

## OSSERVAZIONI FOTOELETTRICHE IN DUE COLORI DELLA VARIABILE BD + 37°2635

Nota di P. BROGLIA e A. MASANI (\*)

(*Osservatorio Astronomico di Merate - Centro di Astrofisica del C.N.R.*)

RIASSUNTO. — Si danno i risultati delle osservazioni fotoelettriche in due colori della variabile di tipo RR Lyrae a cortissimo periodo BD + 37°2635. Viene ricavata la seguente effemeride:

$$\text{Epoca max.} = \text{G.G. elioc.} \quad 2435688.4091 + 0.1041138 \text{ E}$$

$$\qquad\qquad\qquad \pm 8 \qquad\qquad\qquad \pm 6$$

e vengono messe in evidenza alcune variazioni delle curve di luce da ciclo a ciclo.

ABSTRACT. — The results of the observations at two colors of the RR Lyrae type variable BD + 37°2635 are given. It is derived the ephemeris:

$$\text{Max epoch} = \text{J.D. helioc.} \quad 2435688.4091 + 0.1041138 \text{ E}$$

$$\qquad\qquad\qquad \pm 8 \qquad\qquad\qquad \pm 6$$

Evidence is done of some variations of the ligh curves from cycle to cycle.

Nel 1955 Eggen <sup>(1)</sup> ha osservato con una cellula fotoelettrica 1 P 21 senza filtro la variabile tipo RR Lyrae a cortissimo periodo + 37° 2635 ( $\alpha = 15^{\text{h}} 20^{\text{m}}.3$   $\delta = + 37^{\circ} 13'$ ; 1900). Questa stella era stata segnalata da Hoffmeister <sup>(2)</sup> come variabile ed è riportata nel « Catalogo di stelle sospette di variabilità » di Kukarkin e Parenago (1951) col numero 2355. L'indice di colore, secondo quattro osservazioni fatte a Lick <sup>(1)</sup>, è risultato variare da + 0<sup>m</sup>.09 a + 0<sup>m</sup>.22 e la grandezza visuale da 10<sup>m</sup>.30 a 10<sup>m</sup>.80.

Avendo notato una leggera diversità fra le grandezze dei due massimi consecutivi osservati da Eggen ed essendo noto d'altra parte il periodo solo approssimativamente perchè dedotto da due soli massimi consecutivi, si è ritenuto utile osservarla.

Le osservazioni sono state fatte in due colori col fotometro di Merate già descritto <sup>(3)</sup> usando i filtri BG 12 + GG 13 (1 mm) e OG 4 corrispondenti alle lunghezze d'onda effettive  $\lambda = 4250$  e  $5400 \text{ \AA}$ .

Sono state eseguite 97 misure in giallo e 95 in bleu.

---

(\*) Ricevuta il 21 novembre 1956.

TABELLA I

G.G. Elioc. 2435000. +	$\Delta$ m bleu	$\Delta$ m giallo	G.G. Elioc. 2435000. +	$\Delta$ m bleu	$\Delta$ m giallo
688.4003	1.420		689.4323	1.195	
.4009		.935	.4369		.820
.4043	1.560		.4377	1.275	
.4050		1.030	.4418		.925
.4120	1.565		.4423	1.420	
.4123		1.065	.4433	1.475	
.4172	1.535		.4439		1.005
.4178	1.530		.4447	1.540	
.4195	1.510		.4452		1.020
.4209		.995	.4503	1.610	
.4253		.930	.4507		1.060
.4262	1.410		.4517	1.605	
.4301	1.380		.4523		1.045
.4307		.910	.4538	1.600	
.4364	1.255		.4543		1.060
.4407	1.255		.4600		.975
.4417		.805	.4606	1.455	
.4453	1.240		.4646		.940
.4460		.770	.4656	1.440	
.4496	1.170		.4663		.960
.4502		.740	.4750	1.365	
.4557	1.110		695.3475	1.010	
.4567		.710	.3482		.625
.4606		.730	.3528		.630
.4616	1.145		.3536	1.025	
.4662		.690	.3590		.700
.4668	1.090		.3604	1.115	
.4720		.645	.3638		.735
.4748	1.075		.3646	1.175	
.4775		.675	.3679		.815
.4786	1.055		.3686	1.260	
.4835		.610	.3694		.840
.4848	1.000		.3701	1.290	
.4890		.690	.3730		.895
.4897	1.125		.3737	1.355	
.4946		.750	.3756	1.440	
.4963	1.270		.3761		.985
.5016		.900	.3795	1.545	
.5032	1.480		.3802		1.050
.5093		1.065	.3837	1.560	
.5106	1.550		.3841		1.065
.5154		1.105	.3849	1.575	
.5161	1.570		.3855		1.075
689.4041		.670	.3890	1.580	
.4030	1.035		.3896		1.075
.4096		.640	.3927	1.560	
.4103	1.005		.3931		1.040
.4147		.635	.3981	1.470	
.4152	1.020		.3989		.935
.4191		.630	.4035	1.415	
.4202	1.025		.4041		.910
.4252		.700	.4089	1.330	
.4258	1.090		.4097		.865
.4314		.735	.4139	1.205	

