

RISULTATI DELLE OSSERVAZIONI FOTOELETTRICHE E PROBLEMI RELATIVI ALLA VARIABILE DY HERCULIS

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

(Osservatorio Astronomico di Milano-Merate)

RIASSUNTO. — Sono state eseguite osservazioni fotoelettriche in quattro colori della variabile DY Herculis di tipo RR Lyrae. Si mette in evidenza il probabile cambiamento di periodo avvenuto intorno all'anno 1952. Si dà l'effemeride posteriore a questa data valutata mediante epoche comprese in un intervallo di 5758 periodi.

Il comportamento della stella in ultravioletto viene interpretato sulla base della relazione U-B Spettro stabilita da Johnson e Morgan.

ABSTRACT. — Photoelectric light curves of RR Lyrae variable DY Herculis have been obtained in four colours. Evidence is done of a probable period change at year 1952. A epheris subsequent to this epoch, derived from an interval of 5758 periods is given.

Star's behaviour in U-V colour to Johnson and Morgan's relation U-B Spectrum is compared.

In una nota precedente ⁽¹⁾ abbiamo riferito sui risultati fotometrici della variabile DY Pegasi ed abbiamo studiato il problema della variazione del raggio della stella in funzione della luminosità trovando, contrariamente a quanto le misure di velocità radiale avrebbero lasciato concludere, che i raggi fotometrici variano in fase con la luminosità secondo le previsioni della meccanica delle oscillazioni adiabatiche.

Per giungere a questo risultato ci siamo valse di un recente lavoro di Chandrasekhar e Münch nel quale in base ad alcune ipotesi restrittive si calcola l'intensità $I(0, \theta)$ dell'energia uscente da una atmosfera stellare.

Le osservazioni sono state eseguite in due colori, giallo e bleu, ma meglio sarebbe stato, naturalmente, se avessimo avuto a disposizione misure in diversi colori per poter controllare lo sviluppo di quella teoria e la sua applicabilità al caso trattato.

(*) Pervenuta il 15 giugno 1955.

E' così che accingendoci a studiare una nuova variabile del tipo RR Lyrae abbiamo deciso di osservarla in quattro colori. Abbiamo usato il fotometro con cellula Lallemand applicato al riflettore Zeiss (102 cm) e filtri UGI, BG12, OG4, OG2. Le λ_{eff} sono state determinate misurando nei quattro colori i Δm di due stelle (α Aur, β Tau) appartenenti alla sequenza di 36 stelle fondamentali studiate da H. Kienle, H. Strassl e J. Wempe (²). Si è ottenuto rispettivamente $\lambda_{\text{eff}} = 3800, 4260, 5260, 5800 \text{ \AA}$.

Le osservazioni sono state eseguite nelle prime notti contemporaneamente nelle quattro bande spettrali, mentre nelle rimanenti notti le osservazioni sono state fatte in bleu ed in giallo oppure in ultravioletto ed arancio per avere dalla cellula risposte all'incirca dello stesso importo e quindi una precisione maggiore.

La stella presa in esame è la DY Herculis perchè presenta un notevole interesse per alcune caratteristiche di cui diremo subito.

Scoperta come variabile da Hoffmeister (³) su lastre di Sonneberg fu studiata da Soloviev (⁴) che la classificò come W UMa. Lo stesso Soloviev (⁵) nel 1936 la classificò come RR Lyrae e ne diede degli elementi con i quali è citata in (⁶). Nel 1937 Soloviev (⁷) la osservò ancora e nel 1949 Tsesevich (⁸), tenendo conto di tre massimi da lui osservati, ottenne i seguenti elementi :

$$\text{Max. elioc.} = \text{GG } 2428310^{\text{d}}.2368 + 0^{\text{d}}.14858665 \text{ E.}$$

