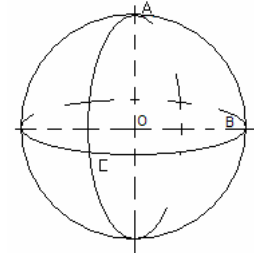


# MatematicaMente



Publicazione mensile della sezione veronese della MATHESIS – Società Italiana di Scienze Matematiche e Fisiche – Fondata nel 1895 – Autorizzazione del Tribunale di Verona n. 1360 del 15 – 03 – 1999 – I diritti d'autore sono riservati. Direttore: Luciano Corso - Redazione: Luciano Corso, Elisabetta Capotosto, Carla Benaglia - Via IV Novembre, 11/b – 37126 Verona – tel e fax (045) 8344785 – 338 6416432 e-mail: lcorso@iol.it – Stampa in proprio - Numero 121 – novembre 2007

## Impossibilità di formazione dei pianeti attraverso la condensazione gravitazionale di polveri disperse nello spazio

Paolo Allievi<sup>[1]</sup>, Alberto Trotta<sup>[2]</sup>

**Abstract:** The paper analyzes the impossibility that the Planets are formed by gravitational condensation of the fine dust spread in space. For this purpose, we suppose to have at disposal a little quantity of matter (the System) in space, whose atoms are chemically bound and therefore with density less or equal than that one of the water, and analyse the process of increase of such a System when we add little by little further mass. The analysis of the System density  $\rho$ , as a function of its mass  $M$  (mathematical condensation line  $\rho=\rho(M)$ ), shows that the points representing Planets, like Mars, Earth, etc., remain out of such a condensation line and therefore it is demonstrated that the Planets are not formed by gravitational condensation of the dust spread in space.

**Keywords:** Planets limit mass

### Introduzione

Lo scopo di tale articolo è quello di dimostrare che è impossibile che i Pianeti si siano formati attraverso la condensazione gravitazionale di polveri disperse nello spazio. Per tale fine l'Articolo è stato strutturato con il seguente paragrafo che rimanda a 5 successive Appendici ed all'articolo "Concentrazione massima di fotoni e temperatura massima nella corona di una stella", degli stessi autori, pubblicato nel Periodico Mathesis di matematiche N.3 Lug-Set 2006, per quanto riguarda i calcoli matematici di supporto a quanto si afferma.

In particolare sono stati utilizzati i seguenti risultati:

• **Appendice 1 e 2:** Densità  $\rho_{Fusion}$  di una stella in funzione della sua massa  $M$  (rappresentata dalla linea  $F - S - L_S$  mostrata nella successiva Figura 1).

• **Appendice 3:** Densità  $\rho_{Condensation}$  di un Pianeta in funzione della sua massa  $M$  (rappresentata dalla linea  $L_P - F$  mostrata nella Figura 1). In tale appendice è ricavata la densità di un corpo celeste (Pianeta) al variare della sua massa, per esempio supponendo di aggiungere massa proveniente dallo spazio.

• **Appendice 4 e 5:** Valore della Massa Limite  $M_l$  di un Pianeta (rappresentato dal punto  $L_P$  mostrato in Figura 1). In tali Appendici è stato calcolato il valore  $M_l$  della massa limite di un Pianeta che è, nell'ipotesi di aggiungere continuamente massa ad una piccola quantità iniziale di materia (il sistema) situata nello spazio, il valore della massa in corrispondenza del quale l'energia potenziale gravitazionale (dovuta alle forze di compattazione gravitazionali) diventa uguale all'energia potenziale elettrica (dovuta alle forze elettriche resistenti opposte dagli atomi del sistema).

• **Articolo "Concentrazione massima di fotoni e temperatura massima nella corona di una stella":** Valore della Massa Limite di una stella luminosa  $M_l$  (rappresentato dal punto  $L_S$  mostrato in Figura 1).

In tale articolo è stato calcolato il valore  $M_l = 22 \cdot M_{Sole}$  della massa limite di una stella luminosa. Essa è infatti relativa ad una stella per la quale il numero  $N$  di stati quantici disponibili, fino alle frequenze della banda "visibile", nella sua corona è uguale al numero  $N_f$  di fotoni, di energia fino al visibile, che permeano la corona stessa.