segue Tabella I

G.G. Elioc. 2435000 +	$\Delta m$ bleu	$\Delta m$ giallo	G.G. Elioc. 2435000. +	$\Delta m$ bleu	$\Delta m$ giallo
695.4146		.810	698.3894	1.285	
.4153		.815	.3901		.825
.4190	1.155		.3974	1.495	
.4201		.770	.3982		.990
.4276		.755	.3990	1.530	
.4282	1.100		.4005		1.030
.4401		.680	.4019	1.535	
.4423		.665	.4026		1.045
.4445		.660	.4071		1.045
.4492	1.045		.4082	1.505	
.4497		.660	.4089		1.035
.4521	1.050		.4095	1.500	
.4527		.655	.4164		.955
.4568	1.070		.4172	1.425	
4576		.670	.4178		.935
.4608	1.070		.4185	1.420	
.4614		.700	.4245	1.335	
.4649	1.095		.4252		.870
.4667	1.115		.4254	1.325	
.4673		.735	.4267		.855
.4721	1.235		.4357	1.230	
.4726		.805	.4365		.780
.4767	1.320		.4439	1.150	
.4774		.900	.4445		.750
.4807	1.480		.4454		.735
.4813		1.025	699.3347		1.015
.4868	1.555		.3381	1.505	
.4876		1.075	.3392		1.050
.4913	1.560		.3410	1.510	
.4922		1.070	.3416		1.030
.4955	1.510		.3472	1.500	
.4964		1.080	.3478		1.005
.5014	1.505		.3495	1.485	
.5028		1.035	.3501		.975
698.3704	1.020		.3553	1.395	
.3709		.640	.3559		.940
.3777		.645	.3570	1.385	
.3782	1.060		.3576		.935
.3790		.650	.3621		.885
.3797	1.080		.3629	1.295	
.3874		.765	.3755	1.175	
.3882	1.255		.3761		.760

Abbiamo corretto queste ultime per l'assorbimento differenziale avendo la stella di confronto un indice di colore diverso dalla variabile di circa  $0^m.4$ . Come stella di confronto è stata scelta la BD + 37°2639 già adoperata da Eggen. Essa è stata confrontata con  $\delta$  Bootis  $B = N. 144$  della lista di Johnson (<sup>4</sup>) ( $V = 7^m.84$   $B-V = + 0.59$ ). Si è ottenuto per la BD + 37°2639

$$m_g = 11^m.26$$

$$m_b = 11^m.99.$$

I  $\Delta m = m_{\text{conf}} - m_{\text{var}}$  sono riportati nella Tabella I arrotondati al mezzo centesimo. Le osservazioni sono distribuite su un intervallo di circa 100 cicli; si sono osservati 6 massimi le cui epoche medie, fra bleu e giallo, sono riportate nella colonna 1 della Tabella II, di seguito alle due epoche di massimo ottenute dalla curva di Eggen. Le epoche nei due colori risultano concordi. Il loro scarto dal valor medio è dell'ordine di 1 minuto ad eccezione del massimo G.G. 2435695.4900 che raggiunge il valore di 2,5 minuti (il massimo 2435699.341 non è ben determinato).

