

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA NAZIONALE  
DEI LINCEI

ANNO CCCXXI

1924

---

SERIE QUINTA

---

RENDICONTI

---

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

---

VOLUME XXXIII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

---

1924

**Fisica matematica.** — *Sulla dissipazione di energia nell'interno della Terra.* Nota di FRANCESCO SBRANA, presentata dal Socio T. LEVI-CIVITA.

1. In due Note, pubblicate in questi Rendiconti (1), ci siamo proposti di portare un contributo allo studio del raffreddamento della Terra, ricercando la dissipazione di energia dovuta alla viscosità della massa terrestre. Ricorderemo che abbiamo dapprima determinato la deformazione di una sfera elastica, omogenea e isotropa, soggetta all'attrazione di un corpo lontano; successivamente, introducendo l'ipotesi della viscosità, abbiamo definito l'energia dissipativa, mediante una funzione analoga alla funzione di dissipazione di lord Rayleigh. Ammetteremo ulteriormente che la massa fluida sia incomprimibile. Seguendo poi la nota concezione Kelviniana, resterebbe da attribuire alle costanti introdotte i valori che competono all'acciaio. Ma, se per le costanti di elasticità questi valori sono ben conosciuti, sembra non possa dirsi altrettanto del coefficiente di viscosità dell'acciaio fuso, per il quale non c'è stato possibile di rintracciare alcun dato, neppure in relazione a temperature poco superiori al punto di fusione. Ci permettiamo tuttavia di indicare una valutazione dell'energia dissipativa, corrispondente al valore di quel coefficiente, che compete a corpi di peso specifico poco diverso da quello dell'acciaio.

2. Con un semplice calcolo si trova, per l'energia dissipativa unitaria,

$$\int_s \Phi dS = 4q^2 \delta^2 R^7 \pi \frac{95\lambda^2 + 140\lambda\mu + 52\mu^2}{15\mu^2(19\lambda + 14\mu)^2} \mu_1,$$

con  $q = 3 \frac{\gamma M \omega}{D^3}$ . Si ha poi (M essendo la massa solare)

$$\gamma M = gR^3 \frac{(108)^3}{4};$$

inoltre, nel sistema C. G. S.,

$$g = 980, R = 637 \cdot 10^6, \omega = 72 \cdot 10^{-6}, \delta = 5,6; D = 15 \cdot 10^{14},$$

e, in cifra tonda,

$$\lambda = 13 \cdot 10^{11}, \mu = 8 \cdot 10^{11} (2).$$

(1) 1923, 2° sem., fasc 1°-2° e 7°-8°.

(2) Cfr. Love, *A treatise on the math. theory of the elasticity*, 1892, vol. I, pag. 77; Somigliana, *Atti della Società italiana per il progresso delle scienze*, dicembre 1910, pp. 115-129.

Per conseguenza otteniamo

$$\int_s \phi dS = 29555 \mu_1,$$

e, se si sceglie  $\mu_1 = 0,015$ , come all'incirca si avrebbe, p. es., per lo stagno e il piombo <sup>(1)</sup>,

$$\int_s \phi dS = 443 \text{ erg.}$$

Si trova poi che il calore corrispondente all'energia dissipata in un intero cielo è di 0,912 piccole calorie; e di circa 0,333 grandi calorie quello che corrisponde alla dissipazione annuale.

L'esiguità del risultato ottenuto, dovuta principalmente alla grande rigidità che abbiamo ammessa, ed al piccolo valore scelto per il coefficiente di viscosità, condurrebbe a concludere che il lavoro della viscosità non rechi un compenso apprezzabile alla perdita di calore per irraggiamento.

Vogliamo ancora osservare che, se non si tiene alcun conto della viscosità, il lavoro delle forze interne durante un ciclo risulta nullo, essendo il potenziale elastico funzione periodica del tempo (con periodo uguale alla durata del ciclo); mentre se si confrontasse la Terra con una sfera fluida, viscosa e incomprimibile, si incontrerebbe una difficoltà essenziale, riscontrata dal Poincaré <sup>(2)</sup>, dovendosi scegliere un coefficiente di viscosità eccessivamente elevato, perchè la sfera abbia in superficie uno spostamento radiale dell'ordine di grandezza di quello ammesso generalmente per la Terra.

**Astrofisica.** — *Sulle parallassi e le masse di alcuni sistemi binari.* Nota di G. ABETTI, presentata dal Socio V. VOLTERRA <sup>(3)</sup>.

Il dubbio che le parallassi spettroscopiche non rappresentino il reale valore della parallasse viene sempre più avvalorato dalle ricerche sulla ionizzazione nelle atmosfere stellari, ricerche dalle quali sembra si possa concludere che la varia apparenza delle righe spettrali non dipende soltanto dalla luminosità intrinseca dell'astro, ma da vari altri fattori. Pannekoek <sup>(4)</sup>, per esempio, sulla base della teoria di Saha, trova che la quantità fisica direttamente data dagli spettri usati per la determinazione delle parallassi spettroscopiche è la gravità alla superficie della stella.

Nel programma di determinazioni di parallassi spettroscopiche, in corso di osservazione in Arcetri per stelle appartenenti al primo tipo di Secchi, ho incluso alcuni sistemi binari di cui recentemente sono state determinate

<sup>(1)</sup> *Tables annuelles de constantes et données numériques de chimie, de physique et de technologie*, 1922, vol. IV, 2<sup>me</sup> partie, pag. 1309.

<sup>(2)</sup> *Cours de Mécanique céleste*, tomo III, 1910, pp. 444-445.

<sup>(3)</sup> Presentata nella seduta del 16 novembre 1924.

<sup>(4)</sup> Pannekoek, *Ionization in stellar atmospheres*. *Bullet. Astron. Inst. of the Netherlands*, n. 19, July 1922, pag. 115.