

Il Sistema Solare nella ricerca astronomica del '900

di Mario Veltri (2006)
conferenza nell'ambito del ciclo "I Lunedì del Novecento"

L'argomento che affrontiamo in questa conversazione è diventato attualissimo dopo che la *International Astronomical Union* (IAU), durante la sua XXVI Assemblea tenutasi a Praga nello scorso mese di agosto, ha cancellato Plutone dall'elenco dei pianeti storici collocandolo in una nuova categoria detta *Dwarf Planet* (Nanopianeti). Il mio intervento non vuole essere un'esposizione di planetologia comparata relativa all'aspetto fisico dei pianeti fino ad oggi studiati ed esplorati anche con tecniche sofisticatissime, bensì un discorso sull'architettura o struttura dell'intero Sistema Solare quale oggi si configura a seguito della scoperta di nuovi corpi celesti e della decisione dell'IAU.

Mettere ordine nel Sistema Solare era un'esigenza da più parti sentita, tanto che alcune istituzioni importanti come il *Rose Center for Earth and Space*, per proprio conto, avevano già deciso di eliminare Plutone dalla categoria dei pianeti storici. L'immagine che vedete a destra è tratta da un testo di astronomia classica pubblicato dalla De Agostini e come potete vedere trascura Plutone. Vedremo nel prosieguo quali sono gli elementi che hanno portato l'IAU ad una decisione così importante e piena di conseguenze. Prima però facciamo un breve excursus storico sul Sistema Solare.



Il termine "**Pianeta**" risale alla Grecia antica e significa "errante", "vagante". Veniva dato questo nome a quegli astri che avevano movimenti propri rispetto alle stelle. In tale epoca i corpi erranti, o vagabondi del cielo, erano: Mercurio, Venere, Marte, Giove, Saturno, che noi oggi continuiamo a chiamare pianeti, più il Sole e la Luna che, pur rimanendo corpi erranti, sappiamo non essere pianeti nel senso che noi oggi diamo a questo termine. Questi sette corpi celesti secondo le antiche teorie cosmologiche geocentriche ruotavano attorno alla Terra ritenuta immobile al centro del sistema che si chiamava perciò più propriamente **Sistema Planetario**. Per i filosofi greci ognuno di questi corpi era trasportato da una sfera detta cielo. Per ciò che riguarda la collocazione in ordine di distanza i pianeti erano distribuiti nel seguente modo: Luna, Mercurio, Venere, Sole, Marte, Giove, Saturno. Vi era poi un'ottava sfera che trasportava le stelle fisse, cioè quegli astri puntiformi che non avevano movimenti l'uno rispetto agli altri. Questa era la configurazione del sistema dei pianeti secondo la teoria aristotelica e delle susseguenti varianti di cui noi qui non possiamo occuparci. Naturalmente tale sistema faceva riferimento ai corpi celesti visibili ad occhio nudo.

Il primo che tentò di misurare la distanza a cui sono situati la Luna e il Sole fu Aristarco di Samo (prima metà del III secolo a.C.). Per la Luna egli utilizzò la misura dell'ombra della Terra durante l'eclissi di Luna e trovò un valore di circa 60 raggi terrestri. Utilizzando la distanza Terra-Luna così determinata e l'angolo tra la Luna e il Sole nell'istante del Primo Quarto, egli trovò per il Sole una distanza di 1200 raggi terrestri, cioè circa 19 volte inferiore a quella vera che, come sappiamo, è di 150 milioni di km. Tale valore, così fortemente errato, corrispondente ad una parallasse di tre primi circa, venne considerato attendibile fino alla seconda metà del XVII secolo.

Per circa duemila anni, cioè fino a Copernico, Keplero, Galileo e Newton lo sforzo degli astronomi fu quasi totalmente dedicato allo studio del Sistema Planetario, che veniva chiamato anche Sistema del Mondo. La scuola di Alessandria con Aristarco, Ipparco, Eratostene e Claudio Tolomeo ebbe un ruolo importantissimo. Fu quest'ultimo, vissuto ad Alessandria tra il 100 e il 170 d.C. che riportò nella sua grande sintassi matematica, conosciuta anche col nome di *Almagesto*, le idee che circolavano nella Grecia antica sul Sistema dei Pianeti. Con il suo sistema del mondo, che porterà il nome di **Sistema Tolemaico**, egli riuscì a dare spiegazione e a rappresentare con esattezza i movimenti dei sette corpi erranti allora conosciuti. Le distanze

