

Corso di Astronomia Pratica

Modulo 4

La Luna e i pianeti



La Luna



Da molto tempo l'uomo studia la Luna guardandola dalla Terra. Nessun altro corpo celeste è, infatti, così accessibile all'osservazione a occhio nudo, ed è sufficiente un piccolo telescopio (o anche un semplice binocolo) per poter cogliere dettagli interessanti della sua superficie.

Oggi i telescopi sono così potenti da permettere di osservare il nostro satellite come se si trovasse a pochi chilometri di distanza.

Dati essenziali della Luna

La luminosità massima della Luna piena è di circa -12 di magnitudine apparente, mentre la distanza media dalla Terra è di 384400 Km. Poiché il periodo di rotazione della Luna è esattamente uguale al suo periodo orbitale, noi vediamo sempre la stessa faccia della Luna, rivolta verso la Terra.

L'attrazione gravitazionale che la Luna esercita sulla Terra è anche la causa principale delle maree del mare; le variazioni della marea sono infatti sincronizzate con l'orbita della Luna attorno alla Terra.

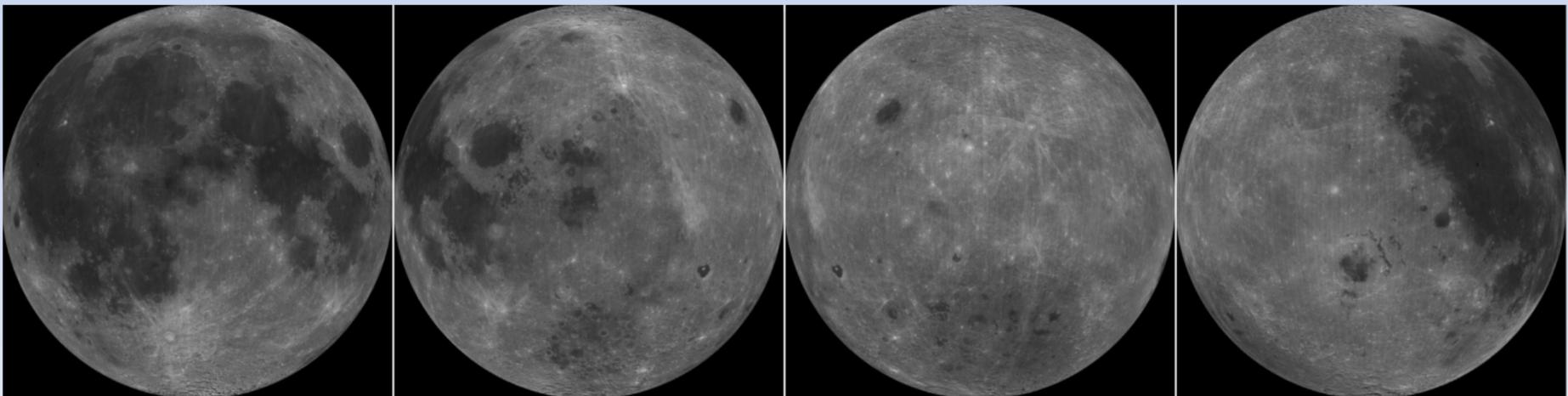


Dati essenziali della Luna

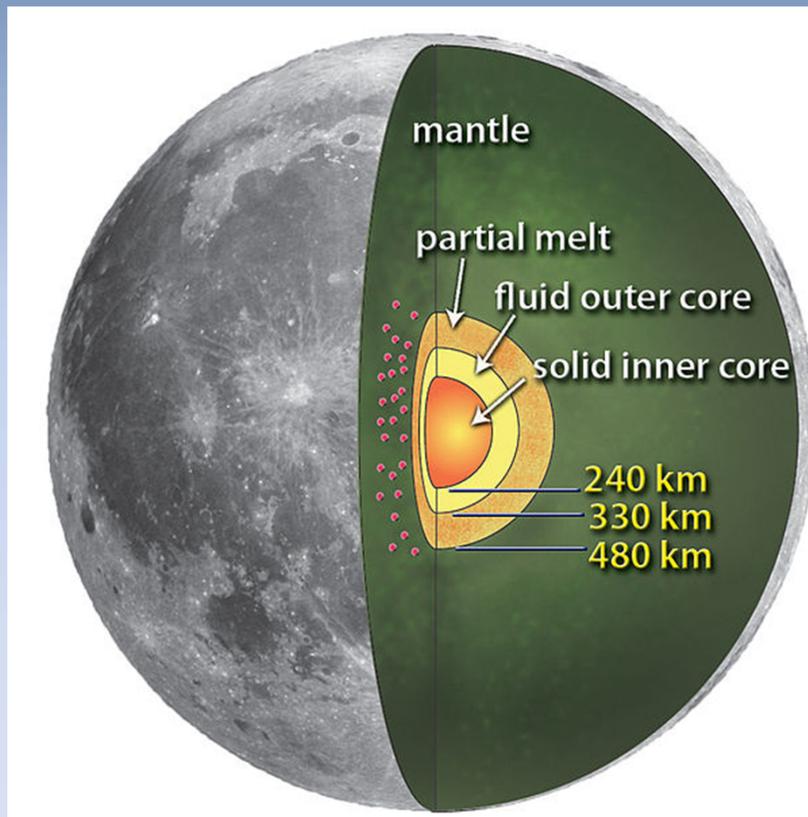
La faccia visibile della Luna appare attraversata da numerose macchie scure, i **mari lunari** (in realtà sono grandi aree pianeggianti ricoperte da basalto).

Le aree più chiare (i **monti lunari**) invece sono costituite prevalentemente da una roccia cristallina chiamata **anortosite** e si presentano costellate da un gran numero di crateri dalla forma e dalle dimensioni più svariate.

La faccia della Luna rivolta in direzione opposta alla Terra è nota anche con il nome di faccia nascosta. Solo una sua piccola porzione può essere osservata grazie a un fenomeno noto come **librazione**.



