

Dispensa n. 45

ASTRONOMIA DI BASE (CORSO PER PRINCIPIANTI) 4ª LEZIONE - IL SISTEMA SOLARE

(a cura di Antonio Mercatali)

COS'È IL SISTEMA SOLARE

Il Sistema Solare è formato dal Sole, che è la stella a noi più vicina, e poi dagli otto pianeti e da altri corpi minori che gli ruotano intorno, accompagnati dal numerosissimo corredo degli asteroidi (presenti principalmente tra Marte e Giove) e da un numero sempre più grande di pianeti trans-nettuniani o pianeti nani, di cui Plutone rappresenta l'oggetto più grande. La nostra Terra è ovviamente uno degli otto pianeti, che, come gli altri, percorre un'orbita ellittica di eccentricità molto bassa, quasi circolare; un po' più allungata è l'orbita di Mercurio, seguita da quella di Marte. I periodi orbitali di ogni pianeta sono tanto più lunghi quanto più lontano esso si trova dal Sole (terza legge di Keplero).

LE ORIGINI

Le origini del Sistema Solare risalgono all'incirca a 4,6 miliardi di anni fa, quando, probabilmente per effetto dell'esplosione di una supernova, una nube interstellare composta di polveri e gas cominciò, ruotando su se stessa, a frazionarsi ed a comprimersi in nubi più piccole. Da una di queste si formò una nebulosa protosolare, nella quale la maggior parte del materiale si andava addensando verso il centro, spinto dalla forza di gravità, aumentando nel frattempo la velocità di rotazione per effetto della conservazione del moto angolare. Il resto del materiale formò un disco appiattito che per successivi accumuli formò i pianeti. Nel nucleo del sistema in formazione, i gas si trovarono a temperature e pressioni così elevate, da innescare reazioni nucleari: era nata la nostra stella.

COMPOSIZIONE DEL SISTEMA SOLARE

L'oggetto più cospicuo è naturalmente il Sole, la stella senza la quale non sarebbe possibile alcuna forma di vita sulla Terra. Partendo dal Sole troviamo una prima serie di pianeti, chiamati "interni" o "terrestri" poiché hanno corpi rocciosi: sono Mercurio, Venere, Terra e Marte.

Oltre Marte si estende un'ampia zona ove ruotano innumerevoli asteroidi, chiamati più propriamente "pianetini". Le loro dimensioni variano dai 1.000 Km di Cerere (il primo ad essere scoperto nel 1801) a quelle di un comune masso di qualche metro. Il loro numero è enorme, e se ne scoprono sempre di più: sono sottoposti ad urti fra di loro ed a bombardamenti meteorici, perciò sono costellati di crateri e possono anche frammentarsi ulteriormente. In ogni modo la loro massa totale è assai esigua, stimata intorno ad 1/25 di quella lunare. Questo fatto esclude che siano, come talvolta si è creduto, la materia per un pianeta "mancato" o frantumato. Si pensa piuttosto all'accumulo di residui cometari e di materiale protoplanetario sfuggito alla potente attrazione di Giove.

Allontanandoci ancora dal Sole troviamo ora una serie di pianeti, quelli "esterni" o "gioviani", di enormi dimensioni e costituiti quasi esclusivamente da gas: nell'ordine, sono Giove, Saturno, Urano e, Nettuno, ultimo pianeta del Sistema Solare.

Dall'Agosto 2006 l'UAI (Unione Astronomica Internazionale) ha stabilito che gli altri corpi celesti, compreso Plutone (originariamente scoperto nel 1930 e classificato per oltre 70 anni come pianeta) siano inseriti nella categoria di "pianeti nani", "plutoidi" o, ancora "transnettuniani": questi sono, secondo questa definizione, corpi celesti di tipo planetario orbitanti attorno alla stella Sole, caratterizzati da una massa sufficiente a conferire loro una forma quasi sferica, ma che non sono stati in grado di "ripulire" la propria fascia orbitale da altri oggetti di dimensioni confrontabili. Oltre a Plutone, troviamo Haumea, Eris (già Xena, avente una massa superiore anche a quella di Plutone), Makemake, Quaoar e Sedna.