L'Autore faceva rilevare che la curva di luce aveva presentato dei considerevoli cambiamenti di forma, tali che non era possibile ottenere da tutte le osservazioni una curva media, e ne consigliava l'attento studio. Nel 1950 furono eseguite delle misure di velocità radiale da A. H. Joy (⁹) che non diede però la relativa curva ma solo l'escursione dal max. al min. Nello stesso anno S. Gaposchkin (¹⁰) da 1392 « patrol plates » ottiene : $P = 0^{\text{d}}.14857964$. Come osserva lo stesso Gaposchkin, le « patrol plates », essendo state ottenute con un'ora di posa, male si adattano allo studio di variabili di così corto periodo di modo che il valore ottenuto per il periodo ha poco peso. Ancora nel 1950 J. Ashbrook (¹¹) osservò la DY Her e pubblicò i suoi risultati insieme a quelli (provvisori) ottenuti fotoelettricamente da Harlan Smith, deducendo, da una analisi di tutti i dati fino ad allora pubblicati, la seguente effemeride :

$$\text{Max. elioc.} = \text{GG } 2433439.4878 + 0.14863081 \text{ E.}$$

$$\pm \quad 4 \quad \pm \quad 4$$

Questa stella è stata studiata ancora da Soloviev (¹²) nel 1953, e nel 1954 Lenouvel e Daguillon (¹³) hanno pubblicato le misure fotoelettriche in due colori eseguite a St. Michael e ne hanno dato il seguente periodo : $P = 0^{\text{d}}.148535 \pm 0^{\text{d}}.00002$.

Nel 1951 uno di noi si trovava all'Osservatorio di St. Michael e la osservò fotoelettricamente col Dr. Lenouvel. Le curve di luce ottenute mostrarono delle anomalie che sembravano superiori agli errori di osservazione, ma che non furono confermate in seguito e perciò non ne fu data notizia. Oggi però che siamo a conoscenza dei risultati di Tsesevich i quali, pur con notevole dispersione, indicano anomalie dello stesso tipo, e per quanto diremo più tardi sul periodo, ci sembra importante comunicarlo. Alcune osservazioni sono riportate nella fig. 1. Da esse appare inoltre che l'ampiezza della oscillazione era di circa $0^m,10$ maggiore (analogamente per il giallo) dell'ampiezza osservata sia da Lenouvel e Daguillon che da Broglia e Masani. Due epoche di massimo sono riportate nella Tabella II con i numeri 12 e 14.

