



QUESITI E CURIOSITÀ DI ASTRONOMIA

A cura del Prof. Mario Veltri

Gli interventi e i quesiti vanno inviati a: marvelt@tin.it,

o: PULSAR -Associazione Marchigiana Astrofili c/o 1ª Circoscrizione via C. Battisti 11/c 60123 Ancona

o anche: ama@amastrofili.org

EVOLUZIONE DEL SISTEMA TERRA-LUNA

Il sig. Amedeo Riccardi di Montemarciano ci scrive:

*Plutone e il suo satellite Caronte, a causa dell'effetto mareale, si rivolgono reciprocamente la stessa faccia. Così fa la Luna con la Terra. Un altro effetto è quello del rallentamento del nostro "giorno" e dell'allontanamento della Luna da noi (v. Gianluca Ranzini, *Astronomia*, Istituto Geografico DEA, 2002). Le mie domande sono: quanto tempo occorrerà perché la Terra mostri la stessa faccia alla Luna? Quale sarà la durata del nostro giorno e con quali prevedibili conseguenze climatiche? Ma il Sole, non sarà già estinto? Grazie...*

Scusandoci per il ritardo, dovuto alla periodicità quadrimestrale di *Pulsar*, cerchiamo di fornire qualche risposta ai quesiti che ci vengono posti.

Innanzitutto i due sistemi binari, Terra-Luna e Plutone-Caronte, non possono essere considerati dello stesso tipo anche se hanno molte somiglianze. Mentre il primo viene considerato un sistema composto da un pianeta e dal suo unico satellite, la Luna, il secondo fa pensare più ad un pianeta doppio simile ad alcuni asteroidi doppi individuati di recente nel Sistema Solare.

Le caratteristiche di un sistema binario possono essere studiate quando si conoscono perfettamente i parametri dei due corpi (volumi e masse rispettive, distanza, ecc.). Per il sistema Plutone-Caronte tali parametri non sono ancora ben conosciuti, anzi, dalla scoperta, avvenuta nel 1930, Plutone ha subito un continuo ridimensionamento tanto da far dire ironicamente ad alcuni astronomi "se continua così scompare". Tenendo presenti tali parametri ed applicando la teoria di quello che in Meccanica Celeste viene chiamato il "problema dei due corpi", si possono calcolare tutti gli elementi orbitali del sistema binario ed in particolare il centro comune di massa o baricentro che si trova sulla congiungente e che divide la distanza tra i due corpi in parti inversamente proporzionali alle rispettive masse. Per il sistema Terra-Luna questo punto è situato all'interno della Terra ad una profondità dalla superficie di 1630 km. Per il sistema Plutone-Caronte, utilizzando i parametri fino ad oggi noti, tale punto si dovrebbe trovare all'esterno di Plutone.

Una caratteristica comune tra i due sistemi è data dal fatto che per entrambi i satelliti, Luna e Caronte, il periodo di rivoluzione è uguale al periodo di rotazione. Essi perciò rivolgono la stessa faccia al rispettivo pianeta. Tale periodo è di circa 29,5 giorni per la Luna e di 6,39 giorni per Caronte. Inoltre il periodo di rotazione di Plutone è anch'esso di 6,39 giorni, perciò Plutone e Caronte si rivolgono reciprocamente sempre la stessa faccia, mentre per la Terra e la Luna il fenomeno non è reciproco avendo la Terra un periodo di rotazione



Terra e Luna riprese dalla sonda Galileo nel 1992

di un giorno.

Il moto lunare è estremamente complesso e dipende da molti fattori periodici che derivano dall'attrazione gravitazionale del Sole e dei pianeti. Una teoria del moto lunare nota sotto la sigla ELP2000/82, elaborata al Bureau des Longitudes di Parigi da Michelle Chapront Touzé e Jean Chapront, per la sola determinazione della distanza prende in considerazione ben 9618 fattori periodici, dei quali 8644 derivano dall'attrazione dei pianeti. I risultati di questa teoria concordano con le misure dirette effettuate tramite raggio laser e forniscono un allontanamento progressivo della Luna di circa 3 centimetri l'anno.

Occorre dire che, a sua volta, la Terra è influenzata dall'attrazione gravitazionale del Sole e della Luna. Ciò provoca vari effetti tra cui le maree lunisolari che a loro volta agiscono come un freno e causano un rallentamento del moto di rotazione della Terra.

Secondo una teoria elaborata dall'astronomo americano Brown agli inizi del secolo scorso, oltre al ritardo dovuto alle maree, vanno presi in considerazione anche altri elementi quali i movimenti di massa all'interno della Terra.

Sulla base di questa teoria alcuni studiosi sono arrivati alla conclusione che la Terra, in un avvenire lontano, rimarrà priva di acqua ed il movimento di rotazione si estinguerà tra 19 mila milioni di anni.

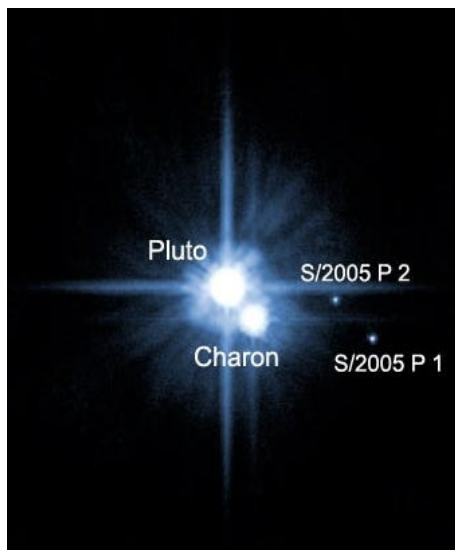
Portare le ipotesi di lavoro, sia pure basate su dati osservativi, alle estreme conseguenze e collegarle all'estinzione del nostro sole per sua morte naturale, secondo la teoria dell'evoluzione stellare, non è cosa semplice anche perché si tratta di fenomeni lenti che neanche più generazioni umane sono in grado di apprezzare. Comunque il ragionamento ha una sua coerenza e trova una sponda nella teoria di Brown. Tenuto presente che la Luna si allontana e la Terra rallenta e

che tali fenomeni sono misurabili, è lecito chiedersi quanto tempo ci vorrà perché questo rallentamento porti la Terra ad avere un periodo di rotazione tale da mostrare sempre la stessa faccia alla Luna. Come è lecito anche chiedersi cosa accadrà nel frattempo al Sole e quali altri fattori cosmici interagiranno in una evoluzione di questo tipo.

Se il freno esercitato dalla Luna sulla rotazione terrestre fosse brusco e nel volgere di poco tempo passasse da 1 a 29 giorni, allora la Terra e la Luna si rivolgerebbero reciprocamente la stessa faccia come Plutone e Caronte, ma le conseguenze climatiche sarebbero certamente disastrose e tali da far scomparire il genere umano, se non la vita, dalla faccia della Terra.

La prospettiva di una Terra che perde l'acqua, in questa evoluzione è senz'altro da tenere presente.

E senza l'acqua non ci può essere la vita.



Plutone e Caronte, con i due satelliti scoperti nel 2005 (fonte HST, NASA)