e le dimensioni dell'intero sistema erano molto approssimate e di gran lunga inferiori a quelle reali. Quel movimento apparente dei pianeti che ci sembra ora avanzare ora retrocedere rispetto alle stelle fisse venne spiegato da Tolomeo con una combinazione di vari moti circolari. Si può dire che con Claudio Tolomeo si conclude il periodo dell'astronomia greca. Egli riassume nell'*Almagesto* tutte le conoscenze del suo tempo e quelle del passato.

Nel periodo medievale non si verificarono novità di rilievo e non venne fatta alcuna scoperta astronomica di una qualche importanza. Agli arabi si può attribuire il merito di avere perfezionato i metodi di osservazione e di calcolo e di aver tradotto dal greco le opere più importanti compreso l'*Almagesto* che, insieme al pensiero di Aristotele, resta il punto di riferimento per tutto il Medio Evo.

Il 1500 e il 1600 sono due secoli in cui vengono poste le basi dell'**astronomia moderna**. Proseguendo la ricerca e lo studio degli astronomi greci sul tema relativo alla struttura e al funzionamento del Sistema Planetario, in questi due secoli, ad opera di quattro menti geniali, Nicola Copernico, Galileo Galilei, Giovanni Keplero, Isacco Newton, avvenne una grande rivoluzione nel campo scientifico con particolare riguardo all'astronomia e specificamente al Sistema Planetario. Dinanzi alla grande complicazione a cui era pervenuto il Sistema Tolemaico con circa 70 cerchi intersecatesi in vari modi, Copernico (1473-1543) fece una mossa semplicissima: spodestò la Terra dal centro dell'Universo e al suo posto pose il Sole. Nacque così il **Sistema Copernicano** più propriamente chiamato oggi Sistema Solare. L'opera principale in cui è contenuta l'esposizione sul movimento dei pianeti attorno al Sole è il *De Revolutionibus Orbium Coelestium*, pubblicata quasi in coincidenza con la morte del grande "rivoluzionario". Per chi volesse cogliere tutta la portata della "rivoluzione copernicana" espressa con sottile ironia, consiglierei di leggersi o rileggersi l'operetta morale di Giacomo Leopardi intitolata *Il Copernico*.

Giovanni Keplero (1571-1630), utilizzando i dati raccolti dall'astronomo danese Tycho Brahe (deciso sostenitore del Sistema Copernicano) studiò le orbite dei pianeti, in particolare di Marte, per dedurne le tre leggi che portano il suo nome. Contemporaneamente Galileo Galilei (1564-1642) sostenitore accanito del sistema eliocentrico, introducendo il metodo sperimentale nella scienza e costruendo il cannocchiale, un nuovo potente strumento per l'osservazione del cielo, aprì all'astronomia nuovi orizzonti. Non si deve pensare che le tre leggi sulle orbite dei pianeti vennero fuori per opera di magia. Ci volle un duro e paziente lavoro distribuito in un arco di tempo di almeno 30 anni. Nel 1596 egli diede alle stampe la sua prima opera: *Prodromus Dissertationum Contuens Mysterium Cosmographicum de Admirabili Proportione Orbium Coelestium*, che gli permise di farsi conoscere negli ambienti scientifici ed in particolare di entrare in contatto con Tycho Brahe e Galileo Galilei. Tra il 1609 e il 1611 enunciò le prime due leggi e pubblicò la *Dissertatio Cum Nuncio Sidereo* dove conferma la straordinaria scoperta galileiana dei satelliti di Giove. Nel 1611 pubblicò la *Dioptrice* ove tratta la teoria del cannocchiale di Galileo e ne propone una sua versione. Tra il 1618 e il 1621 compone e pubblica l'opera *Epitome astronomiae Copernicanae* in cui mette a confronto le proprie ricerche con quelle di Copernico e di Galileo. Nel 1619 esce l'opera *Harmonices Mundi* nella quale, sulla base degli studi dei satelliti di Giove da parte di Galileo, enuncia la terza legge che collega i tempi di rivoluzione dei pianeti ai semi assi dell'ellissi che essi descrivono attorno al Sole.

