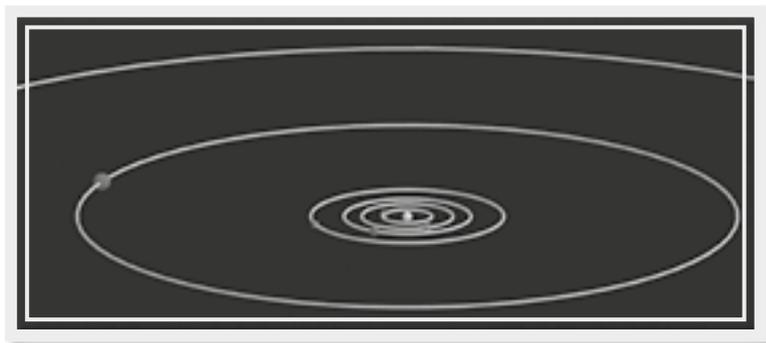


Indice

Introduzione.....	9
Quando si scoprì che la Terra è sferica?	15
La spedizione di Neco	16
Le intuizioni di Pitagora	18
La misura di Eratostene.....	20
La Luna, la nostra compagna di viaggio.....	23
La “grande burla” del 1835.....	23
Nebbie e vapori sulla Luna?	26
Le stranezze dei crateri Messier	28
I misteri di Linné	30
Il “cratere degli insetti”	34
Il grande lago nero.....	37
Aristarchus, il cratere più luminoso.....	39
La fase di Luna piena.....	42
Esistono altri satelliti della Terra?	46
Temperatura ed energia del Sole.....	50
Il minimo di Maunder	51
La corona solare	53
Alla ricerca del pianeta inesistente, Vulcano.....	57

Mercurio, il pianeta elusivo	64
Visibile anche di giorno?	64
Dettagli reali e di fantasia	65
Un'osservazione memorabile.....	68
I maggiori osservatori di Mercurio	70
Gli studi moderni.....	72
Venere, al di là delle fasi	75
Il presunto satellite di Venere.....	77
“Canali” anche su Venere.....	79
Le obiezioni di Douglass	81
La luce di Ashen.....	84
I transiti	86
Marte, tra fantasie e realtà	89
Più caldo della Terra?	90
Comunicare con i marziani.....	91
Un esercito di delusi	93
Bagliori su Marte	95
La scomparsa della “Punta di freccia”	99
Un satellite insolito	101
Il “pianeta mancante” fra Marte e Giove	105
La legge di Titius-Bode.....	105
A caccia del pianeta mancante.....	107
Asteroidi con atmosfere?	110
Comincia la caccia in grande stile	111
Grande e misterioso Giove	114
Gli “abitanti” di Giove.....	115
Ci sono macchie e macchie... ..	116
Satelliti ovoidali?.....	117
Bagliore su Io	121
Stranezze e splendori di Saturno, il “Signore degli Anelli”	123
La scoperta degli anelli.....	124
Tutti d'accordo, o quasi.....	126
L'anello velo	128
La sparizione degli anelli.....	131
Il settimo pianeta: Urano	133
Una scoperta controversa	134
Le osservazioni precedenti	136
La saga shakespeariana dei satelliti.....	138

Gli anelli di Urano.....	139
Un'inclinazione anomala.....	140
Nettuno, il pianeta scoperto a tavolino	142
Intanto, in Inghilterra.....	143
La scoperta a Berlino	144
Una scoperta forse persa per... un tè!	146
Neppure negli Stati Uniti... ..	147
Lassell e Nettuno	148
Anche Galileo vide Nettuno!.....	150
La faticosa scoperta di Plutone	152
A caccia nella regione transnettuniana	152
Il metodo fotografico.....	154
Un pianeta anomalo.....	156
La misura del diametro	158
A caccia del pianeta transplutoniano	161
Seguendo le comete	161
Le anomalie della cometa di Halley.....	163
Alla ricerca del pianeta di Brady	165
Gli studi più recenti	166
Nibiru	168
Al di là dei pianeti: le comete	170
Charles Messier, il cacciatore di comete.....	171
L'imprevedibile cometa Holmes	173
Gli inganni di Jean August d'Angos.....	175
Comete presunte.....	177
Un caso personale.....	178
Il Sole ha una compagna?	180
Estinzioni periodiche	180
L'ipotesi Nemesis	182
Relegata fra i fantasmi.....	185
Tavole planetarie	187
Bibliografia	191



In questo disegno in scala è visibile il notevole gap tra le orbite dei quattro pianeti più vicini al Sole e la quinta, quella di Giove.

conoscere e per questo oggi è nota, un po' impropriamente, come la "legge" di Titius-Bode. Eccola, in una delle sue tante formulazioni.

