# ATTI

DELLA

# REALE ACCADEMIA NAZIONALE

## DEI LINCEI

ANNO CCCXXI

1924

SERIE QUINTA

## RENDICONTI

**Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.**

**VOLUME XXXIII.**

1° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1924

In modo concettualmente identico si può studiare esaurientemente la stabilità delle $\infty^2$ soluzioni particolari, $\theta = \pi/2 - i$, $\varphi' = c$, $\psi' = -\omega$ (movimenti circolari del punto di contatto O, sotto inclinazione costante del disco, con velocità angolari costanti), dove le costanti $i$, $c$, $\omega$ sono legate dalla relazione

$$(\gamma - \alpha + 1)\,\omega^2 \cos i \sin i - (\gamma + 1)\, c\omega \cos i + g/a \sin i = 0 .$$

La stabilità di queste $\infty^2$ soluzioni si trova studiata in prima approssimazione, cioè col metodo delle piccole oscillazioni, nella recente *Dynamique des solides* del sig. Reveille (Paris 1923, pag. 334).

**Astrofisica.** — *La distribuzione del potere radiante sul disco degli astri determinata con l'Interferometro.* Nota di MENTORE MAGGINI, presentata dal Corrispondente A. BEMPORAD [1].

Due sono i metodi che permettono di conoscere la distribuzione dell'intensità luminosa sul disco apparente di un astro dall'aspetto delle frange d'interferenza: l'uno consiste nell'osservare le successive scomparse delle frange con l'aumentare della separazione dei fasci interferenti, l'altro nella stima della loro visibilità per determinati valori di questa separazione. In teoria ambedue i metodi possono venire impiegati; in pratica, ora l'uno ora l'altro si presta alle esigenze strumentali.

Durante le misure interferometriche di doppie e di piccoli diametri, da me effettuate a Catania, ho avuto occasione di tentare l'uno e l'altro sistema sul pianeta Urano e sul pianetino Vesta, giungendo alla conclusione che il disco apparente di questi astri presenterebbe, a somiglianza di quelli stellari, di quelli di Giove e Saturno, le regioni periferiche meno luminose di quelle centrali.

1. Le misure sul disco di Urano si eseguirono col primo metodo; questo è possibile perchè, date le dimensioni angolari del pianeta, il diametro del cerchio di fase costante al momento della seconda disparizione delle frange, è inferiore al diametro dell'obiettivo di Catania.

È noto che, se $l_1$ è la distanza fra le fenditure quando ha luogo la prima disparizione delle frange, il diametro apparente $\varepsilon$ dell'astro è dato da

$$\varepsilon = 1.22\,\frac{\lambda}{l_1} . \tag{1}$$

Questo nel caso in cui la larghezza $a$ delle fenditure sia trascurabile rispetto ad $l$; ma in pratica ciò non è quasi mai possibile; Hamy [2], e più recen-

[1] Presentata nella seduta del 4 maggio 1924.

[2] Bulletin astronomique, tome XVI, 1899, pag. 257.

temente Spencer Jones [1], hanno modificata la (1) quando il valore del rapporto $a/l$ non è trascurabile, ottenendo un'altra formola la cui approssimazione è bastante per $a/l \leq 1/3$. Per $a/l > 1/3$ torna conto di usare i valori esatti della costante calcolati da Hamy [2] per l'intervallo di $a/l$ da 0.0 a 0.5; per le fenditure usate nel nostro Interferometro, risulta allora

$$\varepsilon = 1.238 \frac{\lambda}{l_1}. \tag{2}$$

Ricordiamo ora che, espressa la legge di distribuzione del potere radiante J sul disco di un astro per mezzo della formola esponenziale

$$J_\varrho = J_0 (1 - \varrho^2)^n, \tag{3}$$

dove $\varrho$ è la distanza, in frazione di raggio, del punto del disco dal centro, ed $n$ il cosiddetto *coefficiente di oscuramento*, la curva di visibilità delle frange date da un disco siffatto è funzione di $n$ e della separazione $m$ delle fenditure, ossia dipende dall'integrale

$$F(m, n) = \int_0^1 (1 - x^2)^{n + \frac{1}{2}} \cos mx \, dx, \tag{4}$$

dove $m = \frac{l\varepsilon}{\lambda} \pi$. La visibilità risulta allora [3]

$$V = \frac{\int_0^1 (1 - x^2)^{n + \frac{1}{2}} \cos mx \, dx}{\int_0^1 (1 - x^2)^{n + \frac{1}{2}} dx}, \tag{5}$$