Dati essenziali della Luna



La Luna è priva di un'atmosfera significativa e non ha acqua. Non possiede alcuna forma di tettonica a placche, ha una gravità inferiore a quella della Terra e, a causa delle sue minori dimensioni, si raffredda più rapidamente. La sua complessa geomorfologia è il prodotto di una combinazione fra l'impatto con altri corpi astrali, responsabili della formazione dei crateri, e il vulcanesimo.

La Luna è un corpo astrale differenziato, che possiede una crosta, un mantello e un nucleo.

Le origini della Luna

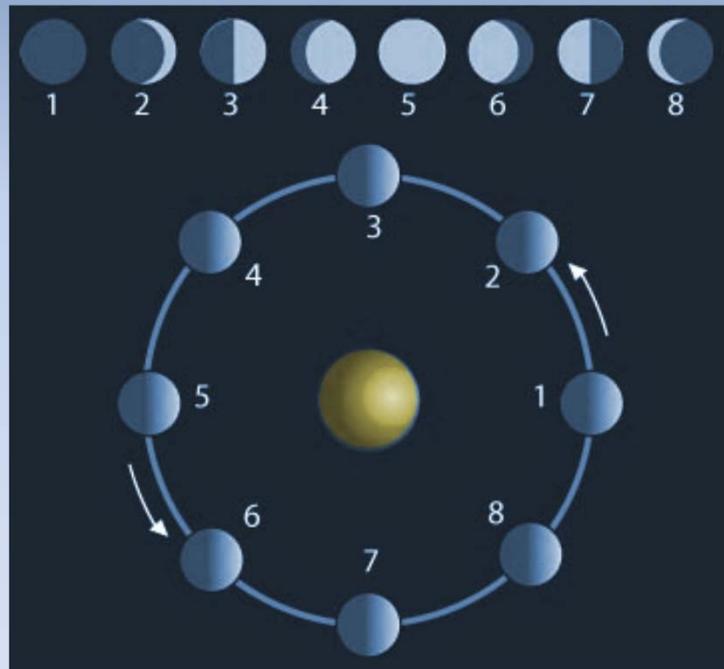
Le origini della Luna sono al centro di un dibattito scientifico molto acceso. La teoria più accreditata è quella dell'**Impatto Gigante** secondo la quale essa si sia formata a seguito della collisione di un planetotide delle dimensioni simili a quelle di Marte (chiamato *Theia*) con la Terra quando quest'ultima era ancora calda, nella prima fase della sua formazione. Il materiale scaturito dall'impatto rimase in orbita intorno alla Terra e per effetto della forza gravitazionale si riunì formando la Luna.



Le fasi Lunari

L'orientamento della Luna rispetto al Sole e alla Terra è responsabile delle cosiddette fasi lunari.

Vi sono quattro posizioni fondamentali (in grassetto) e quattro fasi intermedie:

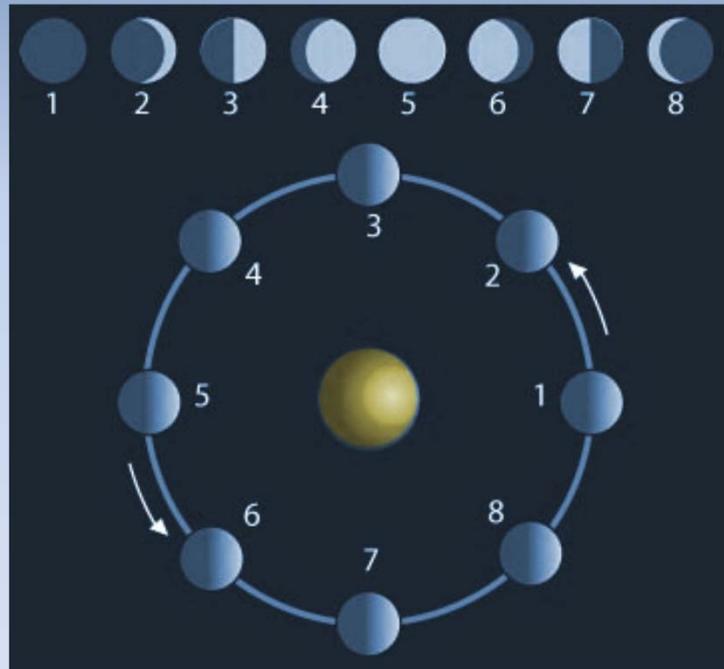


- 1 - **Luna nuova** (o congiunzione o fase di novilunio)
- 2 - Luna crescente
- 3 - **Primo quarto**
- 4 - Gibbosa crescente
- 5 - **Luna piena** (o opposizione o fase di plenilunio)
- 6 - Gibbosa calante
- 7 - **Ultimo quarto**
- 8 - Luna calante

Le fasi Lunari

L'orientamento della Luna rispetto al Sole e alla Terra è responsabile delle cosiddette fasi lunari.

