

Giove, il “Gigante del Sistema Solare” (di Emiliano Ricci)

Quinto in ordine di distanza dal Sole, Giove è per dimensioni e massa il pianeta più grande del Sistema Solare. Sempre brillantissimo in cielo - in effetti è il quarto oggetto del cielo per luminosità, dopo Sole, Luna e Venere (talvolta anche Marte può essere più luminoso di Giove) - e per questo motivo facilmente riconoscibile ad occhio nudo, è naturalmente conosciuto sin dall'antichità, ma, come già per il pianeta Saturno, sono state le esplorazioni spaziali degli ultimi decenni a permettere ai planetologi di acquisire una conoscenza molto più accurata delle caratteristiche fisiche di questo che, dopo la stella Sole, è il corpo più importante del nostro sistema planetario. Giove è stato infatti visitato da diverse sonde della NASA, a cominciare dalla Pioneer 10 nel 1973, per arrivare alla Galileo, che terminò la sua missione nel 2003 impattando con il pianeta (e dalla quale venne sganciata una piccola sonda penetrata per circa 150 km all'interno dell'atmosfera del pianeta, fornendo utili dati sulle caratteristiche chimico-fisiche degli strati più alti), passando dalle sonde interplanetarie Pioneer 11, Voyager 1, Voyager 2 ed Ulisse.

Dal punto di vista della storia della scienza, Giove riveste una particolare importanza. Nel 1610, infatti, Galileo Galilei osservò con il suo cannocchiale quattro piccoli corpi orbitanti ad esso: fu, questa, la prima prova dell'esistenza di moti orbitali non apparentemente centrati sul nostro pianeta. Gli oggetti orbitanti attorno al pianeta osservati da Galileo sono i quattro satelliti principali Io, Europa, Ganimede e Callisto, chiamati dallo scienziato pisano “pianeti medicei” (in onore della famiglia fiorentina dei Medici, ed in particolare di Cosimo II, che ne sosteneva le ricerche) e noti a noi come “satelliti galileiani”, naturalmente in suo onore. Il “Sidereus Nuncius”, libro in cui Galileo descrisse con estrema accuratezza questa e molte altre importanti osservazioni astronomiche, venne pubblicato a Venezia il 12 marzo 1610 e rappresenta il primo testo di astronomia osservativa al telescopio.

Giove è un pianeta gassoso composto prevalentemente da atomi di idrogeno (90%) e di elio (10%), con tracce di acqua, ammoniaca, metano ed altri composti di vario genere, ovvero ha una composizione molto simile a quella di Saturno e, soprattutto, a quella della nube primordiale da cui ha avuto appunto origine il nostro sistema planetario. Quello che noi osserviamo è la parte più alta della sua densa atmosfera, dove si muovono le nubi di alta quota; muovendosi verso l'interno del pianeta, attraversato lo spesso strato di atmosfera gassosa, si trova uno strato di idrogeno metallico allo stato liquido, composto da nuclei di idrogeno ionizzati - ovvero protoni - ed elettroni, i cui movimenti sono all'origine dell'intenso campo magnetico del pianeta, molto più intenso di quello terrestre (i satelliti del pianeta si trovano tutti entro la sua magnetosfera: l'intensa attività vulcanica di Io può trovare una parziale spiegazione nella forte interazione fra il satellite ed il campo magnetico gioviano). Ancora più all'interno il pianeta ha probabilmente un nucleo solido di materiale roccioso.

Tornando alla parte "visibile" del pianeta, ovvero alle nubi di alta quota ed agli strati alti dell'atmosfera, risulta evidente ad una semplice osservazione telescopica come essa sia suddivisa in molte fasce di diversa colorazione disposte parallelamente all'equatore. Percorse da intensi venti - dovuti soprattutto al flusso di calore proveniente dall'interno del pianeta piuttosto che da quello assorbito dal Sole - che scorrono in direzioni opposte in fasce adiacenti, le fasce stesse devono il loro aspetto diversificato a lievi differenze di composizione chimica e di temperatura: in particolare, quelle chiare sono chiamate "zone", mentre quelle scure prendono il nome di "bande". Le sonde Voyager hanno però scoperto la presenza di complesse strutture a vortice anche nelle regioni di confine fra le diverse fasce.