Ho calcolate le curve di visibilità nel caso di fenditure che soddisfano la (2) per i tre valori di $n = 0$, disco uniformemente luminoso, $n = 0.5$ ed $n = 1.0$; la visibilità si annulla per i seguenti valori di $m$:

| | $m_1$ | $m_2$ | $m_3$ |
|---|---|---|---|
| $n = 0$ | 222° 50′ | 409° 42′ | 586° 32′ |
| $n = 0.5$ | 260 41 | 446 6 | 627 34 |
| $n = 1.0$ | 301 42 | 485 44 | 665 58 |

È noto che nel caso di fenditure sottili la V per $n = 0$ si annulla ai valori di $m$:

219° 33′ 406° 30′ 583° 20′.

[1] Monthly Notices, vol. LXXXII, 1922, pag. 513.
[2] Comptes Rendus, tome 175, pag. 1123.
[3] Astrophysical Journal, vol. LIII, 1921, pag. 249.

Le due disparizioni delle frange sul disco di Urano si constatarono quando le distanze $l_1$ $l_2$ fra le fenditure dell' Interferometro erano

$$l_1 = \text{mm. } 44.48 \qquad l_2 = \text{mm. } 77.49 .$$

Ciascuna misura è il medio di quattro rotazioni dell' Interferometro; l' influenza delle deboli macchie della superficie del pianeta appare trascurabile. Facendo il rapporto di queste due distanze ed applicando la formola di Michelson

$$(6) \qquad n = -0.1 + 75\left(\frac{l_1}{l_2} - 0.5\right)^2 ,$$

risulta come *coefficiente di oscuramento* del disco di Urano

$$n = 0.27 ,$$

valore che è circa la metà di quello del disco solare. Il diametro apparente del pianeta può allora ottenersi nel seguente modo: interpolando fra i valori di $m$ sopra calcolati per $n = 0.27$ si ottiene

$$m_1 = 243^\circ 16' \qquad m_2 = 429^\circ 22'$$

ciascuno dei quali dà il diametro angolare $\varepsilon = \frac{m}{\pi} \frac{\lambda}{l}$ quando si adotti il valore opportuno di $\lambda$. A questo scopo si ha, dalle determinazioni fotometriche del King [1], l' indice di colore di Urano $+ 0^M.74$, da cui il tipo spettrale $G_3$; la lunghezza d'onda effettiva visuale per questo spettro risulta allora, dalle osservazioni di Catania [2], $\lambda = 5525$ A. Con questa $\lambda$ si ottiene, per la data di osservazione,

$$\varepsilon = 3''.48 .$$

2. Sul disco di Vesta non si potè raggiungere la seconda scomparsa delle frange, perchè la distanza $l_2$ fra le fenditure dell' Interferometro al momento di questa scomparsa è superiore al diametro dell'obiettivo di Catania. In questo caso bisogna ricorrere alle stime di visibilità per determinate separazioni delle fenditure.

Una fortunata circostanza ha fatto sì che io potessi semplificare di molto le stime di visibilità proprio in vicinanza dell'opposizione, quando cioè le misure non sono influenzate dalla fase. Alle date 10, 11 e 13 Marzo 1923 Vesta si avvicinò prospetticamente a due stelle di 6ª grandezza; nelle prime due sere essa fu nel campo dell' Interferometro insieme alla BD $+ 17^\circ$ 2318, $6^M.8$, nella sera del 13 fu molto prossima alla BD $+ 18^\circ$ 2452, $6^M.5$. I con-

(1) Proc. Nat. Ac. Sc., vol. IX, 1923, pag. 348.

(2) M. Maggini, *L' Interferometro stellare del R. Osservatorio di Catania*. Catania, 1922.

fronti vennero eseguiti per diversi valori della distanza $l$, prendendo le frange prodotte dalla stella come sistema fisso di confronto e paragonando ad esse quelle date da Vesta; la visibilità si stimò in « gradi » di una scala di dieci, come si usa per le stime di grandezze stellari col metodo di Argelander.

Hamy ha dimostrato [1] che in questo metodo torna conto di esprimere la legge di distribuzione del potere radiante per mezzo della serie convergente

$$(7)\quad J_\rho = A_0 + A_1 \sqrt{1-\rho^2} + A_2(1-\rho^2) + A_3(1-\rho^2)^{\frac{3}{2}} + A_4(1-\rho^2)^2 + \cdots$$

dove $A_0\, A_1 \ldots$ sono delle costanti. Se $V_i$ è la visibilità del sistema di frange corrispondente ad una distanza $l_i$ fra le fenditure, si hanno tante equazioni della forma generale

$$(8)\qquad A_0[f_0(m_i) - V_i\, F_0(m_i)] + A_1[f_1(m_i) - V_i\, F_1(m_i)] + \cdots = 0$$

quante sono le misure di visibilità; $f$ ed F sono funzioni che dipendono da integrali della forma (4) e, al solito, $m_i = \pi l_i s/\lambda$.