Il secolo XVII si chiude con la pubblicazione della grande opera di Isacco Newton (1642-1727) *Principia Mathematica Philosophiae Naturalis* (1687) in cui egli enuncia la legge di gravitazione universale e fornisce una precisa risposta alla domanda: quali sono le forze che agiscono sui pianeti e li costringono a muoversi attorno al Sole? In estrema sintesi si può dire che le tre leggi di Keplero sono una conseguenza della legge di gravitazione universale di Newton.

Quando diciamo che la teoria copernicana e tutte le scoperte successive ad essa collegate, gettarono le basi dell'astronomia moderna, vogliamo intendere che la ricerca astronomica si sviluppò essenzialmente da Newton in poi, secondo due direzioni: la Meccanica Celeste e l'osservazione al telescopio con tutte le sue applicazioni, che aumentò enormemente la capacità osservativa dando vita all'astrofisica. Allo sviluppo della meccanica celeste contribuirono fondamentalmente Lagrange, con il trattato sulla *Mécanique Analytique*, pubblicato nel 1787, Laplace con la sua opera *Traité de Mécanique Céleste*, pubblicata nel 1798 e Carlo Federico Gauss (1777-1855) che diede un contributo notevole all'elaborazione del metodo per la determinazione dell'orbita ellittica sulla base di tre osservazioni. La meccanica celeste da una parte, il telescopio dall'altra, contribuirono in maniera determinante all'ampliamento del Sistema Solare, alla conoscenza dei moti reali e delle leggi che governano i corpi celesti, nonché ad

indagare sulle loro caratteristiche fisico-chimiche per scoprirne le proprietà, la natura, la costituzione interna.

L'ampliamento del Sistema Solare, con la scoperta di nuovi corpi celesti che di esso fanno parte, è avvenuto per tappe. Il primo ampliamento avvenne per caso il 13 marzo 1781 con la scoperta del pianeta Urano.



Lo scopritore, **Guglielmo Herschel**, era un musicista che di giorno dava lezioni di musica e suonava l'organo e di notte divorava libri di matematica e astronomia e costruiva telescopi sempre più potenti per osservare il cielo. Quella sera stava osservando un gruppetto di stelle nella costellazione dei Gemelli con lo scopo di individuare qualche stella doppia. Usava uno strumento autocostruito di circa 16 cm di diametro ed un oculare che gli consentiva di ottenere circa 220 ingrandimenti. Si accorse che nel campo vi era un corpo anomalo che si muoveva tra le stelle e sospettò che si trattasse di una cometa. Come tale infatti la presentò in una memoria alla Società Reale di Londra il 26 aprile 1781. Ma le orbite calcolate dagli astronomi venivano puntualmente smentite dalle osservazioni, perciò dopo qualche mese si arrivò alla conclusione che si dovesse trattare di un nuovo pianeta più esterno rispetto a Saturno. Su proposta dell'astronomo Bode gli venne dato il nome di **Urano** che nella mitologia era il padre di Saturno ed il nonno di Giove. La scoperta di Urano allargò il Sistema Solare raddoppiandone le dimensioni da 9,5 UA (distanza di Saturno dal Sole) a 19 UA (distanza del nuovo pianeta).

Intanto nel 1766, prima ancora della scoperta di Urano, l'astronomo Titius aveva proposto una formuletta ricavata empiricamente e divulgata da Bode, con la quale si determinavano le distanze medie dei pianeti dal Sole. Tale formuletta, chiamata impropriamente legge Titius-Bode, è stata ripresa e corretta più volte da vari astronomi compresi gli italiani Armellini e Nicolini. I calcoli effettuati con le varie formule danno lo stesso risultato per la distanza di Urano, evidenziano invece un vuoto tra Marte e Giove alla distanza di circa 2,8 U.A. A tale distanza si sarebbe dovuto trovare un pianeta che invece manca. Gli astronomi si mobilitarono alla ricerca del pianeta mancante ritenendo inammissibile che nella progressione che fornisce le distanze dei pianeti ci fosse un posto vuoto. Tale vuoto sembrò si dovesse colmare con la scoperta di un piccolo corpo celeste la sera del primo gennaio 1801 da parte dell'astronomo **Padre Giuseppe Piazzi** dell'osservatorio di Palermo mentre esplorava alcune piccole stelline nella costellazione del Toro.