La diversa colorazione assunta dalle nubi è probabilmente dovuta a reazioni chimiche in cui è coinvolto lo zolfo, elemento presente in tracce nell'atmosfera gioviana, ma sufficiente a fornire al pianeta un aspetto spettacolarmente variegato. I colori sono naturalmente correlati con le quote delle nubi: in particolare, le nubi bluastre sono le più basse, mentre quelle di colorazione rossastra sono le più alte, passando in ordine da quelle marroni e bianche. Nelle immagini riprese dalle diverse sonde interplanetarie, come pure da quelle dello "Hubble Space Telescope", non è raro riuscire ad osservare strati inferiori da "buchi" negli strati atmosferici superiori.

Nonostante l'atmosfera di Giove sia molto dinamica, in essa è possibile osservare anche da Terra il più grande vortice planetario conosciuto, stabilmente presente da almeno trecento anni: la "Grande Macchia Rossa" (GMR), scoperta probabilmente da Cassini nel XVII secolo. La GMR è un ovale di dimensioni tali da contenere due volte la superficie della Terra. Accurati studi hanno dimostrato che questa regione di alta pressione è posizionata a quota più elevata ed a temperatura molto più fredda di quelle delle zone circostanti. L'incredibile stabilità temporale di questo ciclone è dovuta all'omogeneità dell'ambiente sottostante, privo di continenti, che sono invece l'ostacolo che causa il rapido esaurimento degli uragani tropicali sul nostro pianeta.

Giove viene spesso definito una "stella mancata". In effetti, il pianeta irradia nello spazio molta più energia di quanta ne riceva dal Sole, ma questo non significa che produca questa energia attraverso le reazioni termonucleari. Giove in realtà ha un interno caldo a causa della lenta compressione gravitazionale cui è sottoposto, insufficiente comunque a far raggiungere nel nucleo le temperature necessarie ad innescare la fusione dell'idrogeno in elio: per potersi "accendere" come stella, Giove avrebbe dovuto avere una massa almeno 80 volte superiore. Come accennato, però, è proprio questo sovraccarico di calore interno a produrre nell'atmosfera quell'intensa e complessa attività osservata.

Anche Giove ha un sistema di anelli, scoperto inaspettatamente dalla sonda Voyager 1. Gli anelli di Giove sono molto meno luminosi e molto meno estesi di quelli di Saturno, oltre che particolarmente scuri. Si ipotizza infatti che siano composti essenzialmente da grani di materiale roccioso, a differenza di quelli di Saturno, prevalentemente composti da ghiaccio.

Giove è il pianeta con il maggior numero di satelliti conosciuti (al momento se ne contano 63), di cui trentotto nominati ufficialmente e diversi altri minori in attesa di un nome. Fra i satelliti di Giove, un posto di particolare rilievo è occupato

naturalmente dai quattro satelliti galileiani, le cui superfici sono state accuratamente studiate ed analizzate, rivelando dettagli di notevole interesse per i planetologi.

Caratteristiche fisiche di Giove	
Massa (kg)	1.9000e+27
Massa (Terra=1)	3.1794e+02
Raggio equatoriale (km)	71 492
Raggio equatoriale (Terra=1)	1.1209e+01
Densità media (gm/cm ³)	1.33
Distanza media dal Sole (km)	778 330 000
Distanza media dal Sole (U.A.; Terra=1)	5.2028
Periodo di rotazione (ore)	9.925
Periodo orbitale (anni)	11.862
Velocità media orbitale (km/sec)	13.07
Eccentricità orbitale	0.0483
Inclinazione dell'asse (gradi)	3.13
Inclinazione orbitale (gradi)	1.308
Gravità superficiale all'equatore (m/sec ²)	22.88
Velocità di fuga all'equatore (km/sec)	59.56
Temperatura atmosferica media	-121°C
Pressione atmosferica (bar)	0.7