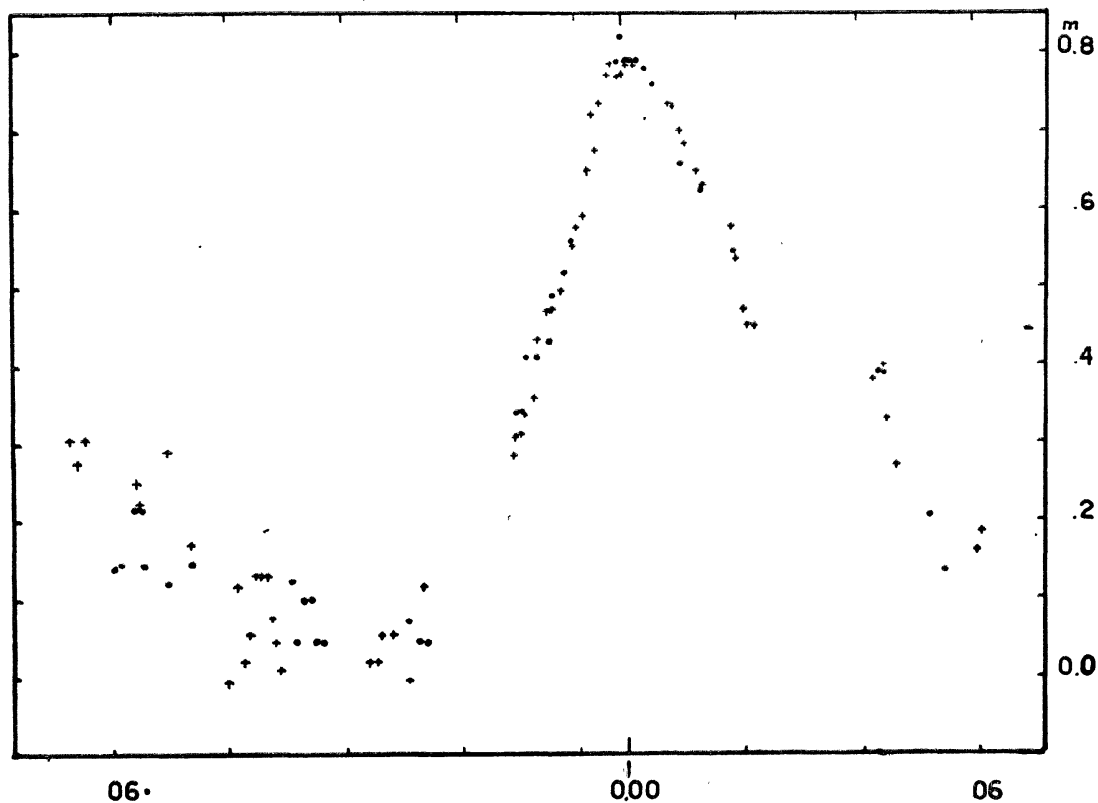


Fig. 1. — Osservazioni, non pubblicate, di Lenouvel-Masani eseguite con filtro bleu a St. Michael il 30 aprile (.) e 1 maggio (+) 1951.

Dal 1951 fino alla data della nostra ultima osservazione la stella ha presentato delle variazioni del tutto regolari anche se con leggere differenze fra ciclo e ciclo, differenze limitate a valori di poco superiori agli errori d'osservazione. Ciò può dedursi sia dai dati pubblicati da Lenouvel e Daguillon che dai nostri attuali.

Come stelle di confronto sono state prese la $BD = + 12^{\circ}3027$ e

un'altra stella del campo. Dal loro confronto si è potuto constatare la loro costanza. Tutti i Δm osservati, $m_{\text{var}} - m_{\text{conf}}$, sono riportati nella Tabella I e sono riferiti alla $BD = +12^{\circ}3027$ che è stata scelta come confronto fondamentale anche da Lenouvel e Daguillon i quali ne hanno dato, nel loro recente lavoro, le seguenti grandezze nel sistema internazionale:

$$m_{\text{pg}} = 10,53 \qquad m_{\text{pv}} = 10,25.$$

L'indice di colore di questa stella è molto prossimo a quello medio della variabile tanto che le correzioni per l'estinzione differenziale di colore sono risultate inferiori all'errore medio di una misura; perciò non è stato necessario apportare alcuna correzione.

Nella Tabella II sono riportate le epoche dei massimi da noi osservati insieme a quelle trovate nella letteratura. Nella seconda colonna è riportato il nome dell'osservatore e nella terza il numero dei periodi trascorsi rispetto all'effemeride di Ashbrook. Con questa effemeride si sono calcolati gli O—C riportati in colonna 6. Appare chiaro da questa una deviazione progressiva a causa della quale abbiamo ritenuto necessario dedurre una nuova effemeride. Il calcolo è stato eseguito col metodo dei minimi quadrati attribuendo ad ogni epoca il peso riportato in colonna 4 della Tabella II, valutato sia in base al metodo con cui sono state fatte le osservazioni sia in base al giudizio dell'osservatore. Le epoche dei nostri massimi come quelle ottenute da Lenouvel e Daguillon sono le medie dei valori ottenuti nei vari colori, dato che fra essi non si è notato alcuno sfasamento. Si sono ricavati i seguenti elementi

$$\begin{array}{rcccc} \text{Max elioc.} = \text{GC } 2433439.4878 & + & 0^{\text{d}}.14863112 & & \\ & \pm & 4 & \pm & 5 \end{array}$$

Gli O—C ad essa relativi sono riportati nella colonna 7 della Tabella II.