Questo nuovo corpo celeste che doveva colmare un vuoto nel Sistema Solare era però delle dimensioni di circa 1000 Km, troppo piccolo per essere definito pianeta. Gli venne dato il nome **Cerere**, dea delle messi e protettrice della Sicilia.

La meraviglia degli astronomi crebbe ed arrivò al culmine quando nel giro di pochi anni furono scoperti altri corpi celesti simili a Cerere ma più piccoli, orbitanti ad una distanza dal Sole di 2,8-3,0 UA. Dapprima Pallade, poi Giunone, Vesta, Astrea e tanti e tanti altri piccoli corpi celesti che percorrevano le loro orbite attorno al Sole per la maggior parte nello spazio tra Marte e Giove.

Nacque una nuova categoria di corpi celesti che usualmente sono chiamati *Pianetini*, *Piccoli Pianeti* o *Asteroidi*.



Tra lo scopritore di Urano, sir William Herschel e lo scopritore di Cerere, Padre Giuseppe Piazzi, nacque una piccola controversia. Si trattava della natura e del nome da dare a questi piccoli corpi celesti, che ormai risultava evidente essere un vero e proprio sciame. Dai calcoli di Gauss, Herschel deduceva che questi corpi dovevano essere estremamente piccoli al confronto degli altri pianeti e percorrere orbite inclinate di qualunque angolo rispetto all'eclittica come le comete. Per queste ragioni, per essere fuori dello Zodiaco, per non potersi definire comete, egli non credeva potessero chiamarsi pianeti, ma doveva trattarsi di una nuova specie di astri che ad un primo esame si presentavano puntiformi come le stelle. Nel proporre il nome di asteroidi egli concludeva in una lettera scritta a Piazzi: << Se dovessimo chiamarli pianeti non potrebbero occupare lo spazio intermedio tra Marte e Giove con la dovuta dignità>>. Piazzi chiosava: << Presto vedremo dei Conti, Duchi e Marchesi anche in cielo >> e rifiutava la categoria degli Asteroidi in cui veniva collocato anche Cerere.

La polemica si fermò qui, ma i nomi con cui vengono designati nella nomenclatura astronomica questi corpi celesti sono rimasti fino ad oggi tre: **Pianetini**, **Piccoli Pianeti** e qualche volta, anche se impropriamente, **Asteroidi**. Anche se oggi nel Sistema Solare non ci sono Conti, Duchi e Marchesi, come ironizzava Piazzi, non compatibili con la democrazia del voto introdotta dalla XXVI assemblea dell'IAU, si paventa una massiccia invasione di "nani" che pur non essendo corpi di prima grandezza, come i pianeti maggiori, alcuni dei quali detti anche "giganti", definitivamente otto, sempre pianeti sono e di numero enormemente superiori. Il che, ai fini della democrazia conta, e come conta!

Il metodo per la ricerca dei pianetini, per quasi un secolo, fu quello visuale, molto faticoso ed impreciso. Tale metodo consisteva nel confrontare le stelle osservate al telescopio di una certa zona e quelle riportate sulla carta di quella stessa zona, precedentemente compilata. Nel momento in cui nell'osservazione astronomica veniva introdotta la fotografia (Max Wolf - 1892) erano stati scoperti e catalogati circa 300 pianetini, tutti individuati con il metodo visuale. Il nuovo metodo di individuazione portò una valanga di pianetini. Attualmente i pianetini di cui è stata determinata l'orbita sono poco più di settemila, alcuni dei quali percorrono orbite molto eccentriche che si spingono all'interno dell'orbita di Mercurio come Apollo o vanno al di là dell'orbita di Giove, come Hidalgo.

La scoperta di Cerere e dei pianetini non ampliò il Sistema Solare nelle sue dimensioni, ma lo arricchì di una nuova categoria di corpi celesti. In un certo senso riempì un vuoto, colmò una lacuna, anche se la massa di tutti i pianetini fino ad oggi scoperti, messi insieme, risulta pari a circa un millesimo della massa della Terra o un decimo di quella della Luna. Con questa realtà si infrange l'ipotesi affascinante fatta da alcuni astronomi secondo cui i pianetini sono frammenti di un pianeta che, in ossequio alla legge empirica di Titius-Bode doveva trovarsi tra Marte e Giove, esploso a causa di forze interne o per altra ragione.