Calcolando sia  $N$  che  $N_f$  ed imponendo la loro uguaglianza è stato possibile ricavare il valore di  $M_l$ , come limite superiore.

### Dimostrazione dell'impossibilità di formazione dei pianeti attraverso la condensazione gravitazionale di polveri disperse nello spazio.

Per dimostrare l'impossibilità di formazione dei pianeti attraverso la condensazione gravitazionale di polveri disperse nello spazio, supponiamo di avere a disposizione una piccola quantità di materia (il Sistema) nello spazio, i cui atomi sono legati chimicamente e pertanto con densità minore o uguale a quella dell'acqua  $\rho_0 = 1000 \text{ kg/m}^3$ , ed analizziamo il processo di aumento di tale sistema quando aggiungiamo gradualmente ulteriore massa.

Il sistema rimane in coesione fondamentalmente attraverso le azioni elettrochimiche tra le molecole e così quando aggiungiamo ulteriore massa il sistema aumenta senza forma ed a densità costante. Se rappresentiamo in Figura 1 la densità  $\rho$  del sistema in funzione della sua massa  $M$ , in questa fase il sistema si sposta lungo la linea orizzontale da  $W$  verso  $L_P$ . In  $L_P$  il sistema ha raggiunto la **massa limite**  $M_l = 5 \cdot 10^{27} \text{ kg}$  (vedi Appendix 5 e Figura 2). In tale punto la forza gravitazionale di compattazione rende la massa limite di forma sferica con raggio  $R_l = 100.000 \text{ km}$ .

Per Giove (*Jupiter*) facciamo notare che abbiamo:

$$M_{Jupiter} = 1,9 \cdot 10^{27} \text{ kg} \text{ e } R_{Jupiter} = 71.492 \text{ km} .$$

Da questo punto ogni ulteriore aggiunta di massa forza il sistema ad andare da  $L_P$  a  $F$  lungo la linea  $\rho_{Condensation}$  (vedi Appendix 3):

$$\rho / \rho_l = (M / M_l)^{2/3} \quad (1.1)$$

In  $F$  il sistema è soggetto alla fusione termonucleare ed ogni ulteriore aggiunta di massa porta il sistema da  $F$  a  $S$  lungo la linea  $\rho_{Fusion}$  (vedi Appendix 1):

$$\rho = (6,36 \cdot 10^{11} / M_{kg}^{2/7}) \cdot [kg/m^3] \quad (1.2)$$

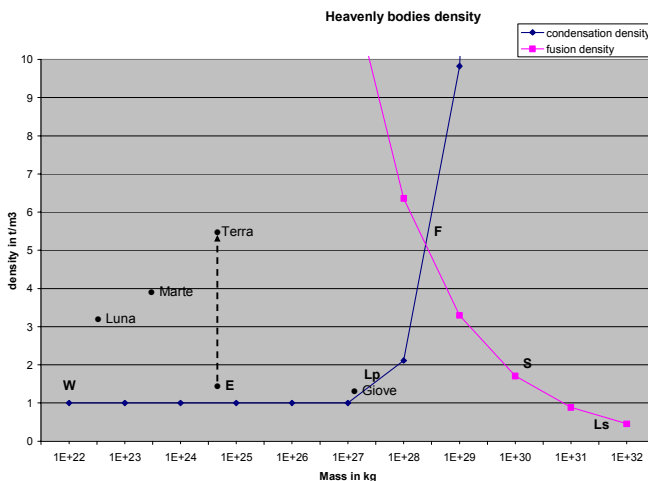


Fig. 1

In tali Appendici è ricavata la densità di una struttura stellare al variare della sua massa, per esempio supponendo di aggiungere massa proveniente dallo spazio.

