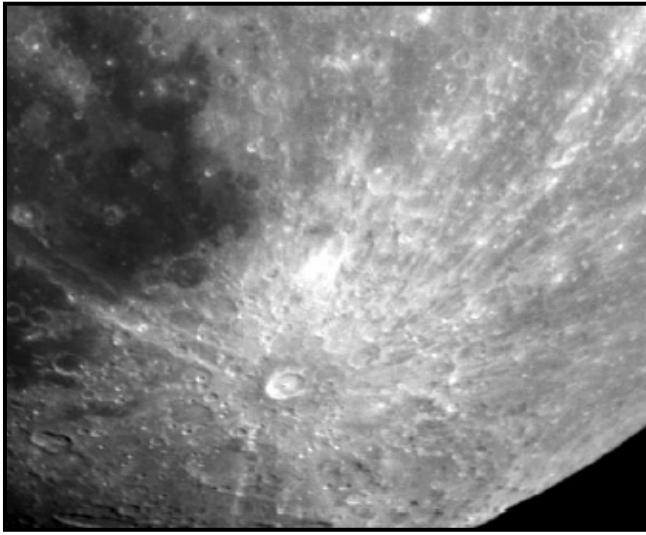


interamente la zona d'ombra. Questa è un'*eclisse totale*. La superficie non diventa completamente invisibile, perché viene raggiunta dalla luce del Sole che viene diffusa dall'atmosfera terrestre. Poiché l'atmosfera assorbe quasi tutta la luce blu, la Luna assume una colorazione rossa. Alcuni fenomeni che influenzano l'alta atmosfera (eruzioni vulcaniche, ciclo solare) possono modificare la quantità di luce diffusa e quindi la luminosità della Luna in eclisse. Un'eclisse di Luna è visibile da un intero emisfero terrestre, quello da cui la Luna è visibile nel momento dell'eclisse. La fase totale

dell'eclisse può avere una durata massima di 1h40m, mentre l'eclisse intera, senza contare le fasi di penombra, può avere una durata massima di 3h40m. Poiché l'eclisse di Luna si verifica solo quando la Terra si interpone tra la Luna e il Sole, si potrà avere solo durante la fase di luna piena.

Ad un osservatore terrestre, la Luna appare grande come una moneta da un euro a due metri e mezzo di distanza: i dettagli visibili a occhio nudo non sono molti, ma si distinguono nettamente delle macchie più scure sulla superficie, che vengono chiamate **mari** (pur non contenendo acqua!). Con un binocolo o un telescopio si possono osservare crateri, montagne, valli, raggiere. I crateri sono "buchi" sulla superficie lunare che si sono formati a causa dell'impatto di grossi meteoriti. La maggior parte di essi è stata creata all'inizio della storia della Luna, poco dopo la formazione del Sistema Solare. Anche la Terra ha subito (e subisce) impatti meteorici, ma l'attività geologica e atmosferica ne cancella le tracce in modo abbastanza rapido. I crateri più piccoli hanno una forma "a scodella", mentre i più grandi hanno un fondo piatto e possono avere un picco montuoso al centro. Intorno ai crateri di formazione recente, si osservano le cosiddette **raggiere**, formate dal materiale espulso in seguito all'urto del meteorite e lanciato anche a grandi distanze sulla superficie lunare. I mari sono zone che anticamente furono ricoperte da enormi effusioni di lava, che ha cancellato ogni traccia di impatti preesistenti; sono zone pianeggianti, come si può osservare facilmente al telescopio.





Le montagne lunari, infine, formano lunghe catene e possono raggiungere un'altezza di 10km. La *faccia nascosta* della Luna è la parte che non è mai visibile a un osservatore terrestre. È stata esplorata però dalle sonde spaziali e dalle missioni Apollo. La differenza più importante rispetto alla faccia visibile è che ci sono pochissimi mari. L'osservazione dei rilievi lunari, quali crateri, valli, montagne, è possibile solo grazie all'ombra che proiettano quando sono illuminati da luce radente. Questo tipo di illuminazione si verifica per i dettagli nella zona al confine tra la zona illuminata e la zona in ombra della superficie lunare. Il confine tra la zona illuminata e la

zona in ombra è chiamato **terminatore**. Durante la fase di Luna piena, tutta la superficie visibile è uniformemente illuminata, e i rilievi appaiono come cancellati; solitamente si evita di osservare la Luna quando è piena. In compenso vengono evidenziate le differenze di colorazione della superficie, che presenta varie tonalità di grigio: i mari appaiono scuri, le raggiere chiare. Un'ultima annotazione è che le notti di Luna piena vanno evitate anche per l'osservazione del cielo in generale, perché la luce diffusa dall'atmosfera terrestre ostacola seriamente l'osservazione degli oggetti deboli.