Dalle nostre epoche ad eccezione dell'ultima, incerta, col metodo dei minimi quadrati si è ottenuta la seguente effemeride:

$$\begin{aligned} \text{Epoca max} = \text{G.G.}_{\text{elloc}} \quad & 2435688.4091 + 0.104119 \text{ E} \\ & \pm 8 \qquad \pm 14 \text{ e.m.} \end{aligned}$$

Con essa e con le due epoche di Eggen si è valutato il numero di cicli compreso fra loro e si è ricavata quest'altra effemeride:

$$\begin{aligned} \text{Epoca max.} = \text{G.G.}_{\text{elloc}} \quad & 2435688.4091 + 0.1041138 \text{ E} \\ & \pm 8 \qquad \pm 6 \end{aligned}$$

L'errore nel periodo è stato dedotto valutando a circa due minuti quello delle due epoche di Eggen e tenendo conto dell'errore medio della nostra epoca normale. Gli O—C relativi sono riportati nella seconda colonna della Tabella II e risultano tutti dell'ordine degli errori di osservazione.

TABELLA II

Epoche osservate dei max. G.G. <sub>elloc</sub>	O-C	Grandezza al max.		Grandezza al min.	
		m <sub>B</sub>	m <sub>G</sub>	m <sub>B</sub>	m <sub>G</sub>
	d				
2435282.7814	— 0.0003	—	—	—	—
282.8856	— .0002	—	—	—	—
688.4090	— .0001	10.41 <sub>5</sub>	10.19 <sub>5</sub>	10.97 <sub>0</sub>	10.63 <sub>0</sub>
689.4497	— .0005	10.37 <sub>5</sub>	10.19 <sub>5</sub>	10.98 <sub>0</sub>	10.63 <sub>0</sub>
695.3862	+ .0015	10.41 <sub>5</sub>	10.18 <sub>5</sub>	10.98 <sub>0</sub>	10.63 <sub>5</sub>
695.4900	+ .0012	10.43 <sub>0</sub>	10.18 <sub>0</sub>	10.95 <sub>0</sub>	10.60 <sub>5</sub>
698.4032	— .0008	10.45 <sub>5</sub>	10.21 <sub>0</sub>	—	—
699.341		10.48 <sub>0</sub>	10.21 <sub>0</sub>	—	—

Le curve di luce mostrano che i vari cicli non si ripetono esattamente. La fig. 1 nella quale ne abbiamo riportati tre ne dà un esempio.

Nelle ultime quattro colonne della Tabella II sono date le grandezze della variabile nei due colori sia al massimo che al minimo. (Il minimo precede il massimo la cui epoca è data nella colonna 1).