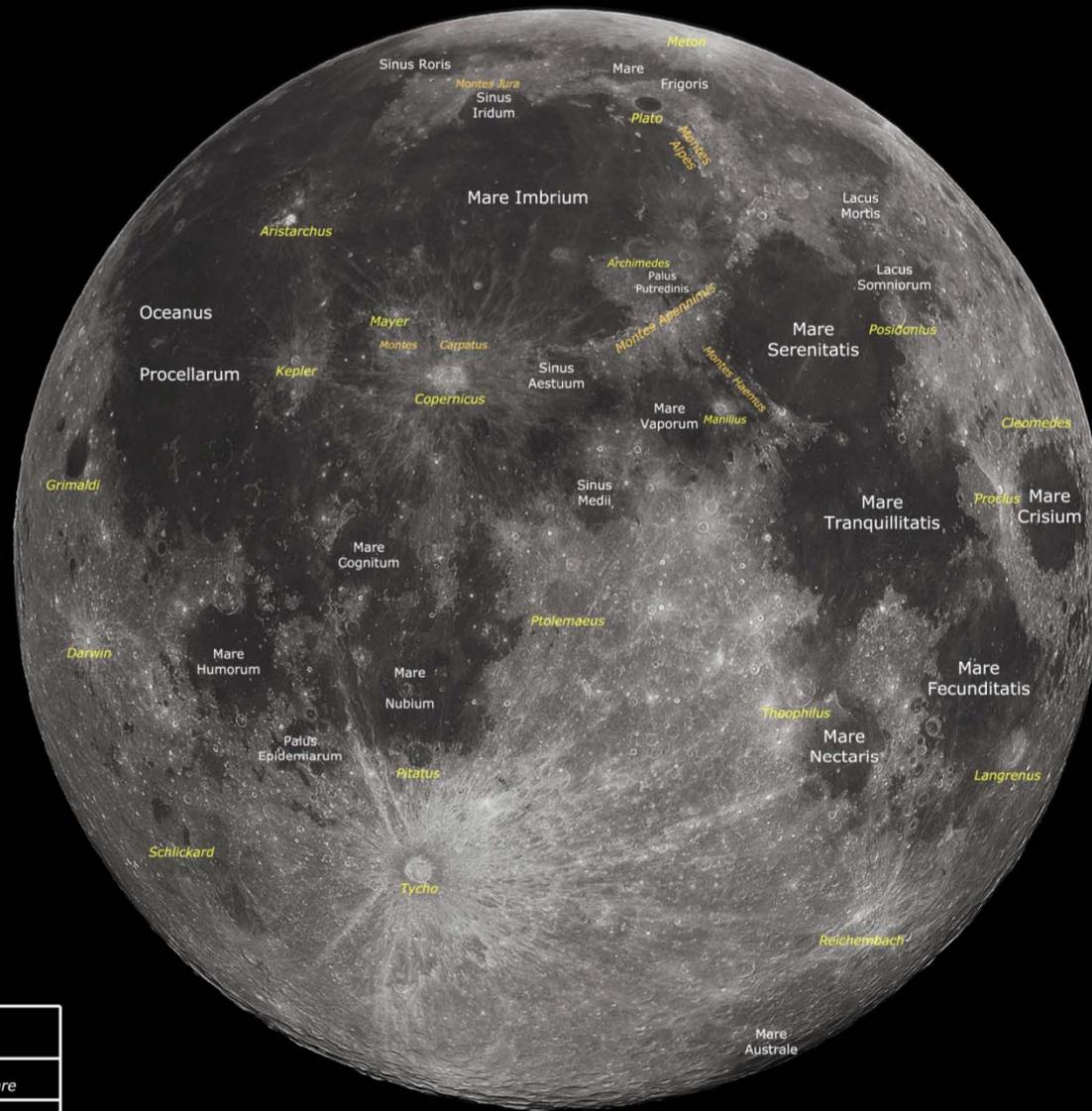
Vi sono quattro posizioni fondamentali (in grassetto) e quattro fasi intermedie:



Un intero ciclo lunare è detto **lunazione**. Con la **Luna nuova**, la Luna è interposta fra la Terra e il Sole: sorge al mattino e tramonta alla sera. Se si allinea con la Terra e il Sole si ha **un'eclissi solare**. Nelle **quadrature o quarti** la Luna sorge a mezzogiorno e tramonta a mezzanotte al primo quarto, all'ultimo quarto sorge a mezzanotte e tramonta a mezzogiorno.

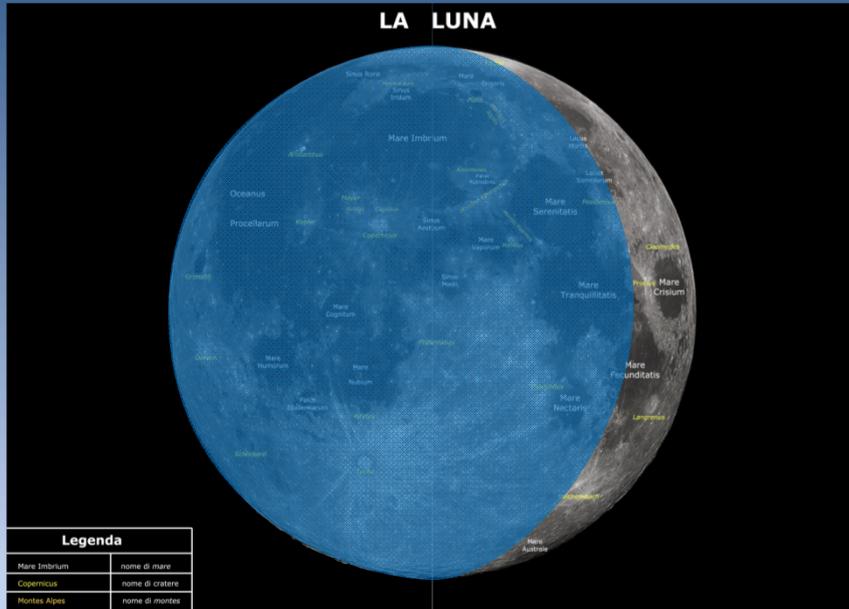
Con la **Luna piena** la posizione della Terra è compresa tra Sole e Luna: la Luna sorge alla sera e tramonta al mattino. Se invece si allinea dietro l'ombra della Terra si ha **un'eclissi lunare**.

LA LUNA



Legenda

Mare Imbrium	nome di mare
Copernicus	nome di cratere
Montes Alpes	nome di montes



Due-tre giorni dopo il novilunio

Si parte dall'estremità inferiore della falce lunare e da qui spostati verso la zona illuminata che va allargandosi.

Si può osservare il **Mare Australe**, mentre vicino al terminatore la superficie è completamente coperta di crateri di varie dimensioni.

Durante i primi quattro giorni dopo la Luna nuova, puoi notare anche che la parte oscura del satellite appare comunque leggermente schiarita da una «**luce cinerea**»: è luce solare riflessa dalla Terra.

Infatti, vista dalla Luna, in questa fase la Terra appare quasi «piena» e, date le sue ampie dimensioni e l'elevato potere riflettente, riesce a rischiarare parzialmente il nostro satellite.