Dal loro esame appare una sistematica diminuzione dal ciclo — 34510 al ciclo zero ed un costante aumento dal ciclo intorno al + 5000 fino al + 10602. Tale sistematicità va oltre gli errori di osservazione ed è confermata dal fatto che l'effemeride di Ashbrook, calcolata con i massimi compresi fra il ciclo — 34510 e + 4770, rappresenta le epoche dei massimi compresi fra il ciclo — 34510 e 0 con O—C nettamente inferiori a quelli ottenuti con l'effemeride precedente. D'altra parte i massimi compresi nell'intervallo + 4844 e + 10602 si possono bene rappresentare con la effemeride:

$$\begin{array}{rcccc} \text{Max elioc.} = \text{GG } 2433439.4865 & + & 0^{\text{d}}.14863142 & & \\ & \pm & 3 & \pm & 4 \end{array}$$

che abbiamo calcolata da essi coi minimi quadrati. Gli O—C ottenuti sono riportati nella colonna 8 della Tabella II, ma come si vede essi sono troppo forti fuori del campo utilizzato per il calcolo di questa effemeride.

Siamo indotti a concludere pertanto che con una sola effemeride non si possono rappresentare tutte le epoche dei massimi entro gli errori delle osservazioni e che per poter far ciò occorrono due effemeridi distinte. Questo fatto sta ad indicare pertanto che vi deve essere stato un cambiamento di periodo; le precedenti osservazioni indicano che un tale cambiamento deve essere avvenuto intorno al ciclo + 5000.

Se questi risultati saranno confermati da ulteriori osservazioni la DY Her mostrerà una variazione del periodo analogo a quello di β Cep⁽¹⁴⁾.

Riportate tutte le nostre misure alla medesima fase ne abbiamo ottenuto dei luoghi normali che riportiamo nella Tabella III e fig. 2. La media degli errori medi dei punti normali è per l'ultravioletto, il bleu, il giallo e l'arancio rispettivamente :

$$\pm 0^m.015 \pm .011 \pm .007 \pm .011$$

Dalle curve medie si deduce l'ampiezza della variazione della DY Her nei vari colori :

$$UV = 0^m.65 \quad B = 0^m.64 \quad G = 0^m.49 \quad A = 0^m.46$$

Con riferimento alla stella di confronto risulta pure :

	Bleu	Giallo	CI
Max	10 ^m 28	10 ^m 11	+ 0 ^m .17
Min	10 ^m 92	10 ^m 60	+ 0 ^m .32

Per quanto riguarda gli indici di colore B-G, B-A, e U-B pure ottenuti dalle curve medie e rappresentati nella stessa figura 2, notiamo che mentre gli andamenti dei primi due concordano e mostrano un massimo negativo ben pronunciato rispettivamente di 0^m.15 e 0^m.18 (assunti eguali a zero gli indici di colore al minimo) in fase col massimo della curva di luce, il terzo U-B rimane praticamente costante durante tutto il periodo.

Se in un primo momento questo andamento poteva apparire singolare, ricordando un recente lavoro di Johnson e Morgan⁽¹⁵⁾, abbiamo visto che in realtà può essere ritenuto normale. Ricordiamo infatti che dalle misure dell'indice di colore U-B eseguite da questi Autori su stelle di tipo spettrale noto, è risultato che nell'intervallo spettrale che comprende la classe A un tale indice di colore rimane all'incirca costante. Considerando allora la curva di sensibilità relativa al sistema: filtro UV + cellula dei precedenti Autori ci siamo proposti di stabilire le costanti di trasformazione tra il nostro sistema e quello di Johnson e Morgan. Per questo scopo sono state osservate una dozzina di stelle dell'ammasso delle Pleiadi misurate anche dai precedenti Autori e le misure sono state ridotte fuori atmosfera. Avendo trovato una relazione grafica quasi lineare fra le nostre misure e quelle di Johnson e Morgan, si sono calco-

lati i coefficienti di trasformazione α , β , γ , tra i due sistemi mediante le relazioni :

$$\alpha m_n + \beta c_n + \gamma = m_j$$

(m_n , c_n , sono la grandezza e l'indice di colore nel nostro sistema, m_j la grandezza nel sistema di Johnson e Morgan) risolvendo coi minimi quadrati un sistema di 13 equazioni per ogni colore. Si sono trovati i seguenti valori :

	α	β
ultravioletto	— 0.986	— 0.022
bleu	.998	.144
giallo	.986	.158

Come si vede i coefficienti α sono molto prossimi all'unità mentre i β sono piccoli, per cui il nostro indice di colore U-B ha lo stesso andamento dell'U-B di Johnson e Morgan. La nostra curva di colore U-B può essere pertanto confrontata direttamente con la relazione U-B Spettro di questi ultimi Autori. Si constata allora che in ogni fase la variabile non presenta in questo indice di colore anomalie particolari tanto più se teniamo presente l'interpretazione di Martini e Masani (¹⁶) relativa a quei risultati.