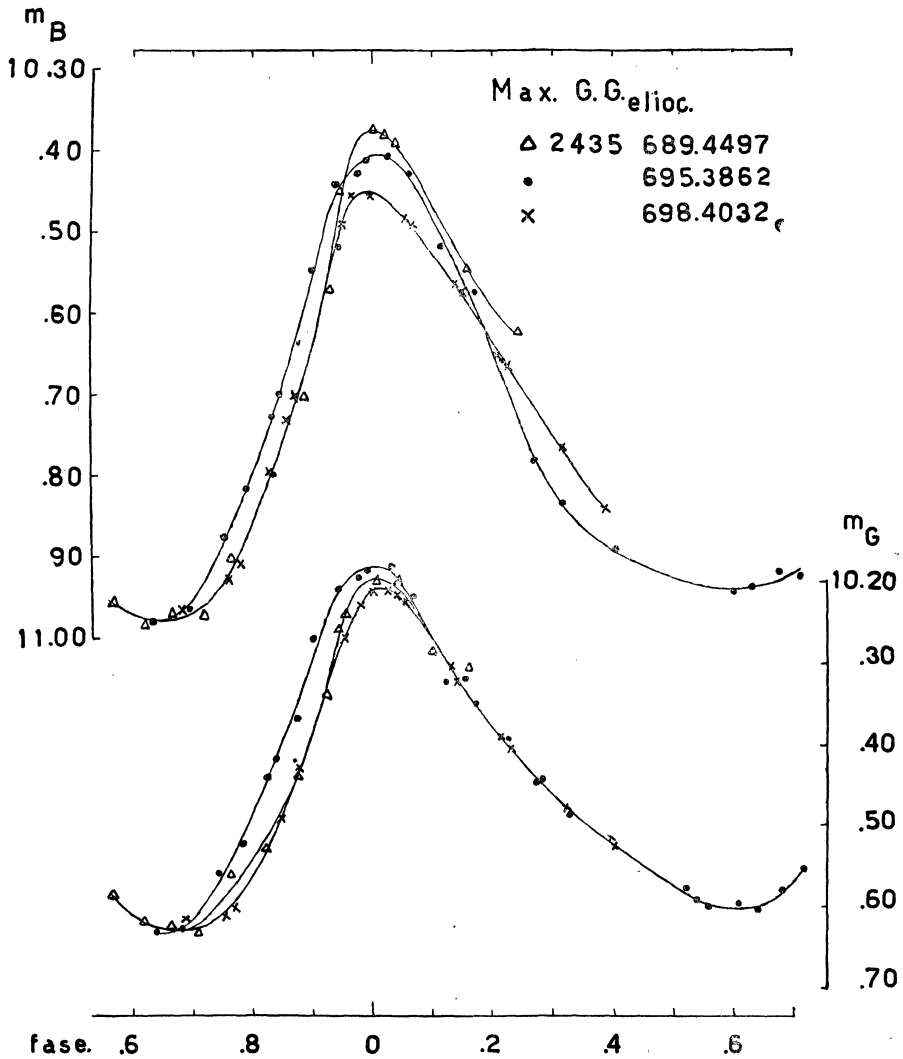


FIG. 1

La variabile presenta massimi di valore leggermente diverso essendo gli scarti di importo superiore agli errori di osservazione. Da notare pure che nei massimi in cui la variabile è più luminosa è anche di colore più bleu.

Naturalmente non si può decidere se tali differenze si susseguano periodicamente, ma stando alla costanza del periodo è prematuro considerarle come un indice di seconda periodicità. Sembra piuttosto che tali anomalie siano del tipo di quelle che spesso le misure fotoelettriche mettono in evidenza tra ciclo e ciclo. Dalle curve di luce risulta che pur soddisfacendo tutti i massimi all'effemeride sopra riportata, le salite al massimo hanno un andamento sensibilmente parallelo e spostato nella direzione dell'asse dei tempi, mentre le discese al minimo non mostrano scostamenti sistematici, con una dispersione minore nelle curve in giallo.

Dai valori riportati nella Tabella II si ricavano infine per la variabile i seguenti dati medi :

	$m_B$	$m_G$	CI
Max	10.43	10.20	+ 0.23
Min	10.97	10.63	+ 0.34

L'escursione in giallo della variabile e gli I.C. al massimo e al minimo sono diversi dai corrispondenti valori osservati a Lick (<sup>1</sup>).

Dal nostro indice di colore la stella risulta più rossa di quanto il periodo lascia prevedere. Il disaccordo fra periodo e I.C. potrebbe scomparire se si ammette un arrossamento di circa  $0^m.2$ . Esso corrisponde a un assorbimento di  $0^m.8$  in base alla formula :

$$R = \frac{\Delta m (4250)}{\Delta m (4250) - \Delta m (5480)}$$

con  $R = 4$ .

Questo valore di  $\Delta m_{pg} = 0^m.8$  è accettabile se si pensa che le coordinate galattiche della stella sono :  $l = 4^{\circ}.0$   $b = 55^{\circ}5$  e che la sua distanza, ricavata dalla relazione periodo-luminosità, risulta di circa 1400 parsecs.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1) P.S.A.P., 67, 354 (1955).
- 2) Erg. A.N., 12, n. 1 (1949).
- 3) Mem. S.A.I., XXVII - 3 (1956).
- 4) Ap. J., 117, 313 (1953).