Consideriamo lo zero, poi il 3 e quindi numeri via via doppi, ovvero: 0 - 3 - 6 - 12 - 24 - 48 - 96.

Se a ognuno di questi numeri aggiungiamo 4 e poi dividiamo per 10, abbiamo: 0,4 - 0,7 - 1,0 - 1,6 - 2,8 - 5,2 - 10,0.

Come in un gioco di prestigio abbiamo ottenuto, con una buona approssimazione, le distanze dal Sole dei pianeti conosciuti all'epoca, espresse in Unità Astronomiche (l'Unità Astronomica è la distanza media Terra-Sole, equivalente a 149,6 milioni di km).

Vediamo le distanze indicate da questa legge e quelle reali:

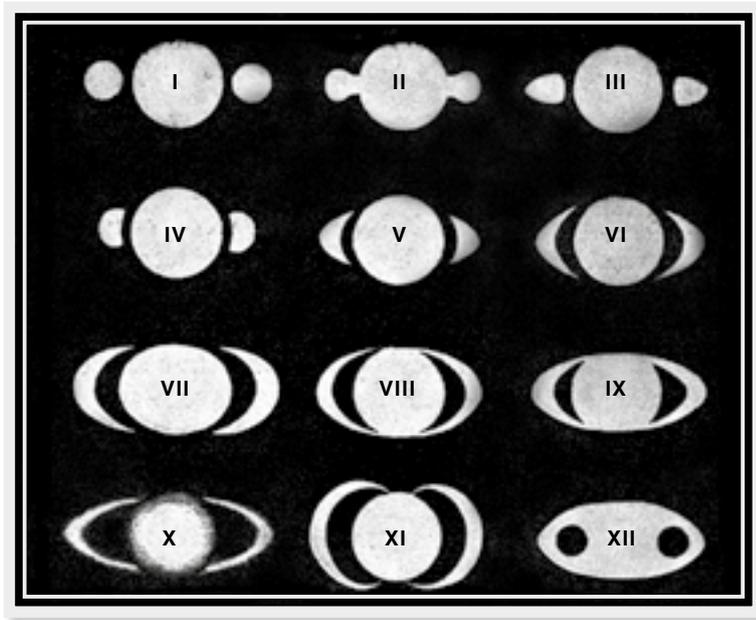
Pianeta	Distanza secondo la legge Titius-Bode	Distanza reale
Mercurio	0,4	0,39
Venere	0,7	0,72
Terra	1,0	1,0
Marte	1,6	1,52
---	2,8	---
Giove	5,2	5,2
Saturno	10,0	9,54

I pianeti più esterni, Urano e Nettuno, erano sconosciuti quando Titius mise a punto questa relazione, ma quando Urano venne scoperto, nel 1781, esso apparve in eccellente accordo poiché la previsione era 19,6 contro i 19,2 reali. Questo diede ancora più autorità alla "legge", che appariva molto precisa, tranne che per il pianeta mancante nella posizione 2,8.

■ A caccia del pianeta mancante

Durante un congresso astronomico tenuto nella città tedesca di Gotha (Turingia) nel 1796, il celebre astronomo francese Joseph Jérôme de Lalande esortò i colleghi a fare un energico tentativo per scoprire il pianeta mancante che "doveva" trovarsi tra Marte e Giove. Questo indusse sei astronomi, nel 1800, a riunirsi nella piccola città tedesca di Lilienthal (vicino a Brema), dove l'infaticabile osservatore planetario Johann Schröter aveva il suo osservatorio. Il gruppo si definì "polizia celeste" e determinò di fare un grande sforzo per rintracciare il pianeta mancante.