Prendendo per ascisse le separazioni $l$ e per ordinate le stime sulle frange, fu possibile tracciare la curva di visibilità; l'ordinata di questa si annulla per $l = 284.5$ mm., dopo di che, aumentando ancora $l$, le frange ritornano visibili fino ad un massimo ($V_m = -0.1$) che ha luogo al limite di apertura dell'obiettivo. Applicando a questo secondo massimo la formola di Michelson

$$(9)\qquad n = 0.22\left(\frac{1}{V_m} - 7.8\right)^{0.7}$$

si ottenne un valore approssimato del coefficiente di oscuramento:

$$n = 0.38$$

col quale, interpolando nel nostro prospettino, si ebbe

$$m = 251^\circ 36'.$$

Fatti per ciascuna stima di visibilità i rapporti di distanza $r_i = l_i/l$, si ottennero le $m_i = mr_i$ che, introdotte nella (8) insieme agli opportuni valori delle funzioni $f$ ed F, fornirono un sistema di equazioni lineari omogenee atto a dare i quattro rapporti delle costanti

$$\frac{A_1}{A_0} = -6.017 \qquad \frac{A_2}{A_0} = +11.066 \qquad \frac{A_3}{A_0} = -6.006 \qquad \frac{A_4}{A_0} = -0.043$$

coi quali si calcolarono le intensità J per varie distanze $\rho$ dal centro del disco mediante la (7). Tracciata una curva e perequata dividendo le J per

(1) Comptes Rendus, tome 174, 1922, pag. 342.

il valore $J_0$ corrispondente al centro del disco, si ottennero i seguenti valori del potere radiante:

| ρ | Vesta | Sole | ρ | Vesta | Sole |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 1.000 | 1.000 | 0.80 | 0.728 | 0.750 |
| 0.20 | 0.992 | 0.989 | 0.90 | 0.600 | 0.623 |
| 0.40 | 0.960 | 0.951 | 0.95 | 0.520 | 0.529 |
| 0.60 | 0.900 | 0.880 | 0.97 | 0.472 | 0.460 |

A fianco del potere radiante così ottenuto per Vesta ho posto quello che, per i medesimi valori di ρ, si ricava dalle misure di Abbot (1) sul Sole: il confronto delle due colonne porta a concludere che la distribuzione dell'intensità luminosa sul disco del pianetino si effettua come sul disco solare. Questo fatto potrebbe essere di qualche interesse per la conoscenza della costituzione fisica di quell'astro, senonchè la difficoltà che presentano le misure e l'altra, in cui ci troviamo attualmente, circa le cause di errore proprie dei nuovi metodi interferometrici, debbono indurci ad accettare i risultati del presente esperimento soltanto da un punto di vista qualitativo.

**Fisica terrestre.** — *Misure di temperature eseguite nel lago Lucrino e nei dintorni del «Maricello» durante il 1922-23* (2). Nota di FRANCESCO SIGNORE, presentata dal Corrisp. L. PALAZZO (3).

In una mia Nota, pubblicata in questi Rendiconti (4), esposi brevemente i fenomeni che nell'agosto 1922 precedettero, accompagnarono e seguirono la morte dei pesci nel lago Lucrino, e mi riservavo di far conoscere con altre Note tutte le successive notizie che sarei andato raccogliendo nelle altre mie gite. Con la presente, e con altra Nota successiva, intendo adempiere alla promessa.

Dall'esame dei fatti e dalle serie di osservazioni da me esposte nella succitata Nota, potetti concludere che la grande quantità di $H_2S$, contraria-

(1) Annals of the Astrophysical Observatory of the Smithsonian Institution, vol. IV, pp. 217-257. Washington, 1922.

(2) Lavoro eseguito sotto gli auspici dell'Istituto di Fisica Terrestre della R. Università di Napoli.

(3) Presentata nella seduta del 13 aprile 1924.

(4) Signore F., *Sul fenomeno della mortalità del pesce nel lago Lucrino verificatosi nell'agosto 1921.* Rend. Acc. Lincei, vol. XXXII, 2° semestre, 1923.