Per quanto riguarda l'indice di colore B-A si tenga presente che la lunghezza d'onda effettiva dell'arancio è solo di 540 Å maggiore di quella del giallo per cui quest'ultimo è stato eseguito solo a titolo di controllo del B-G. Dalla fig. 2 si vede infatti che il suo andamento è simile a quello del B-G con un massimo negativo leggermente maggiore di quest'ultimo.

Non avendo alcun dato spettroscopico orientativo non possiamo tener conto di un eventuale arrossamento provocato dalla materia interstellare ; la stella infatti, valutando la sua grandezza assoluta intorno a zero, si troverebbe a circa 1200 Parsec di distanza. Si osservi tuttavia che tenendo conto della relazione B-V Spettro riportata in (¹⁴) gli indici di colore della DY Her al massimo e al minimo corrisponderebbero rispettivamente ai tipi spettrali A₃ ed F₀, abbastanza plausibili col tipo di variabilità della stella. Ciò fa pensare che l'arrossamento è di lieve entità.

Dalle osservazioni di Martini e Masani (¹⁶) relative alla scelta dei coefficienti di oscuramento al bordo x_λ risulta quanto sia difficile valutarli specie nella classe spettrale A che qui interessa e perciò riteniamo che non si possa eseguire dei calcoli molto significativi riguardo alla variabilità del raggio. Ci dobbiamo limitare pertanto a sottolineare che l'andamento della temperatura, come risulta da quello degli indici di colore B-G e B-A, è in fase con la curva di luce e nel senso voluto dalla meccanica delle oscillazioni adiabatiche.