Oltre Plutone, che è lontano dal Sole 40 volte più della Terra (o come si dice più tecnicamente 40 Unità Astronomiche o U.A.), si estende una vasta zona popolata da diversi miliardi di oggetti, grandi anche centinaia di Km. Trattasi della cosiddetta fascia di Edgeworth-Kuiper, che prende nome dagli astronomi che ne avevano ipotizzata l'esistenza, basandosi sulla presunta provenienza delle comete a breve periodo e sulla frequenza delle loro apparizioni. Il telescopio spaziale Hubble ha poi confermato tale teoria, scoprendovi numerosi oggetti.

Esiste poi anche la nube di Oort (sempre dal nome dell'astronomo che l'ha studiata), che è un enorme sferoide centrato sul Sole. In quel lontanissimo spazio (siamo arrivati fin quasi a metà strada fra noi e Proxima Centauri, la stella più vicina al nostro Sole), esisterebbero centinaia di miliardi di potenziali comete a lungo e lunghissimo periodo.

I PIANETI AL TELESCOPIO

A beneficio di chi non ha mai posto l'occhio ad un telescopio, vogliamo fornire un'anteprima su come i pianeti gli appariranno con uno strumento amatoriale di buona fattura:

- Iniziamo la rassegna con **Mercurio** che è difficile da localizzare anche ad occhio nudo, perché piccolo e troppo vicino al Sole: non riveste perciò grande interesse per l'astrofilo. Non ha satelliti.
- **Venere** è invece molto interessante: anche se non si possono scorgere particolari sulla sua superficie perché è perennemente coperto da una spessa coltre di nubi, ha la particolarità (del resto come Mercurio) di mostrarci le fasi come la Luna. Infatti, essendo collocato tra noi ed il Sole, secondo la sua posizione ne vediamo il disco più o meno illuminato. Inoltre il suo diametro apparente varia notevolmente nel corso di una rivoluzione che è di circa 225 giorni. Non ha satelliti.
- **Marte**, detto il pianeta rosso per il colore delle sue rocce. L'orbita, percorsa in 687 giorni, è piuttosto allungata e per questo motivo può capitare che il pianeta si avvicini relativamente alla Terra, consentendoci di vederne meglio i particolari, come le calotte polari ghiacciate o zone scure del disco. Ha due satelliti, ma sono troppo piccoli per essere alla portata di strumenti amatoriali.
- **Giove** è molto bello: abbastanza grande da evidenziare particolari della sua atmosfera gassosa, tipo le bande equatoriali, ma più che altro per la presenza di quattro satelliti, scoperti da Galileo e da lui dedicati alla signoria dei Medici, da cui l'appellativo "medicei". Si presentano su una stessa linea ai lati del pianeta, ed avendo diversi periodi di rotazione,

ognuno può apparire da un lato o dall'altro, o anche rendersi invisibile perché eclissato. Ha numerosi altri satelliti, invisibili ai telescopi degli astrofili.

- **Saturno**: per molti, ed a ragione, è l'oggetto più bello del cielo, da far restare senza fiato chi lo guarda per la prima volta. Anche ad ingrandimenti modesti il sistema di anelli (sono molti, adiacenti uno accanto all'altro da sembrare uno unico) si staglia nettamente contro il nero del cielo abbracciando il disco del pianeta. Con buoni strumenti si possono scorgere anche 2 o 3 dei numerosi satelliti.
- **Urano e Nettuno**, seppure molto grandi, a causa della distanza ci appaiono come piccoli dischi debolmente bluastri o verdognoli, mentre **Plutone**, non facile da rintracciare, ha in pratica l'aspetto di una piccola stella.

LE COMETE

Sono oggetti rimasti misteriosi per molti secoli, a causa delle loro imprevedibili apparizioni. Oggi sappiamo che sono costituite da rocce, polveri e ghiaccio e che provengono dalle remote regioni della fascia di Kuiper o dalla nube di Oort. Se ad un certo momento subiscono l'attrazione di uno dei grossi pianeti esterni, vengono deviate dalle loro orbite e talvolta iniziano un lungo viaggio verso il centro del Sistema Solare. A mano a mano che si avvicinano al Sole, la loro temperatura sale, facendo sublimare i materiali volatili: questi vengono espulsi con forza, trascinando anche minuscole particelle solide. Si formano così splendide chiome e lunghe code visibili anche dalla Terra.

Molte comete cadono sul Sole, altre lo aggirano e ritornano negli spazi di origine. Se non vengono ulteriormente deviate, le loro orbite si stabilizzano iniziando una serie di apparizioni periodiche. Dopo molti passaggi vicini al Sole, una cometa esaurisce il suo materiale volatile, trasformandosi in un inerte pezzo di roccia.