Un vero e proprio ampliamento del Sistema Solare si ebbe invece nel 1846 con la scoperta di un pianeta al di là di Urano che venne chiamato **Nettuno**, dio dei mari e figlio di Urano. La scoperta avvenne per via teorica o come suole dirsi a tavolino, suscitò grande entusiasmo in tutto il mondo scientifico e costituì l'apoteosi della Meccanica Celeste. Le cose andarono nella maniera seguente: Dopo la scoperta di Urano, come avviene per ogni nuova scoperta di qualsiasi corpo celeste, furono calcolate l'orbita e le posizioni in cui esso si sarebbe dovuto trovare nelle epoche future. Ma pur tenendo conto delle perturbazioni del pianeta Saturno venne notata una rilevante differenza tra le posizioni calcolate e le posizioni reali osservate, come se fosse presente un altro corpo al di là di Urano che ne perturbasse l'orbita.



Due astronomi, **Urbain Jean Joseph Le Verrier** a Parigi e **John Couch Adams** a Cambridge si cimentarono nel difficile compito di spiegare il fenomeno delle perturbazioni dell'orbita di Urano. I due astronomi furono impegnati in calcoli difficili e laboriosi basati sulla meccanica celeste e pervennero allo stesso risultato. Le Verrier fu però più fortunato e arrivò per primo. Il 31 agosto 1846 annunciò all'Accademia delle Scienze che il corpo celeste perturbatore doveva trovarsi alla longitudine di 326 gradi e 32 primi. Contemporaneamente scrisse all'astronomo Galle dell'osservatorio di Berlino pregandolo di puntare il telescopio in tale direzione. La lettera giunse il 23 settembre e la sera stessa Galle puntò il telescopio nella direzione indicata. Il pianeta era là a circa mezzo grado di distanza dalla posizione calcolata. La scoperta di Nettuno produsse un ampliamento del Sistema Solare di circa 11 Unità Astronomiche: da 19 a 30 U.A. Le Verrier era un abile calcolatore ed aveva preannunciato che al di là di Nettuno potevano trovarsi altri pianeti evidenziabili con il metodo di calcolo delle perturbazioni.

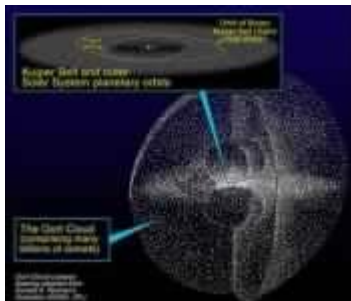
Per tutta la seconda metà dell'Ottocento e per i primi decenni del Novecento numerosi astronomi si cimentarono alla ricerca di un pianeta transnettuniano. C'erano buone ragioni per farlo, sia perché Nettuno mostrava qualche piccola irregolarità nel suo moto, sia perché la sola presenza di Nettuno non riusciva a spiegare tutte le perturbazioni di Urano. Nel 1915 l'astronomo dilettante americano **Percival Lowell**, seguendo il procedimento di Le Verrier, pubblicò la soluzione del problema annunciando l'esistenza di un altro pianeta al di là di Nettuno. Il famoso pianeta X che egli rincorreva da tempo dal suo osservatorio privato di Flagstaff in Arizona non si faceva però vedere. Nel 1916 Lowell muore e le ricerche del pianeta transnettuniano si interrompono per almeno dieci anni. Nel 1929 l'attività di ricerca del pianeta X viene ripresa. Un giovane astronomo dilettante di nome **Clyde Tombaugh**, accanito osservatore del cielo, viene assunto all'Osservatorio Lowell. Egli passò molte notti a fotografare il cielo e a confrontare le lastre di una stessa zona fatte in tempi diversi per vedere se comparivano astri erranti.