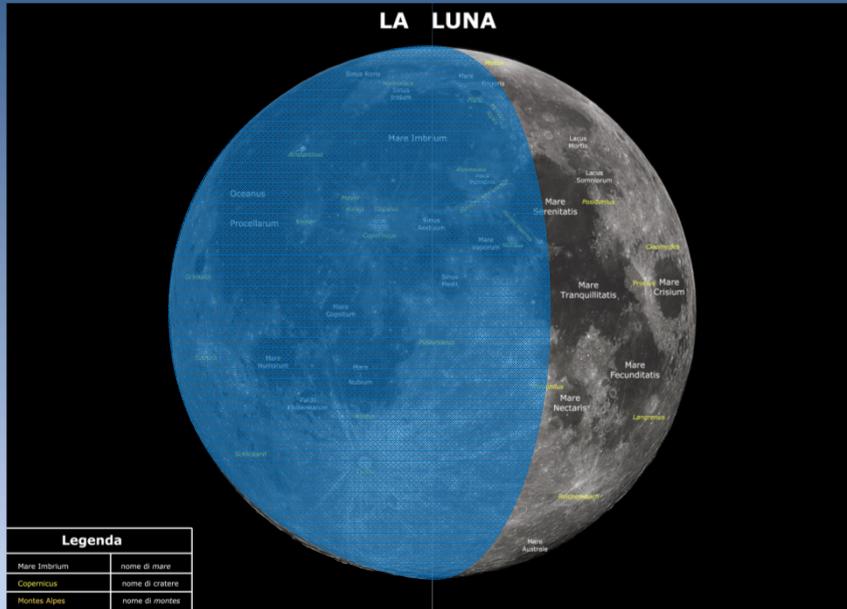
Nella zona equatoriale è facilmente visibile il **Mare della Fecondità**, una zona pianeggiante di colore scuro che si estende per 400 000 km².



Due-tre giorni dopo il novilunio

Proseguendo ancora si arriva al **Mare delle Crisi**, una zona circolare che è possibile scorgere anche a occhio nudo. È visto in prospettiva ma in realtà è più largo che alto ed ha una superficie di circa 200 000 km², circa due terzi dell'Italia.

Appena sopra il bordo di questo mare si distingue un grande cratere ellittico, **Cleomede**, largo 130 km e lungo 145 km. La sua forma allungata fa pensare che sia stato generato dall'impatto di un meteorite giunto obliquamente sulla superficie lunare.



Cinque giorni dopo il novilunio

Partendo dalla zona meridionale del satellite, alla latitudine di circa 45° Sud, si può vedere **Janssen**, un cratere il cui diametro supera i 160 km.

Procedendo verso Nord, si incontra una striscia di terreno solcata da crateri, che separa il Mare della Fecondità dal **Mare del Nettare**.

Quest'ultimo lambisce il **Mare della Tranquillità**, una pianura circolare di 360000 km^2 , dove nel 1969 scese la navicella Apollo 11.

Tra il Mare del Nettare e il Mare della Tranquillità si vede **Teofilo**, un grande cratere con vette che raggiungono i 5500 m.

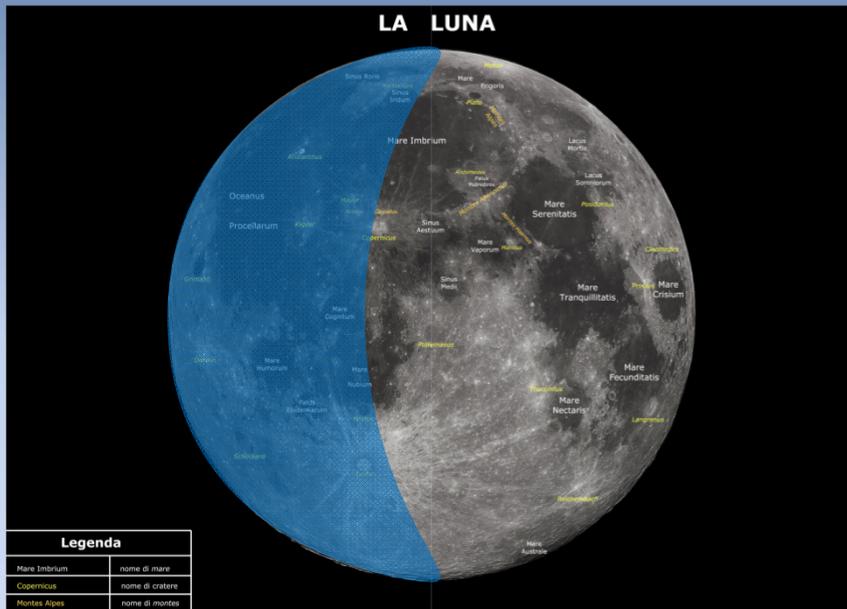
A Nord del Mare della Tranquillità si può osservare ancora una zona ricca di crateri.

Attorno al primo quarto

La zona meridionale del satellite mostra ancora una notevole craterizzazione.

A circa 45° di latitudine Sud si osservano **Liceto**, **Maurolico** (un cratere doppio) e **Stöfler**.

A Nord dell'Equatore i crateri si diradano e puoi osservare due piccole pianure, chiamate **Golfo di Mezzo** e **Mare dei Vapori**; poco più a Nord di questo si estende la catena degli **Appennini**, un arco lungo 950 km circondato dalle piane del **Mare del Freddo**, del **Mare delle Piogge** e del **Mare della Serenità** (oltre al già citato Mare dei Vapori).





Attorno al primo quarto

I due versanti della catena degli Appennini sono molto diversi: quello che degrada verso il Mare dei Vapori è poco inclinato, quello rivolto sul Mare delle Piogge è ripido.

La forma curva della catena e le differenti inclinazioni dei versanti suggeriscono che gli Appennini rappresentano ciò che resta di un enorme cratere, grande quanto il Mare delle Piogge.

Sul bordo settentrionale del Mare delle Piogge si trova il cratere Platone, delimitato da un anello montuoso alto in media 1000 m. Il fondo del cratere, che si trova a un livello più basso rispetto a quello del Mare delle Piogge, appare di colore molto scuro quando il Sole lo illumina dall'alto.

I Pianeti



Fra gli oggetti più brillanti che si osservano in un cielo stellato, oltre alle stelle più luminose, vi sono anche i corpi celesti interni al nostro sistema solare: **i pianeti**.

Un pianeta è un corpo celeste che orbita attorno a una stella, la cui massa è sufficientemente elevata da consentirgli di avere una forma sferoidale e la cui fascia orbitale è priva di altri corpi celesti dotati di massa confrontabile con esso o superiore.