Con Schröter come presidente e il barone Franz Xaver von Zach come segretario, il gruppo elaborò uno schema in base al quale ogni membro sarebbe stato responsabile di una particolare sezione dell'eclittica. Era infatti stato premesso che, se questo pianeta fosse esistito, avrebbe dovuto muoversi come gli altri nei pressi dell'eclittica. Il progetto richiese un certo tempo per essere messo a punto e divenire operativo. Ma mentre la "polizia" finiva di mettere a punto il suo progetto per iniziare regolarmente la ricerca, Giuseppe Piazzi, direttore dell'Osservatorio di Palermo, trovava il pianeta mancante! Piazzi stava compilando un catalogo stellare quando, il 1° gennaio 1801, si imbatté in un oggetto dall'aspetto stellare (da cui il nome di "asteroide" coniato da William Herschel), che però si comportava in modo diverso da quello delle stelle. Ovvero, mostrava un movimento percettibile anche a distanza di poche ore.



Prime osservazioni di Saturno. I, Galileo (1610); II, Scheiner (1614); III, Riccioli (1640-43); IV-VII, Hevelius; VIII-IX, Riccioli (1648-50); X, Eustachio Divini; XI, Fontana; XII, Gassendi e Bianchini.

grande pisano puntò il suo primitivo cannocchiale sull'altissimo pianeta, questo apparve enigmatico e si può dire che da allora non ha più smesso di attirare l'interesse degli uomini.

Lo strumento di Galileo era sufficientemente potente per far vedere che vi era "qualcosa" ai lati del globo, ma purtroppo non abbastanza potente da far capire "che cosa".

■ La scoperta degli anelli

Da quando Christiaan Huygens, nel 1655, grazie a uno strumento migliore di quelli di Galileo, capì che si trattava di un anello

(principalmente con un cannocchiale da 6 cm di diametro e 7 metri di focale, munito di 100x), per oltre tre secoli si è creduto che Saturno fosse l'unico pianeta del sistema solare a possedere un sistema anulare.

Secondo la moda dell'epoca Huygens comunicò dapprima la scoperta con un anagramma, che in seguito rivelò comporre la seguente frase latina: "Annulo cingitur, tenui, plano, nusquam cohaerente, ad eclipticam inclinato", ovvero (il pianeta) è circondato da un anello piatto e sottile inclinato sull'eclittica, che non tocca (il globo) in nessun punto.

Quando Huygens rese nota questa sua scoperta, non tutti la presero per buona. Parecchi sostenevano che si trattava solo di un effetto di riflessione della luce sopra superfici convesse. Honoré Fabri, un gesuita francese matematico, attaccò violentemente Huygens affermando che lo strano aspetto che Saturno presentava non era dovuto al sistema anulare che lui dichiarava di aver scoperto ma alla presenza di quattro satelliti: due scuri e vicini e altri due luminosi ma più discosti! Johannes Hevelius, un famoso astronomo di Danzica, credeva che Saturno fosse ellittico, con due appendici attaccate alla sua superficie. Il matematico francese Gilles Personne de Roberval suggerì che Saturno fosse circondato da una zona molto calda che emetteva vapori che riflettevano la luce del Sole ai bordi, ma che apparivano opachi quando visti in profondità. Sir Christopher Wren, che prima di occuparsi di architettura fu un astronomo, elaborò una teoria secondo la quale Saturno avrebbe avuto una corona ellittica che toccava il globo in due punti e che ruotava con Saturno. Il siciliano Giovanni Battista Hodierna pensava che Saturno fosse un globo con due macchie scure sulla sua superficie. Negli anni seguenti i miglioramenti nei telescopi mostrarono che Huygens aveva ragione.