A metà febbraio 1930 Tombaugh individuò il pianeta X di Lowell. L'annuncio venne dato il 13 marzo per farlo coincidere con quello che sarebbe stato il settantacinquesimo compleanno di Lowell. Dopo varie proposte al nuovo pianeta venne dato il nome di **Plutone**, dio degli inferi, le cui iniziali PL rappresentano la sigla delle prime due lettere del nome e cognome dell'astronomo. Con la scoperta di Plutone i confini del Sistema Solare si spostano ulteriormente. Poiché l'orbita del nuovo pianeta è molto eccentrica, la sua distanza dal Sole varia dalle 30 U.A. (perielio) alle 50 U.A. (afelio). Sui prontuari di planetologia viene spesso riportata la distanza media di 40 UA. Per tale ragione nel momento del passaggio al perielio, avvenuto nel 1989, Plutone si è venuto a trovare più vicino al Sole di Nettuno. Le dimensioni di Plutone sono valutate in circa 2300 Km di diametro e l'inclinazione del piano della sua orbita rispetto al piano dell'eclittica supera i 17 gradi (tutti gli altri pianeti hanno inclinazione di pochi gradi). Plutone è quindi piccolo, lontanissimo, poco luminoso e presenta delle anomalie rispetto a tutti gli altri pianeti del Sistema Solare.

Intorno agli anni Cinquanta l'astronomo d'origine olandese **Gerard Kuiper** a seguito di uno studio sulle orbite delle comete a corto periodo (Halley, Encke, ecc.), avanzò l'ipotesi che al di

là di Nettuno, ad una distanza dal Sole tra le 40 e le 500 Unità Astronomiche, si potessero trovare tanti altri corpi celesti di cui Plutone poteva ritenersi un tipico rappresentante e certamente il capofila. Contemporaneamente, attraverso un analogo studio fatto sulle comete a lungo periodo l'astronomo olandese **Jan Oort** ipotizzò un ulteriore bacino di nuclei cometari che si dovrebbe estendere oltre le 500 U.A. fino agli estremi confini del Sistema Solare. La differenza tra questi due bacini di comete è data dal fatto che la cintura di Kuiper è a forma di ciambella e si sviluppa sul piano dell'eclittica per cui le orbite delle comete che da essa hanno origine (comete a corto periodo) sono poco inclinate, mentre la nube di Oort è a forma di guscio sferico per cui le orbite delle comete a lungo periodo possono avere inclinazione anche di 90 gradi rispetto al piano dell'eclittica.



Per tutta la seconda metà del Novecento Plutone divenne oggetto di osservazione e di studio. Le sue dimensioni, che al momento della scoperta erano state valutate quasi uguali a quelle della Terra, si andarono riducendo col passar del tempo fino a diventare poco meno di quelle della Luna. La sua massa, stimata all'origine pari a dieci volte quella della Terra, si venne riducendo poco per volta fino ad arrivare a due millesimi. Nel 1978 venne scoperto un satellite di Plutone a cui venne dato il nome di **Caronte**. Ciò lasciò meravigliati gli astronomi anche per le sue dimensioni, valutate circa la metà di quelle di Plutone, per le sue caratteristiche fisico-chimiche e per la piccola distanza tra i due corpi che viene valutata pari a 20 mila Km. Si parlò e si parla ancora di una ulteriore anomalia della coppia Plutone-Caronte ipotizzando un pianeta binario.



La scoperta di Caronte è stata quanto mai opportuna ed utile poiché ha consentito l'osservazione di una serie di fenomeni interessanti quali occultazioni reciproche e transiti tra i due corpi celesti che si verificano solo due volte nel periodo orbitale di Plutone che è di 248 anni solari. Da queste osservazioni, avvenute tra il 1985 e il 1989, è stato possibile determinare quei parametri che abbiamo detto prima: dimensioni, massa, densità, composizione, utilizzando la spettrometria all'infrarosso. Negli anni Novanta furono eseguite osservazioni del sistema Plutone-Caronte anche con il telescopio spaziale Hubble che confermarono le precedenti misurazioni.

