

---

ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI  
**RENDICONTI**

---

CATERINA CASINI, PIERO GALEOTTI, GIANNANTONIO  
GUERRERO

**Elementi spettroscopici del sistema  $\lambda$  Tauri**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,  
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 44 (1968), n.4, p. 544–548.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<[http://www.bdim.eu/item?id=RLINA\\_1968\\_8\\_44\\_4\\_544\\_0](http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1968_8_44_4_544_0)>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

---

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma  
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)  
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

**Astrofisica.** — *Elementi spettroscopici del sistema  $\lambda$  Tauri.*

Nota di CATERINA CASINI, PIERO GALEOTTI e GIANNANTONIO GUERRERO, presentata (\*) dal Socio F. ZAGAR.

SUMMARY. — The orbital elements of the eclipsing single line system  $\lambda$  Tauri, HD 25204, have been redetermined by us, using 16 grating spectra (dispersion  $35 \text{ \AA/mm}$ ) secured at the Observatory of Merate during 1966 and 1967. In spite of the numerous studies of this star, Koch, Sobieski, Wood (1963) pointed out the usefulness of a new radial velocities study. No evidence has been found by us for the period of the third body; the residuals computed are all very small, i.e., of the order, or less, of the probable error of each plate ( $\pm 2.5 \text{ km/sec}$ ).

Le variazioni di luminosità di  $\lambda$  Tauri furono osservate per la prima volta da Baxendell (1848) che scoprì la natura binaria di questo sistema; successivamente Belopolsky (1897) ne fece il primo studio spettroscopico e pubblicò una discussione di sei spettrogrammi.

Tuttavia, il primo valido studio dell'orbita spettroscopica di  $\lambda$  Tauri fu fatto da Schlesinger (1916), il quale mostrò anche che le anomalie del moto orbitale risultanti dal suo studio si potevano spiegare ammettendo l'esistenza di un terzo corpo nel sistema. Mc Laughlin (1937) studiò nuovamente l'orbita a lungo periodo insieme ad un accurato studio dell'effetto di rotazione della primaria, basato sull'esame di numerosi spettri presi durante l'eclisse principale; quest'effetto indica una velocità di rotazione equatoriale di circa  $44 \text{ km/sec}$ .

Il comportamento del terzo corpo venne successivamente studiato da Ebbighausen e Struvé (1956) i quali, dall'esame e dal confronto delle loro osservazioni con quelle di altri osservatori, prese in epoche diverse, hanno dedotto, per il periodo orbitale del terzo corpo, un valore di giorni 33.025.

Bisogna però rilevare che altri Autori non hanno ritenuto necessario introdurre l'esistenza di un terzo corpo per spiegare le loro osservazioni: in particolare Stebbins (1920) e Grant (1959) affermano di non aver trovato alcuna prova diretta dell'esistenza di questo terzo corpo dalle loro misure fotometriche e spettroscopiche.

Nonostante siano numerosi gli studi fatti su questo sistema, Koch, Sobieski e Wood (1963) hanno sottolineato l'utilità di proseguire lo studio di  $\lambda$  Tauri; ciò è comprensibile perché, oltre ai già citati problemi, tuttora aperti, del sistema, vi sono altri aspetti interessanti, quali la sua collocazione nella relazione massa-luminosità e la possibilità di una variazione degli elementi orbitali, eventualmente attribuibile ad una variazione di massa.

(\*) Nella seduta del 20 aprile 1968.

$\lambda$  Tauri (HD 25204) è un sistema in cui la stella principale è di tipo B3 V; nei nostri spettri sono visibili solo le righe della primaria; certi Autori però hanno trovato anche righe attribuibili alla secondaria a cui hanno assegnato un tipo spettrale collocabile tra gli ultimi tipi B ed i primi A. Il periodo del sistema è di giorni 3.952952; le masse, calcolate da Grant (1959) sono di 6.06 e 1.61 masse solari. Il sistema è stato classificato tra i sistemi a contatto (in cui la secondaria riempie il limite di Roche) da Kopal e Shapley (1956). È infine importante notare che le velocità radiali, dedotte dalle righe dell'idrogeno, fanno pensare all'esistenza di moti gassosi intorno alla coppia del sistema (Underhill 1967).

Il numero dei nostri spettri è di sedici dei quali due cadono entro la zona di eclisse e pertanto non sono stati utilizzati per il calcolo degli elementi orbitali perché probabilmente soggetti all'influenza della rotazione che, per questo sistema, può raggiungere un limite superiore di 110 km/sec. (Sletteback e Howard (1955)).