Anche oggi che sappiamo come tutti i pianeti giganti gassosi del sistema solare siano dotati di anelli, quelli di Saturno rimangono particolari, così brillanti ed estesi e di fatto gli unici a essere visibili con un comune telescopio dalla Terra. Questo ha reso Saturno

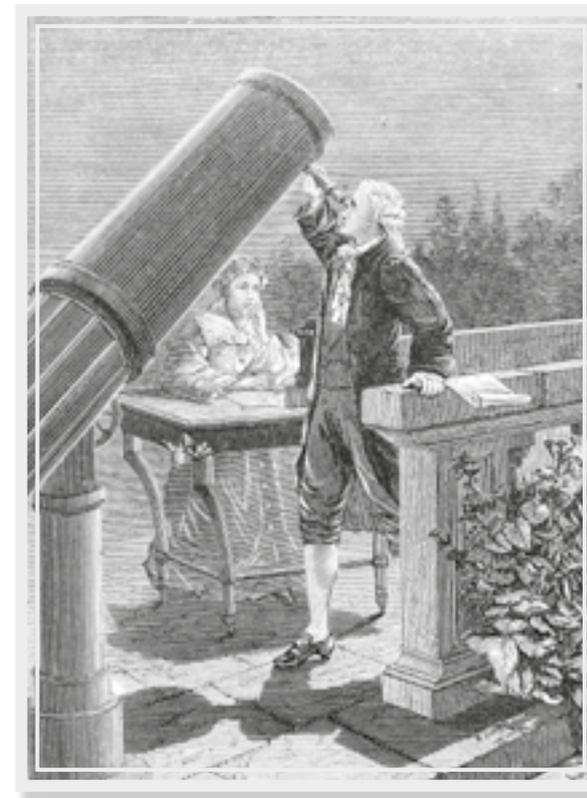
■ Una scoperta controversa

Dall'antichità fino ad allora l'umanità era a conoscenza dei cinque pianeti visibili a occhio nudo e l'idea che potesse essercene un altro andava al di là della mentalità comune. Si era convinti che fossero stati tutti scoperti e che il numero dei pianeti del sistema solare (aggiungendo la Terra) fosse irrevocabilmente fissato nel numero di sei.

Lo stesso Herschel, dopo aver notato il moto di questo nuovo astro, comunicò il 26 aprile di aver scoperto una cometa presso la Società Reale di Londra con una nota dal titolo *Relazione su una cometa*.

In seguito a questa pubblicazione gli astronomi di tutta Europa studiarono l'astro di Herschel e cercarono di determinare l'orbita della presunta cometa in base alle osservazioni che si andavano via via accumulando. Ma nei mesi successivi questa strana cometa, senza alcun accenno di chioma e tantomeno di coda, mostrò un moto difficilmente conciliabile con quello di questi astri chiamati: era impossibile rappresentare per mezzo di un'orbita parabolica o fortemente ellittica il cammino apparente dell'enigmatico corpo celeste.

Bochart de Saron, primo presidente al parlamento di Parigi e amatore di matematica, non esitò a indicare che si dovesse abbandonare questa idea e considerare l'astro come se descrivesse un'orbita circolare o molto poco eccentrica, di raggio assai grande. Subito dopo, Pierre-Simon de Laplace in Francia e Anders Lexell in Russia dimostrarono che si trattava in realtà di un nuovo pianeta, che orbitava intorno al Sole secondo le leggi di Keplero a una distanza di 19,2 Unità Astronomiche, il doppio di quella di Saturno. Stabilita la sua natura planetaria, al nuovo venuto venne dato un nome; Herschel propose di chiamarlo *Georgium Sidus* (stella di Giorgio) in onore al suo re, Giorgio III, ma, dopo varie proposte, la comunità astronomica, su indicazione di J. Bode, decise di conti-



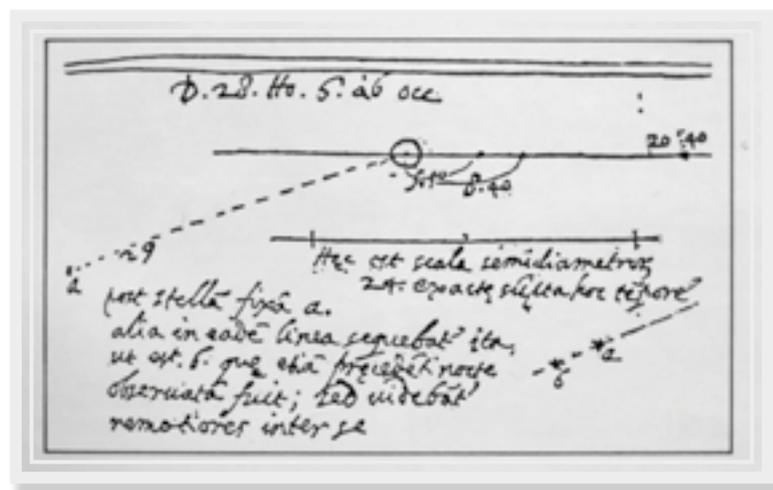
William Herschel scopre Urano. In questo disegno del XIX secolo figura alla scrivania la sorella Caroline, che in realtà quella sera non era presente.