Da questo fervore d'osservazioni e di ricerche molti astronomi arrivarono alla conclusione che Plutone non aveva tutte le carte in regola per potersi definire "pianeta", anche perché una definizione scientifica e ufficiale del termine non era stata mai data. I ricercatori allora puntarono all'individuazione di altri corpi celesti transnettuniani simili a Plutone anche per verificare la reale esistenza della fascia di Kuiper che più tecnicamente viene identificata con la sigla **KBOs** (*Kuiper Belt Objects*), ipotizzata come abbiamo già detto nei primi anni del Secondo Novecento. Nel 1992 dall'osservatorio di Mauna Kea nelle isole Hawaii venne individuato il primo oggetto della KBOs al di là della coppia Plutone-Caronte. Pur essendo il primo di una lunga serie di oggetti simili scoperti tra il 1992 ed oggi, questo oggetto porta ancora un nome proprio provvisorio e viene individuato con la sigla 1992QB1. Gli oggetti transnettuniani e gli altri corpi minori del Sistema Solare o pianetini, al momento della loro scoperta ricevono una sigla costituita da un numero relativo all'anno ed una lettera dell'alfabeto che indica la prima o la seconda quindicina del mese della scoperta. Una volta calcolata l'orbita e individuate le altre caratteristiche alla sigla si aggiunge un numero che indica l'ordine di progressione nella scoperta. Successivamente viene

assegnato il nome proprio, suggerito in genere dagli scopritori. Tutte queste operazioni competono ad un'apposita commissione (*Minor Planet Center*) operante nell'ambito dell'Unione Astronomica Internazionale. Tra gli oggetti transnettuniani in attesa di avere un nome proprio ne citiamo alcuni tra i più interessanti indicando tra parentesi il diametro approssimativo in km: 2002 AW 197 (1035), 2002 TX 300 (1020), 2004 DW (1530), 2005 FY 9. Tra gli oggetti che hanno già avuto un nome proprio oltre Eris (3500), Plutone (2252) e Caronte (1250), citiamo Sedna (1985), Quaoar (1395), Ixion (1095), Veruna (940) e Orcus (1100).

Tenute presenti le anomalie di Plutone rispetto ai pianeti classici e tenute presenti le caratteristiche dei corpi celesti transnettuniani individuati fino ad oggi chiamati anche "nani di ghiaccio", la domanda che si sono posti gli astronomi e che anche noi ci poniamo è la seguente: Perché continuare a definire Plutone il nono pianeta del Sistema Solare e non il primo di una nuova categoria di oggetti transnettuniani che comprenda Sedna, Veruna, Quaoar, 2003UB 313 ed altri, nonché alcuni pianetini della fascia tra Marte e Giove come Cerere, Pallas, Vesta. Ricordiamo che quella che noi abbiamo definito "piccola controversia" insorta tra Piazzi ed Herschel sulla collocazione da dare al pianetino Cerere, in effetti era una polemica mai sopita, anzi acuito col passar del tempo e con la scoperta di corpi celesti simili. Tra i "nani di ghiaccio" due sono di particolare interesse, Sedna ed Eris, non solo per le loro dimensioni ma anche per le loro orbite.

L'Unione Astronomica Internazionale durante la sua XXVI Assemblea generale svoltasi a Praga nel mese di agosto 2006, ha provveduto:

1. a dare una definizione scientifica ed ufficiale di **pianeta**;
2. a definire una nuova categoria di pianeti chiamati "*Dwarf Planet*" (**Pianeti Nani**);
3. a creare una nuova categoria di corpi celesti chiamati "*Small Solar-System Bodies*" (**Piccoli Corpi del Sistema Solare**).

Per l'IAU e d'ora in poi per l'Astronomia ufficiale, un pianeta è un corpo celeste che soddisfa alle seguenti condizioni: a) è in orbita attorno al Sole; b) ha sufficiente massa per vincere, grazie alla propria gravità, la rigidità del corpo ed assumere una condizione di equilibrio idrostatico pressoché sferico; c) ha ripulito la zona nelle immediate vicinanze della sua orbita. Un pianeta nano è un corpo celeste che soddisfa le condizioni a) e b) ma non soddisfa la condizione c) e non è un satellite. Sulla base di queste definizioni la categoria 1, cioè quella dei pianeti storici perde Plutone e si riduce ad otto, la categoria 2 comprende provvisoriamente Plutone, Cerere, ed Eris; sono in lista di attesa altri 12 corpi celesti che mostrano di avere i requisiti richiesti per appartenere a questa categoria. Infine la categoria 3 comprende tutti gli altri oggetti (la maggior parte degli asteroidi del Sistema solare, la maggior parte degli oggetti transnettuniani, le comete ed altri piccoli corpi) eccetto i satelliti. Questa rappresenta in sintesi la mozione approvata a maggioranza e con numerose proteste dall'Unione Astronomica Internazionale.