I pianeti del sistema solare sono otto:

Mercurio, Venere, Terra, Marte, Giove, Saturno, Urano e Nettuno.

I primi 4 sono piccoli e rocciosi, gli ultimi 4 grandi e gassosi.

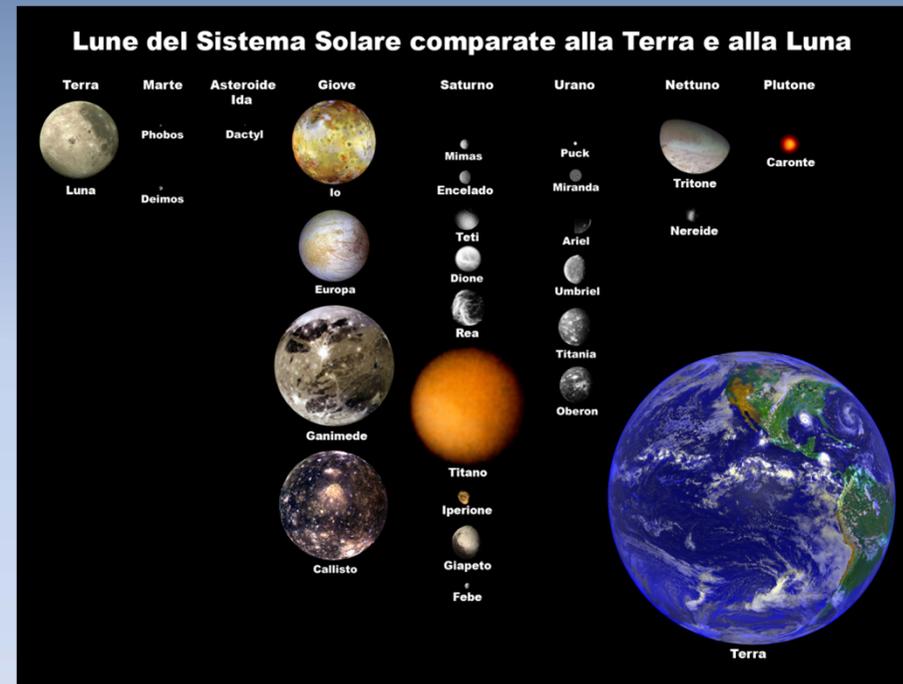
Plutone, una volta era considerato il nono pianeta ed ora è stato "declassato" al rango di *pianeta nano*.

Ad occhio nudo sono visibili da Terra soltanto Mercurio, Venere, Marte, Giove e Saturno, più Urano, sebbene sia al limite della visibilità.

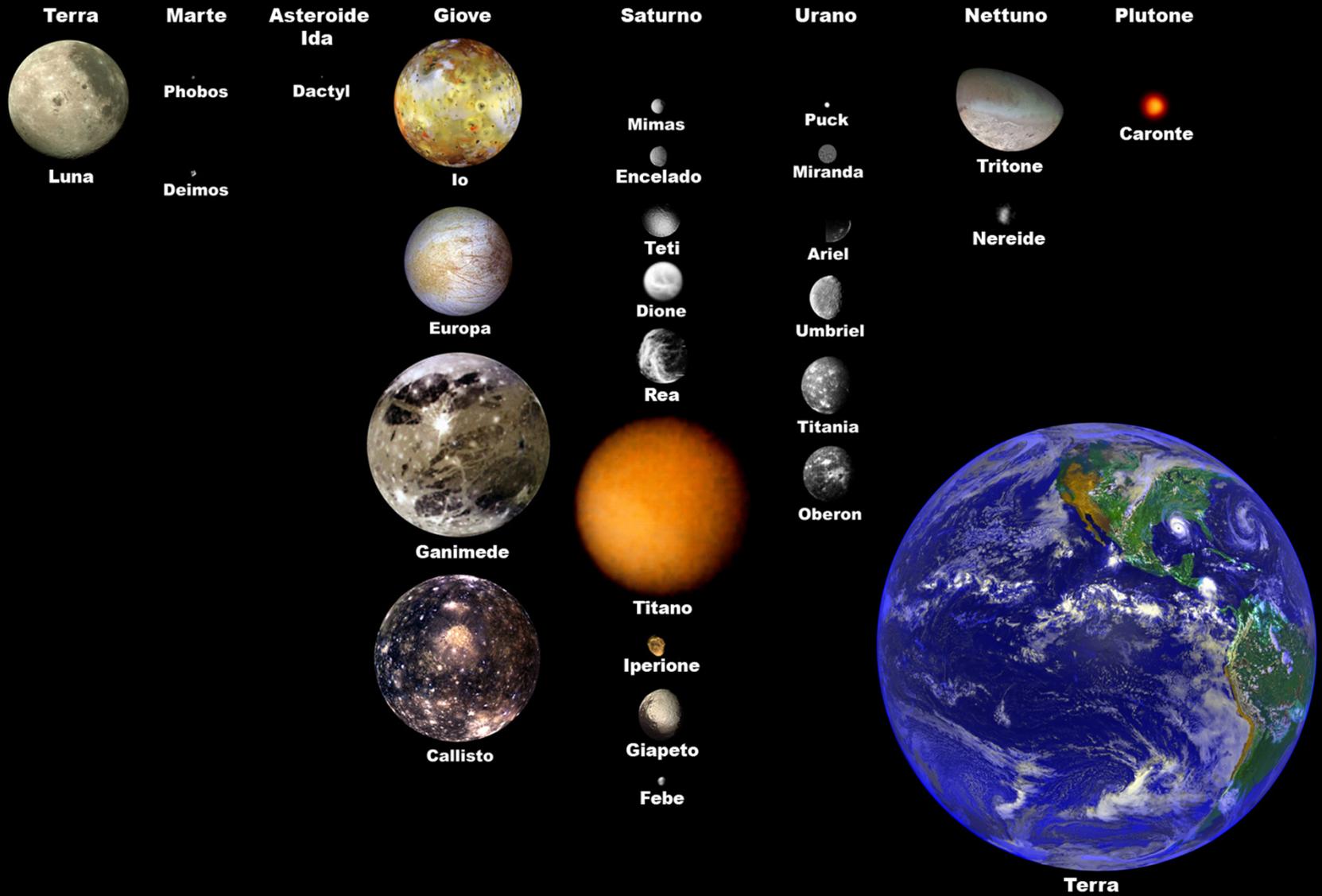
I Pianeti

Molti dei pianeti hanno uno o più satelliti, ossia dei corpi celesti che orbitano attorno ad un corpo diverso da una stella; nel nostro sistema solare sono noti oltre 150 satelliti naturali, fra i quali è compresa la Luna, orbitante attorno al nostro pianeta, i satelliti di Marte, Giove, Saturno, Urano e Nettuno, più un gran numero di altri satelliti in orbita attorno a corpi minori.