nuare con la serie mitologica, dandogli il nome di Urano, che nella mitologia greca era il padre di Crono (Saturno). Dai primi anni del XIX secolo il nome Urano venne accettato universalmente. Nonostante le evidenze matematiche non tutti accettarono subito l'idea dell'esistenza di un nuovo pianeta; vi fu addirittura chi arrivò ad affermare che se l'uomo ha cinque dita in una mano non possono che esserci più di cinque pianeti in cielo!

■ Anche Galileo vide Nettuno!

Nel 1980 l'astronomo Charles T. Kowal (1940-2011) e lo storico della scienza Stillman Drake (1910-1993) annunciarono di aver trovato che Galileo vide (inconsapevolmente) Nettuno!

Ciò che spinse i due americani a fare questa ricerca fu la speranza di trovare posizioni del pianeta molto lontane dalla data della scoperta, onde poter migliorare gli elementi orbitali. Poiché Galileo osservava frequentemente Giove annotando la sua posizione con stelle vicine, Kowal e Drake andarono a vedere quando la posizione di Nettuno era coincisa all'incirca con quella di Giove. All'interno del periodo in cui Galileo seguiva di più Giove (dal 1610 al 1619) si ebbe addirittura un'occultazione di Nettuno da parte di Giove! Quest'occultazione non fu vista dal grande pisano ma i due studiosi si accorsero che in ben due notti, quella del 27 dicembre 1612 e quella del 28 gennaio, 1613 Galileo annotò un



Appunto manoscritto di Galileo del 28 gennaio 1613. Consultabile presso il Museo Galileo (www.museogalileo.it).

oggetto la cui posizione coincideva abbastanza bene con quella calcolata per Nettuno.

Nella prima di queste due notti Galileo indica “una stella fissa” al bordo del quaderno di osservazione e la congiunge con dei trattini al pianeta Giove. Certamente i trattini stanno a significare la direzione della stella, poiché le effemeridi ci mostrano che Nettuno doveva trovarsi proprio in quella direzione, ma a una distanza da Giove tale che nel disegno in scala si sarebbe dovuto ritrovare fuori del bordo della pagina.

Di interesse ancor più grande è l'osservazione del 28 gennaio 1613; l'annotazione che l'accompagna segna la posizione di una stella “a” distante da Giove 29 raggi gioviani, che è stata identificata con la SAO 119234 (dal catalogo dello Smithsonian Astrophysical Observatory) di magnitudine 7,1. Vicino a questa stella Galileo ne osserva un'altra indicata “b”; anch'essa non entra nel foglio, per cui Galileo decide di riportare la configurazione di entrambe a parte ma nello stesso foglio. Non c'è dubbio che con la stella “b” è stato indicato Nettuno. Estremamente significativa è infatti la seguente annotazione di Galileo: “Oltre la stella fissa “a” seguiva nella stessa direzione un'altra stella “b”, che fu osservata nella notte precedente. Le due stelle sembravano essere – la notte precedente – più distanziate fra loro”.

Da questo emerge che Galileo non solo aveva registrato la posizione di Nettuno, ma ne aveva notato pure lo spostamento!



Il sistema solare visto da Nettuno

Come facilmente intuibile, se il sistema solare offre una visione povera visto da Urano, la cosa peggiora da Nettuno, per il quale tutti i pianeti sono interni. Da qui nessuno di essi è visibile a occhio nudo, neppure il meno distante Urano, che appare discostarsi dal Sole fino a un massimo di 42°. ■