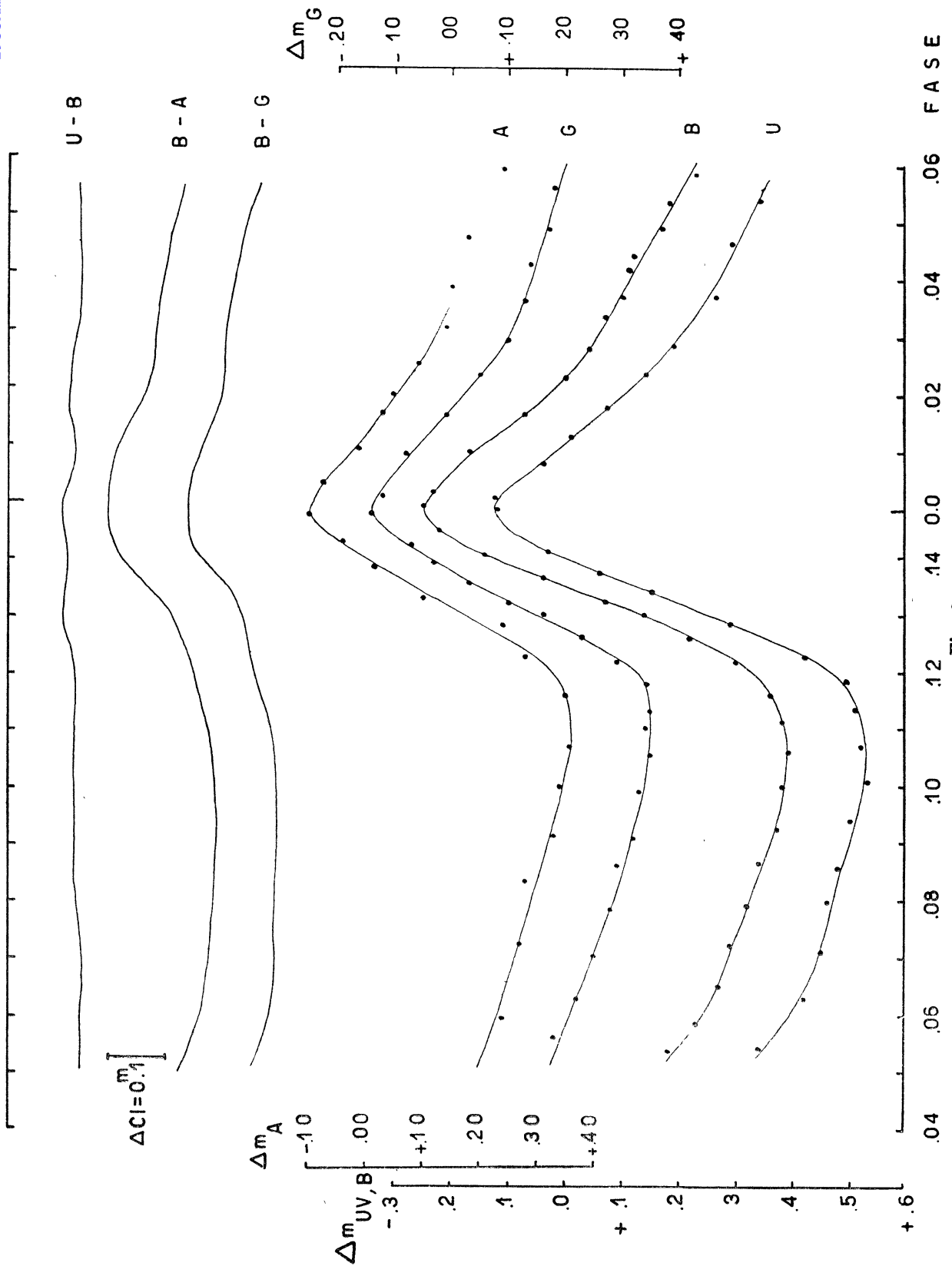


Fig. 2

TABELLA I a

G. G. elioc. 2434 000. +	Fase elioc.	Δ_m BLEU	Δ_m GIALLO	G. G. elioc. 2434 000. +	Fase elioc.	Δ_m BLEU	Δ_m GIALLO
873.5194	.0371	+ 0.10		875.5643	.0012	- 0.24	
.5201	.0378		+ 0.13	.5708	.0077		- 0.07
.5309	.0486	.16		.5715	.0084	.15	
.5313	.0490		.17	.5778	.0147		- 0.02
.5371	.0548	.18		.5785	.0154	.08	
.5375	.0552		.17	.5854	.0223		+ 0.05
.5427	.0604	.25		.5861	.0230	- 0.01	
.5432	.0609		.22	.5918	.0287		.10
.5477	.0654	.24		.5924	.0293	+ 0.06	
.5482	.0659		.23	.6003	.0372		.15
.5541	.0718	.27		.6010	.0379	.13	
.5546	.0723		.26	.6062	.0431		+ 0.16
.5607	.0784	.33		875.6067	.0436	+ 0.17	
.5612	.0789		.27	888.4340	.0886		+ 0.29
.5671	.0848	.35		.4347	.0893	+ 0.34	
.5677	.0854		.29	.4428	.0974		.33
.5743	.0920		.35	.4440	.0986	.37	
.5753	.0930	.41		.4670	.1216	+ 0.31	
.5833	.1010		.34	.4690	.1236		+ 0.27
.5840	.1017	.39		.4813	.1359	- 0.04	
.5897	.1074		.36	.4839	.1385		- 0.02
.5902	.1079	.39		.4911	.1457	.27	
.5963	.1140		.34	.4942	.0002		.15
.5968	.1145	.37		.5039	.0099	.19	
.6010	.1187		.34	.5046	.0106	.18	
.6013	.1190	.37		.5057	.0117		.07
.6086	.1263	+ 0.23		.5126	.0186	- 0.07	
.6093	.1270		.23	.5133	.0193		0.00
873.6145	.1322		+ 9.10	.5221	.0281		+ 0.06
875.4703	.0558		+ 0.18	.5227	.0287	+ 0.03	
.4710	.0565	+ 0.20		.5346	.0406		.13
.4771	.0626		.22	.5352	.0412		.13
.4779	.0634	.24		.5356	.0416	.12	
.4845	.0700		.24	.5438	.0498		.19
.4854	.0709	.28		.5446	.0506	.18	
.4921	.0776		.28	.5567	.0627		.21
.4928	.0783	.30		.5574	.0634	.35	
.4993	.0848		.29	.5580	.0640	.36	
.5000	.0855	.33		945.3838	.1127		+ 0.40
.5058	.0913		.30	.3841	.1130	+ 0.41	
.5064	.0919	.37		.3868	.1157		.36
.5128	.0983		.33	.3878	.1167	.36	
.5135	.0989	.38		.3938	.1227	.28	
.5192	.1047		.35	.3942	.1231		.27
.5201	.1056		.36	.3949	.1238	.25	
.5205	.1060	.37		.3979	.1268		.21
.5274	.1129		.35	.3986	.1275	.19	
.5281	.1136	.38		.4011	.1300		.16
.5354	.1209		.30	.4018	.1307	+ 0.11	
.5361	.1216	.34		.4063	.1352		+ 0.07
.5451	.1306	+ 0.12		.4073	.1362	- 0.02	
.5462	.1317		.12	.4108	.1397		- 0.05
.5469	.1324		+ 0.11	.4115	.1404	.18	
.5549	.1404	- 0.11		.4146	.1435		.08
.5558	.1413		- 0.06	.4156	.1445	- 0.19	
875.5637	.0006		- 0.12	945.4192	.1481		- 0.15