Gli spettri sono stati presi da Galeotti e Guerrero con lo spettrografo a reticolo di Merate, dispersione  $34.35 \text{ \AA/mm}$  ad  $H_\gamma$  nel II ordine, applicato al riflettore Zeiss di 101 cm. Nella Tabella I abbiamo riportato le righe solitamente misurate in ogni spettro, il cui numero è in media di circa venti, comprese nell'intervallo di lunghezza d'onda da 3900 a  $4500 \text{ \AA}$  circa.

TABELLA I.

| Elemento        | Lunghezza d'onda | Elemento         | Lunghezza d'onda |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| Ca II. . . . .  | 3933 (1)         | Fe III . . . . . | 4137 (118)       |
| N II . . . . .  | 3995 (12)        |                  | 4164 (118)       |
|                 | 4241 (47,48)     |                  | 4286 (121)       |
|                 | 4447 (15)        |                  | 4296 (121)       |
|                 |                  |                  | 4310 (121)       |
| He I . . . . .  | 4009 (55)        |                  | 4419 (4)         |
|                 | 4120 (16)        | O II . . . . .   | 4069 (10)        |
|                 | 4437 (50)        |                  | 4349 (2)         |
| Si II . . . . . | 4128 (3)         | S II . . . . .   | 4463 (43)        |
|                 | 4130 (3)         | C II . . . . .   | 4411 (39)        |

Righe misurate per il calcolo delle velocità radiali. Tra parentesi è dato il numero di multipletto.

Nella Tabella II abbiamo riportato, insieme alla data delle osservazioni, la fase, il peso, la velocità radiale osservata ed il residuo per ogni spettro. L'errore probabile di ogni singolo spettro è in media uguale a  $\pm 2.5 \text{ km/sec}$ .

TABELLA II.

| Giorno Giuliano       | fase  | peso | Velocità radiale | O-C   |
|-----------------------|-------|------|------------------|-------|
| 2439130.436 . . . . . | 0.342 | 24   | - 31.6           | + 0.3 |
| 131.354 . . . . .     | 0.574 | 17   | + 42.8           | + 6.5 |
| 132.349 . . . . .     | 0.826 | 14   | + 65.4           | + 1.2 |
| 133.403 . . . . .     | 0.092 | 27   | - 9.5            | + 1.4 |
| 154.382 . . . . .     | 0.400 | 17   | - 17.5           | - 1.3 |
| 158.408 . . . . .     | 0.418 | 28   | - 11.1           | - 0.4 |
| 187.278 . . . . .     | 0.722 | 16   | + 59.7           | - 1.6 |
| 188.422 . . . . .     | 0.004 |      | + 1.1            |       |
| 193.342 . . . . .     | 0.256 | 12   | - 46.4           | - 0.7 |
| 202.265 . . . . .     | 0.513 | 18   | + 14.3           | - 4.1 |
| 479.517 . . . . .     | 0.651 | 30   | + 45.2           | - 2.3 |
| 481.221 . . . . .     | 0.082 | 29   | + 4.0            | + 0.7 |
| 482.457 . . . . .     | 0.395 | 22   | - 22.4           | + 1.9 |
| 536.309 . . . . .     | 0.011 |      | + 1.9            |       |
| 543.255 . . . . .     | 0.775 | 25   | + 64.5           | + 0.8 |
| 567.279 . . . . .     | 0.852 | 16   | + 63.9           | - 0.5 |

In fig. 1 si ha la curva di velocità radiali.

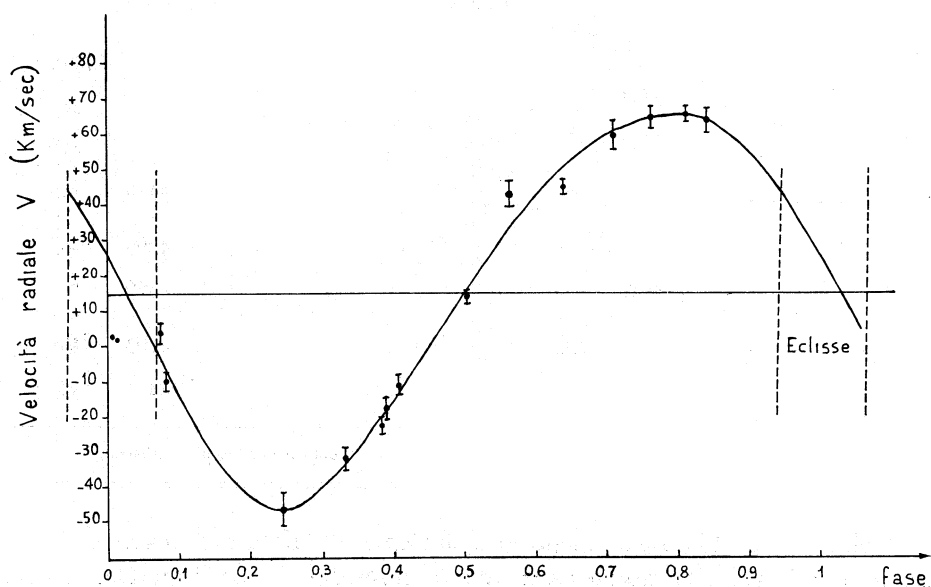


Fig. 1. - Curva di velocità radiali della componente primaria.