L'intersezione delle curve  $\rho_{Condensation} = \rho_l (M/M_l)^{2/3}$  e  $\rho_{Fusion} = (6,36 \cdot 10^{11} / M^{2/7}) \cdot [kg / m^3]$  individua la densità  $\rho_F$  e la massa  $M_F$  del sistema in  $F$ , cioè:

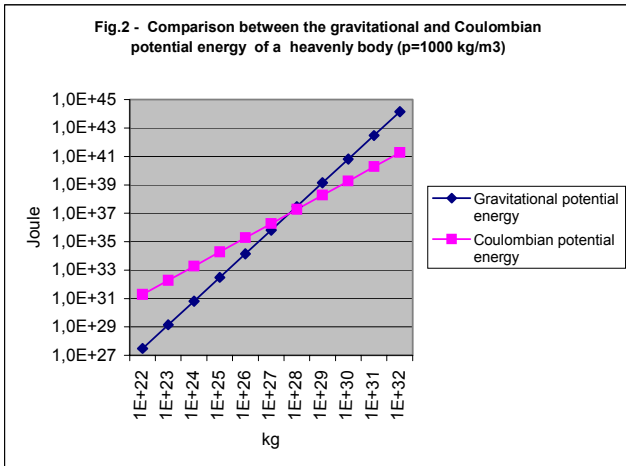
$$M_F = \left[ \frac{6.36 \cdot 10^{11} \cdot M_l^{2/3}}{\rho_l} \right]^{21/20} = \left[ \frac{6.36 \cdot 10^{11} \cdot (5 \cdot 10^{27})^{2/3}}{1000} \right]^{21/20} = 4.3 \cdot 10^{28} \text{ kg} \quad (1.3)$$

$$\rho_F = \rho_l \left( \frac{M_F}{M_l} \right)^{2/3} = \frac{6.36 \cdot 10^{11}}{M_F^{2/7}} = 1000 \left( \frac{4.3 \cdot 10^{28}}{5 \cdot 10^{27}} \right)^{2/3} \cong 4200 \text{ kg/m}^3 \quad (1.4)$$

La Figura 1 inoltre mostra che i punti che rappresentano i Pianeti Marte, Terra, etc. rimangono fuori della linea di condensazione  $W - L_p - F$  e pertanto è dimostrato che i Pianeti non sono formati dalla condensazione gravitazionale della polvere sparsa nello spazio.

La formazione della Terra, per esempio, può essere successa in tale modo:  $\sim 4.5 \cdot 10^9$  anni fa, una massa di circa  $6 \cdot 10^{24}$  kg si è staccata dal Sole, con una densità  $\rho_S \cong 1400 \text{ kg / m}^3$ , forse per un'esplosione.

In Figura 1, E è il punto rappresentativo di tale situazione. Tale pezzo di Sole, raffreddandosi nel tempo ( $\sim 4.5 \cdot 10^9$  years), ha ridotto di circa 4 volte il suo volume e pertanto ha aumentato di circa 4 volte la sua densità: tale processo è rappresentato dalla freccia  $E \rightarrow Terra$  in Figura 1.



Questo articolo è un "estratto" della comunicazione che gli autori hanno fatto al Congresso nazionale Mathesis di Chieti il 2 novembre 2007. Per gentile concessione della Mathesis Nazionale.

- [1] **Responsabile Elettro/Automazione SOGIN SpA Tecnologie & Ingegneria**, Via Torino, 6 - 00184 Roma, tel.: +39.06.83040.240 - fax: +39.06.83040.548, mailto: [allievi@sogin.it](mailto:allievi@sogin.it)
- [2] **Presidente Mathesis della sezione di Anzio-Nettuno** e-mail: [albertotrotta@virgilio.it](mailto:albertotrotta@virgilio.it)

*Dalla Serie di Farey, ai Cerchi di Ford, ai periodi con proprietà notevoli*

## Nel mondo sorprendente delle frazioni

Antonio Salmeri <sup>[3]</sup>

### Premessa

Scopo di questa nota è quello di mostrare alcune proprietà, in verità molto curiose, legate al mondo delle frazioni. Incominciamo con la serie di Farey, per poi mostrare l'albero di Stern-Brocot, i cerchi di Ford ed infine mostreremo le notevoli

proprietà di alcuni periodi generati da frazioni aventi per denominatore un numero primo.