segue tabella I a

G. G. elioc. 2434 000. +	Fase elioc.	Δ_m BLEU	Δ_m GIALLO	G. G. elioc. 2438 000. +	Fase elioc.	Δ_m BLEU	Δ_m GIALLO
945.4199	.0001	— 0.27		947.4613	.1093	+ 0.36	
.4229	.0031		— 0.12	.4616	.1096		+ 0.35
.4239	.0041	.23		.4655	.1135	.37	
.4296	.0098		— 0.11	.4658	.1138		.34
.4306	.0108	— 0.20		.4717	.1197		.28
.4469	.0271	+ 0.09		.4727	.1207	.29	
.4479	.0281		+ 0.12	.4766	.1246		.24
.4525	.0327	.09		.4780	.1260	.22	
.4535	.0337		.15	.4808	.1288		.17
.4574	.0376	.07		.4811	.1291	.17	
.4588	.0390		.13	.4845	.1325		.10
.4629	.0431	.07		.4852	.1332	+ 0.06	
.4643	.0445		.13	.4884	.1364		+ 0.02
.4681	.0483	.18		.4887	.1367	— 0.07	
.4691	.0493		.18	.5002	.1482		— 0.13
.4736	.0538	+ 0.12		947.5005	.1485	— 0.25	
945.4746	.0548		+ 0.12	949.3915	.1073	+ 0.43	
947.3727	.0207		+ 0.02	.3922	.1080		+ 0.36
.3759	.0239	+ 0.03		.3964	.1122	.38	
.3762	.0262		.04	.3974	.1132		.33
.3801	.0281	.02		.4009	.1167	.37	
.3808	.0288		.08	.4019	.1177		.34
.3884	.0364		.11	.4068	.1226	.32	
.3887	.0367	.08		.4075	.1233		.29
.3922	.0402		.12	.4155	.1313		+ 0.14
.3932	.0422		.18	.4158	.1316	+ 0.08	
.3970	.0450	.11		949.4204	1362		— 0.02
.3977	.0457		.12	950.3620	.0374	+ 0.11	
.4012	.0492	.17		.3627	.0381		+ 0.14
.4016	.0496		.18	.3669	.0423	.09	
.4054	.0534		.15	.3676	.0930	.11	
.4061	.0541	.16		.3679	.0433		.13
.4095	.0575		.23	.3711	.0465	.12	
.4099	.0579	.24		.3718	.0472		.14
.4134	.0614		.21	.3773	.0527	.17	
.4137	.0617	.21		.3783	.0537		.17
.4165	.0645		.23	.3818	.0572	.21	
.4168	.0648	.24		.3825	.0579		.21
.4204	.0684		.23	.3954	.0708		.26
.4211	.0691	.25		.3961	.0715	.29	
.4238	.0718		.26	.4005	.0759		.28
.4248	.0728	.28		.4012	.0766	.31	
.4283	.0763		.25	.4342	.1096		.34
.4290	.0770	.29		.4349	.1103	.38	
.4325	.0805		.29	.4384	.1138		.34
.4332	.0812	.32		.4391	.1145	.36	
.4387	.0867	.32		.4422	.1176		.32
.4405	.0885		.29	.4432	.1186	.32	
.4433	.0913	.32		.4467	.1221		+ 0.28
.4443	.0923		.31	950.4470	.1224	+ 0.27	
.4477	.0957	.36		956.4003	.1305	+ 0.15	
.4484	.0964		.32	.4010	.1312		+ 0.17
.4526	.1006	.37		.4093	.1395		— 0.02
.4533	.1013		.32	.4145	.1447	— 0.20	
.4572	.1052	+ 0.37		.4155	.1457		— 0.11
947.4575	.1055		+ 0.34	956.4205	.0020	— 0.22	