Tutti i pianeti del sistema solare (eccetto la Terra) possiedono nomi derivati da divinità della mitologia romana; al contrario, i nomi dei principali satelliti naturali sono derivati da quelli di divinità o personaggi della mitologia greca (ad eccezione di quelli di Urano, che portano nomi di personaggi delle opere di Shakespeare).



Lune del Sistema Solare comparate alla Terra e alla Luna



I Pianeti

La presenza di un pianeta nel cielo stellato può indurre in confusione chi cerca di orientarsi per la prima volta fra le stelle: un pianeta non è indicato nelle carte celesti fornite con i libri perché si spostano di continuo, o meglio *orbitano attorno al Sole*. La loro distinzione può così diventare problematica e certe volte può pure succedere che un pianeta venga scambiato per una stella, e viceversa.

Una soluzione ottimale è conoscere grossolanamente dove è più facile osservare un pianeta. Per fare ciò, occorre tenere a mente alcuni concetti e discriminanti fondamentali:

- **eclittica**: tutti i pianeti si muovono entro una fascia di cielo molto stretta, compresa entro appena 16° ; Tale fascia prende il nome di cintura zodiacale o fascia dello zodiaco.
- **pianeti interni**: un'importante distinzione si può fare con i pianeti interni rispetto alla Terra, ossia **Mercurio e Venere**: questi due pianeti sono infatti più vicini al Sole, e pertanto saranno visibili solo per poche ore per notte, o all'alba o al tramonto.

Una volta compresi questi semplici concetti, si può essere in grado, avendo una mappa celeste, di distinguere le stelle dai pianeti, poiché questi ultimi appaiono come dei "corpi estranei" molto luminosi non indicati sulla mappa.

Corso di Astronomia Pratica



Mercurio

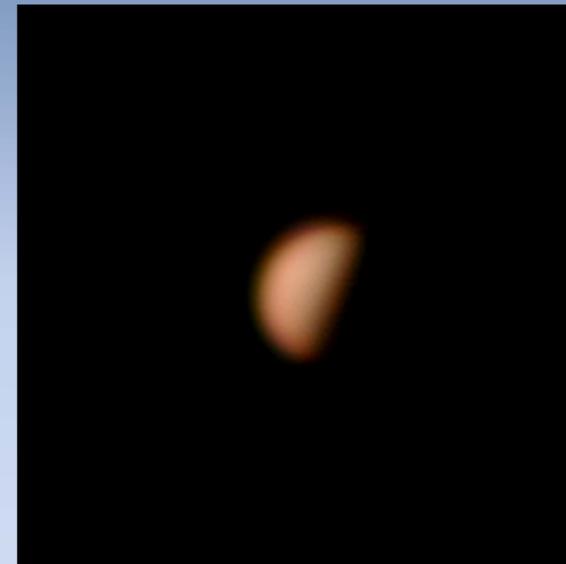
Essendo il pianeta più interno, è anche quello che appare più vicino al Sole; fra i pianeti è infatti quello che si può osservare di meno.

Alla distanza massima dal Sole si trova a circa 28° da quest'ultimo, pertanto si può notare soltanto o nella luce rossastra del crepuscolo, verso ovest, o nel chiarore diffuso dell'aurora, verso est.

La sua rapida velocità orbitale, di appena 88 giorni, fa sì che sia osservabile solo per pochi giorni consecutivi, prima che sparisca nel chiarore del giorno o sotto l'orizzonte serale.

La sua luminosità apparente può raggiungere la magnitudine $-0,4$, ossia può diventare più luminoso della gran parte delle stelle; il suo colore caratteristico è un arancione molto intenso.

Oltre un'ora dal tramonto non è mai osservabile.



Venere



Con l'eccezione della Luna, Venere è l'oggetto naturale più luminoso nel cielo notturno.

Ha una magnitudine apparente di -4,6 e brilla nel cielo con una luce biancastra.

Venere raggiunge la sua massima brillantezza poco prima dell'alba o poco dopo il tramonto, e per questa ragione è spesso chiamata la "**Stella del Mattino**" o la "**Stella della Sera**".

È possibile osservarlo solo o poco prima dell'alba, in direzione est, o poco dopo il tramonto, in direzione ovest, fino a un massimo di due ore dopo che il Sole è tramontato.

È un oggetto facile da osservare: con un binocolo appare con una forma ovaleggiante, molto scintillante.

Con un telescopio di piccole dimensioni è visibile come una sorta di "Luna in miniatura", e spesso può presentarsi come un falce, similmente a come si mostra la Luna quando non è in fase di Luna piena.

Marte

Quando Marte è visibile nel cielo notturno, brilla con un intenso colore rosso o rosso-arancio, al punto che è chiamato il pianeta rosso.

Si trova più esternamente rispetto alla Terra ed è pertanto possibile che si possa osservare durante tutta la notte e in posizioni lontane dall'est e dall'ovest, come pure molto in alto nel cielo.

La sua magnitudine apparente, che a seconda dei periodi può raggiungere la -2,6; mediamente oscilla fra la -0,5 e la 0,5. Si muove molto vicina alla linea dell'eclittica, pertanto se in un cielo stellato è presente un oggetto non indicato sulle mappe di colore rosso vivo molto vicino all'eclittica, si tratta del pianeta Marte.



Al binocolo appare come un punto rosso privo di particolari caratteristiche.