### La Serie di Farey

Iniziamo con il definire la Serie di Farey: "Per ogni intero positivo  $n$  la Serie di Farey è l'insieme di tutte le frazioni  $a / b$  irriducibili con  $0 \leq a \leq b \leq n$ , ordinato secondo l'ordine crescente, il numero  $n$  è detto ordine della serie".

Si riportano qui di seguito le prime serie:

- $F_1 = (0/1, 1/1)$
- $F_2 = (0/1, 1/2, 1/1)$
- $F_3 = (0/1, 1/3, 1/2, 2/3, 1/1)$
- $F_4 = (0/1, 1/4, 1/3, 1/2, 2/3, 3/4, 1/1)$
- $F_5 = (0/1, 1/5, 1/4, 1/3, 2/5, 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 1/1)$
- $F_6 = (0/1, 1/6, 1/5, 1/4, 1/3, 2/5, 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 1/1)$

La Serie di Farey, oltre a permettere la dimostrazione del teorema di Dirichlet e del Teorema di Hurwitz, ha molte proprietà: - Ogni termine della serie si ottiene dai termini adiacenti  $a/b$  e  $c/d$  con la relazione  $(a + c)/(b + d)$ , eventualmente riducendo ai minimi termini.

- Se  $m/n$  e  $p/q$  sono due termini consecutivi della serie di Farey, vale sempre la relazione:  $n \times p - m \times q = 1$ .

- Il numero dei termini  $N$  della Serie di Farey di ordine  $n$  è dato da:  $N = 1 + \sum_k \Phi(k)$ , con sommatoria estesa da 1 a  $n$ .

John Farey (1766 – 1826) non era un matematico, ma un geologo. Egli nel 1816 pubblicò un articolo di matematica riguardante questa serie di frazioni e concludendo che tale serie aveva delle proprietà curiose e non era al corrente se la proprietà era già nota e se la dimostrazione era facile; la dimostrazione fu data nello stesso anno dal matematico Augustin-Louis Cauchy (1789-1857).

### L'albero di Stern-Brocot

La Serie di Farey è associata anche all'albero di Stern-Brocot, ideato indipendentemente da entrambi, con scopi completamente diversi: dal matematico Stern, il quale succedette a Gauss nella Cattedra di Gottinga e dall'orologiaio Brocot, inventore dello "scappamento di Brocot" e di una sospensione del pendolo che ne semplifica la regolazione.

Nell'albero di Stern-Brocot (fig. 1) ogni frazione si ottiene dalle due immediatamente sovrastanti sommando i numeratori ed i denominatori che diventano rispettivamente il numeratore ed il denominatore, ovvero se le frazioni sovrastanti di ordine  $n$  sono  $a/b$  e  $c/d$ , la frazione risultante di ordine  $n + 1$  è  $(a + c) / (b + d)$ .

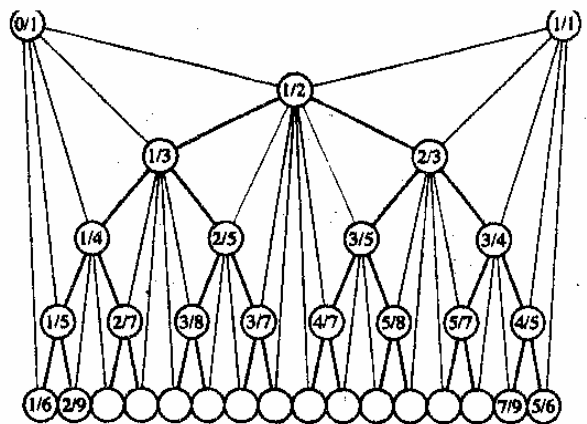


Fig. 1

[Segue al numero 122]

Questo articolo è un "estratto" della comunicazione che l'autore ha fatto al Congresso nazionale Mathesis di Chieti il 2 novembre 2007. Per gentile concessione della Mathesis Nazionale.

[3] Socio Mathesis sezione di Roma: e-mail: [a.salmeri@mclink.it](mailto:a.salmeri@mclink.it)