Gli elementi orbitali sono stati determinati con il programma di calcolo recentemente elaborato da Padre Bertiau <sup>(1)</sup> e già utilizzato da due di noi per lo studio del sistema binario  $\beta$  Aurigae (in corso di stampa sulle Memorie della S.A.I.).

I risultati ottenuti sono i seguenti:

$$\begin{aligned} K &= 55.44 \pm 0.81 \text{ km/sec} & P &= 3.9540 \pm 0.0066 \text{ d} \\ \omega &= 141^{\circ}.95 \pm 0^{\circ}.25 & e &= 0.12 \pm 0.11 \\ \gamma &= 15.23 \pm 0.53 \text{ km/sec} & T &= 2439137.623 \pm 0.190 \text{ G.G.} \\ a \cdot \sin i &= 2.990.732 \text{ km} \end{aligned}$$

dopo quattro iterazioni.

Per quanto riguarda il terzo corpo, abbiamo riportato in un grafico i residui in funzione della fase calcolata col periodo dato da Ebbighausen e Struve; l'andamento è illustrato nella fig. 2.

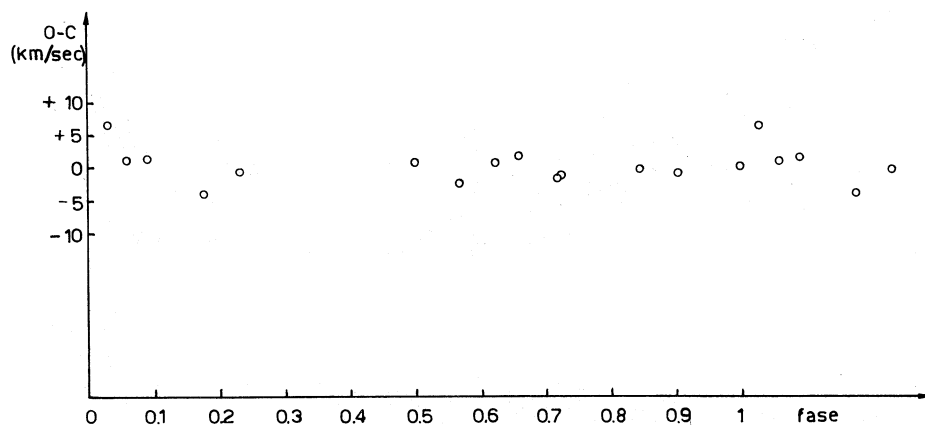


Fig. 2. - Curva dei residui in funzione del periodo del terzo corpo.

Come si può osservare, e dalla stessa fig. 2 e dalla colonna dei residui della Tabella II, i residui sono tutti molto piccoli e, salvo due eccezioni, inferiori all'errore probabile. Per di più i punti non sono ancora sufficienti per dare una risposta al problema del terzo corpo poiché, in una curva con periodo di 33 giorni, i nostri punti non cadono in corrispondenza dei massimi o minimi di velocità radiale.

(1) Comunicazione privata.

## BIBLIOGRAFIA.

- BAXENDELL M. R., «Monthly Notices Roy. Astron. Soc.», 9, 37 (1848).  
BELOPOLSKY A., «Astronomische Nachrichten», 145, 281 (1898).  
EBBIGHAUSEN E. G. e STRUVE O., «Astrophys. J.», 124, 507 (1956).  
GRANT G., «Astrophys. J.», 129, 78 (1959).  
KOCH R. H., SOBIESKI S. e WOOD F. B., «Publ. Univ. Pennsylvania, Astronomical Series», 9 (1963).  
KOPAL Z. e SHAPLEY M. B., *Catalogue of the elements of Eclipsing Binary Systems*, «Jodrell Bank Ann.», 1, 141 (1956).  
MC LAUGHLIN D. B., «Pub. Univ. Michigan», 6, 3 (1937).  
SCHLESINGER F., «Pub. Allegheny Obs.», 3, 23 (1916).  
SLETTEBACK A. e HOWARD R. F., «Astrophys. J.», 121, 102 (1955).  
STEBBINS J., «Astrophys. J.», 51, 193 (1920).  
UNDERHILL A. B., «The Early Type Stars» (1966).