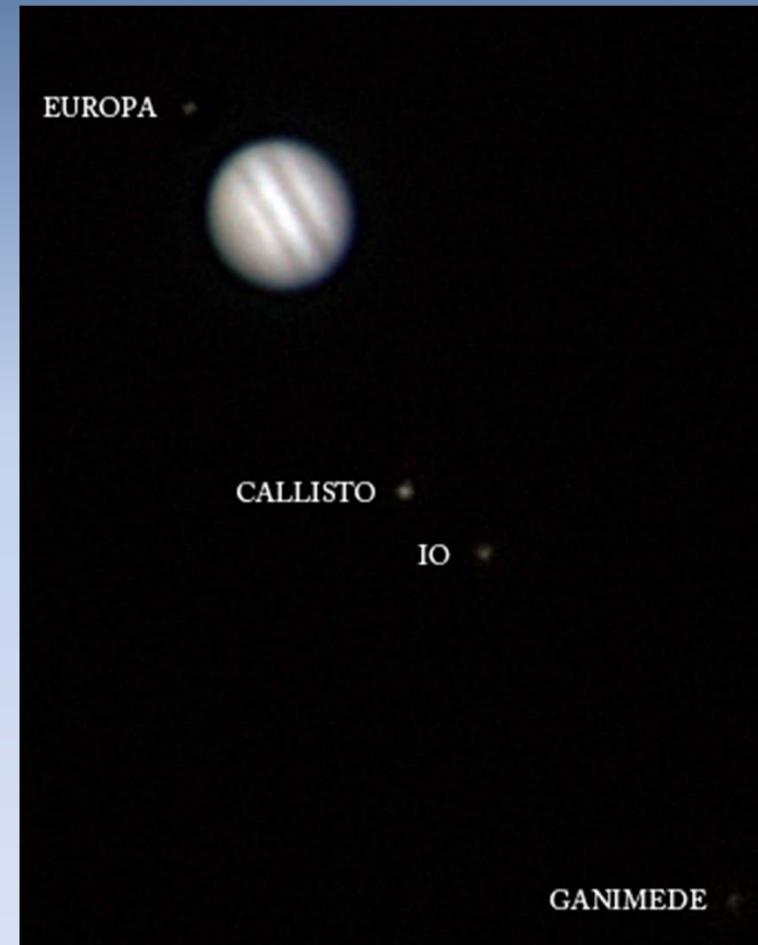
Al telescopio possono rendersi evidenti, a seconda della sua distanza, diversi segni scuri e solchi, dovuti in parte alla composizione del suolo, in parte ai rilievi e in parte alle grandi tempeste di sabbia che spazzano periodicamente questo pianeta.

Giove

Giove appare a occhio nudo come un oggetto molto brillante e dal colore biancastro o quasi color panna. Se visibile è possibile osservarlo durante tutta la notte e in posizioni lontane dall'est e dall'ovest, come pure molto in alto nel cielo.

Se in un cielo stellato è presente un oggetto non indicato sulle mappe di colore biancastro molto vicino all'eclittica e molto brillante, si tratta del pianeta Giove.

Giove è un pianeta che si muove molto lentamente nel cielo; pertanto, lo si potrà osservare sempre nella stessa posizione, o in una poco differente ma all'interno della stessa costellazione, anche nell'arco di qualche mese.



Giove



Già con piccoli strumenti è possibile rivelarne alcuni caratteristici dettagli.

Un piccolo cannocchiale o telescopio rifrattore consente già di osservare i quattro satelliti «galileiani». Poiché essi orbitano abbastanza velocemente intorno al pianeta, è possibile osservarne i movimenti anche fra una notte e l'altra. Un piccolo telescopio inoltre consente di individuare con facilità alcuni dettagli della sua atmosfera, come le due bande rossicce poste simmetricamente a nord e a sud dell'equatore, e, a seconda della faccia che il pianeta mostra, è possibile osservare pure la celeberrima Grande Macchia Rossa.

Saturno



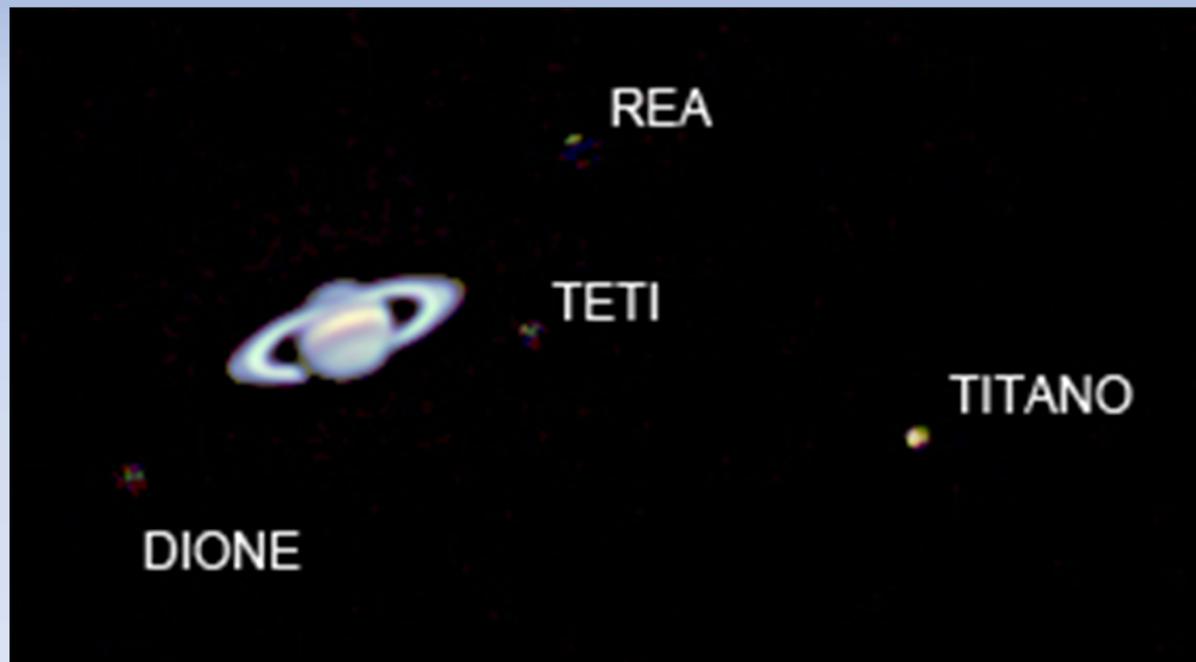
Saturno appare ad occhio nudo come un oggetto abbastanza brillante, anche se meno di Giove e Marte: la sua magnitudine apparente media è infatti pari a circa 1 e il suo colore caratteristico è il **giallo** o **color crema**. Come Marte e Giove, anche Saturno è un pianeta esterno rispetto alla Terra, ed è possibile che si possa osservare durante tutta la notte e in posizioni lontane dall'est e dall'ovest, come pure molto in alto nel cielo.