La maggior parte delle proteste è derivata dalla poca chiarezza del punto c) e dallo scarso numero di astronomi che ha partecipato alla votazione (dei 10000 astronomi che fanno parte dell'IAU, solo 2500 hanno partecipato all'assemblea e solo 400 hanno aderito alla consultazione). Il nome **Eris** assegnato al pianeta nano 2003 UB 313 nei giorni scorsi è emblematico di questa situazione venutasi a creare tra gli astronomi. Eris è un personaggio della mitologia greca, sorella di Ares e dea della discordia e delle controversie. La delegazione degli astronomi italiani ha votato contro affermando che la categoria dei nanopianeti è troppo generica e crea confusione. Tra le centinaia di corpi celesti transnettuniani già individuati sono tanti i candidati, anche di dimensioni superiori a Plutone, che hanno le caratteristiche per far parte di questa nuova categoria. Per il momento i telescopi ci mostrano immagini troppo deboli e non si prevede l'invio di sonde in zone così lontane per osservare i singoli corpi celesti individuati. Occorre tuttavia dire che una certa ragione l'hanno gli astronomi che sostengono che sono proprio le sonde spaziali

come la Voyager 2 per Nettuno ed il suo satellite Tritone, a dover risolvere in un prossimo futuro le anomalie del sistema Plutone-Caronte. Questi astronomi, tra cui i responsabili della sonda *New Horizons*, lanciata nel gennaio scorso e che giungerà a destinazione per esplorare Plutone e Caronte e parte della fascia di Kuiper nel luglio 2015, si sono mostrati piuttosto prudenti sostenendo che la missione *New Horizons* promette di rivoluzionare la nostra conoscenza del sistema Plutone - Caronte e della fascia di Kuiper e che perciò l'operazione di mettere ordine nel Sistema Solare poteva essere rinviata al 2015. Si può concludere dicendo che, tutto sommato, non sono solo le stranezze e le anomalie già da tempo individuate che hanno fatto perdere a Plutone la qualifica di pianeta, bensì la pletera dei suoi simili, delle sue stesse dimensioni o più grandi, che bussano per entrare e non si sa come classificarli. A questo punto una domanda è d'obbligo. Quali sono le conseguenze che la decisione dell'Unione Astronomica Internazionale porta? Innanzi tutto l'ampliamento dei confini del Sistema Solare e la verifica delle ipotesi sulla sua origine e la sua evoluzione. La fascia di Kuiper non è più un'ipotesi, ma una realtà che non sappiamo ancora quali sorprese ci riserverà. Ne sapremo di più nel 2015, quando la sonda *New Horizons* giungerà da quelle parti. Resta il mistero della nube di Oort, il grande serbatoio delle comete a lungo periodo.



Si configura una nuova architettura del Sistema Solare, già ipotizzata dallo stesso Kuiper e da altri astronomi. Possiamo infatti dire che il sistema dei pianeti si divide in tre fasce. Una prima fascia di tipo terrestre o roccioso (Mercurio, Venere, Terra, Marte), una seconda fascia di tipo gassoso, i cosiddetti giganti di gas (Giove, Saturno, Urano, Nettuno) e una terza fascia dei nani di ghiaccio (Plutone e compagni). Come conseguenza di questa nuova struttura del sistema solare nasce l'esigenza di rivedere e aggiornare i libri di testo delle scuole, i manuali di astronomia, le enciclopedie, i cartelloni murali. Non si tratta di una semplice operazione nominalistica, come qualcuno è tentato di pensare, ma di una vera e propria evoluzione della conoscenza della nostra casa, che non è solo la Terra, ma l'intero Sistema Solare.

Un'ultimissima notazione: contemporaneamente alla scoperta dei pianeti transnettuniani, che ampliano le dimensioni del nostro Sistema Solare, sono stati individuati i primi esopianeti, cioè i pianeti appartenenti ad altre stelle. Il primo esopianeta, associato alla stella 51 Pegasi, è stato scoperto nel 1995. Da quel momento, fino ad oggi, sono stati individuati più di duecento sistemi solari, più o meno come il nostro. L'esistenza di esopianeti si deduce dagli effetti che essi producono sulla stella attorno a cui orbitano. Lo studio delle perturbazioni provocate da un corpo celeste su un altro vicino si rivela ancora oggi un efficace mezzo per individuare corpi celesti non visibili al telescopio.