Spesso, poiché la sua luminosità è paragonabile a quella di diverse altre stelle, può capitare facilmente che si confonda con una stella vicina.

Anche Saturno è un pianeta lento, ossia che si muove molto lentamente nel cielo; pertanto, lo si potrà osservare sempre nella stessa posizione, o in una poco differente ma all'interno della stessa costellazione, anche nell'arco di qualche mese.

Saturno

Mentre con un binocolo è impossibile distinguere alcun particolare del pianeta, già con un telescopio da 100-120mm di apertura Saturno si mostra in tutta la sua magnificenza e si possono scorgere sia alcuni satelliti, che il suo famoso e complesso sistema di anelli.



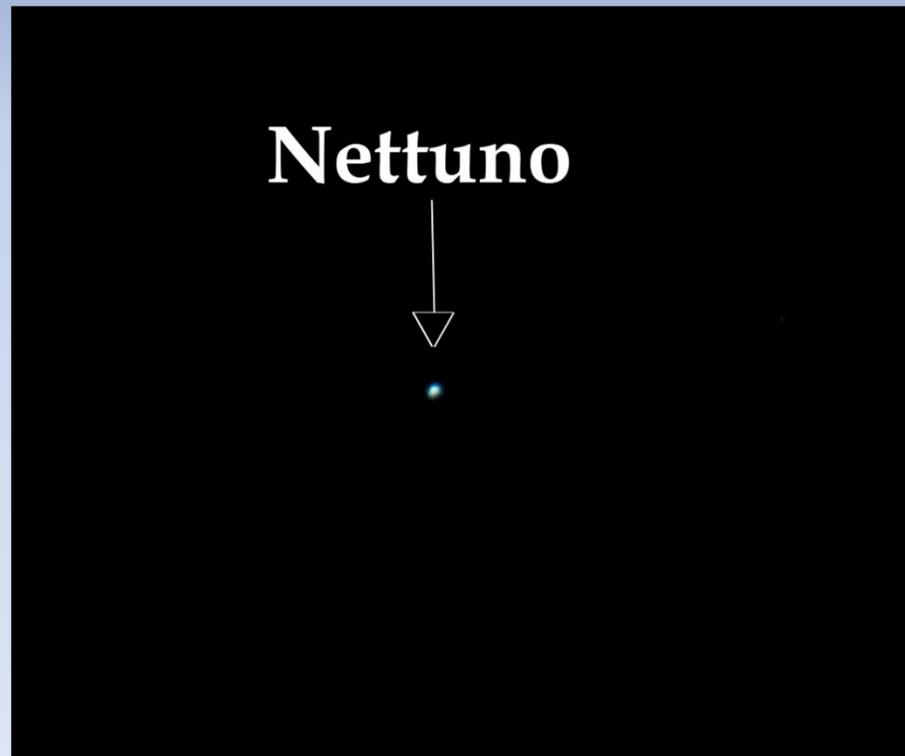
Urano

I pianeti esterni a Saturno sono piuttosto deboli. **Urano**, terzo pianeta per diametro e quarto per massa, ha nel suo moto di rotazione la sua caratteristica più esotica: è, come Venere, retrogrado ma ha un'inclinazione dell'asse tale da rendere la sua rotazione simile a un "rotolamento" lungo il suo piano orbitale. Esso è al limite della visibilità ad occhio nudo: appare infatti come una punto azzurrognolo di magnitudine 5,5 e può essere facilmente confuso per una stella.



Nettuno

Nettuno è l'ottavo e più lontano pianeta del sistema solare, partendo dal Sole. Si tratta del quarto pianeta più grande, considerando il suo diametro, e il terzo considerando la sua massa. La sua magnitudine apparente si aggira attorno a 7,7-8,0 ed è pertanto invisibile ad occhio nudo.



Le comete



Una cometa è un oggetto celeste relativamente piccolo, simile a un asteroide ma composto prevalentemente di ghiaccio. Le comete che entrano nel sistema interno, e si rendono quindi visibili all'occhio umano, hanno spesso orbite ellittiche.

Le comete sono composte per la maggior parte di sostanze volatili come biossido di carbonio, metano e acqua ghiacciati, con mescolati aggregati di polvere e vari minerali.

La sublimazione delle sostanze volatili quando la cometa è in prossimità del Sole causa la formazione della chioma e della coda.

Il passaggio di una cometa molto luminosa e visibile ad occhio nudo è relativamente raro e quindi un evento per gli astrofili e gli scienziati.

La fine della cometa ISON



La cometa ISON era stata scoperta nel settembre 2012 e subito, a causa della sua traiettoria che l'avrebbe portata particolarmente vicino al Sole, fece suscitò la speranza che si trattasse della prima cometa ben visibile a occhio nudo dall'emisfero boreale dal 1997 (anno della Hale-Bopp) con una lunga coda luminosissima anche 100 volte più di Venere e probabilmente anche più luminosa della Luna. Con una magnitudine apparente negativa che l'avrebbe resa visibile anche in pieno giorno.

Ma le comete sono imprevedibili e ISON, al suo primo passaggio intorno al sole, nonostante non avesse mai subito stress gravitazionali né shock termici, non è riuscita a sopravvivere al passaggio al perielio.

La sua fine è stata seguita in diretta da milioni di astrofili in tutto il mondo grazie alle immagini del satellite SOHO (solar and helioscopic observer) della NASA.