segue tabella I a

G. G. elioc. 2434 000. +	Fase eloc.	Δ_m BLEU	Δ_m GIALLO	G. G. elioc. 2435 000. +	Fase eloc.	Δ_m BLEU	Δ_m GIALLO
956.4218	.0033		— 0.11	958.3984	.0477	+ 0.17	
.4277	.0092	— 0.16		.3994	.0487		+ 0.18
.4287	.0102		— 0.06	.4044	.0537	.20	
.4441	.0256		+ 0.07	.4054	.0547		.21
.4455	.0270	+ 0.01		.4102	.0595	.23	
.4462	.0277	.04		.4112	.0605		.23
.4503	.0318		.12	.4144	.0637	.25	
.4510	.0325		.12	.4151	.0644		.25
.4517	.0332	.06		.4190	.0683	.28	
.4552	.0367		.13	.4197	.0690		.25
.4555	.0370	.09		.4238	.0731	.31	
.4607	.0422	.11		.4248	.0741		.28
.4691	.0506		+ 0.17	.4311	.0804		.30
956.4711	.0526	+ 0.23		.4321	.0814	.36	
958.3648	.0141	— 0.10		.4370	.0863		.31
.3655	.0148		— 0.04	.4377	.0870	.36	
.3686	.0179		+ 0.02	.4412	.0905		.33
.3696	.0189	— 0.03		.4419	.0912	.37	
.3741	.0234		.07	.4502	.0995	.40	
.3748	.0241	+ 0.02		.4509	.1002		.34
.3849	.0342	.07		.4554	.1047	.37	
.3856	.0349		.13	.4561	.1054		.34
.3919	.0412	+ 0.14		.4599	.1092	+ 0.39	
958.3926	.0419		+ 0.17	958.4609	.1102		+ 0.33

TABELLA I b

G. G. elioc. 2434 000. +	Fase eloc.	Δ_m U. Violetto	Δ_m Arancio	G. G. elioc. 2434 000. +	Fase eloc.	Δ_m U. Violetto	Δ_m Arancio
873.5208	.0378		+ 0.14	873.6024	.1201		+ 0.35
.5213	.0390	+ 0.28		.6099	.1276		.33
.5302	.0479		.17	.6102	.1279	+ 0.34	
.5305	.0482	.33		.6151	.1328		+ 0.05
.5354	.0531		.23	873.6154	.1331	+ 0.08	
.5358	.0535	.37		875.4687	.0542	+ 0.30	
.5418	.0595		.23	.4696	.0551		+ 0.15
.5470	.0647		.24	.4785	.0640	.39	
.5472	.0649	.45		.4792	.0647		.24
.5532	.0709		.27	.4863	.0718	.41	
.5537	.0714	.46		.4869	.0724		.25
.5592	.0769		.27	.4934	.0789	.42	
.5602	.0779	.46		.4940	.0795		.27
.5663	.0840		.29	.5005	.0860	.46	
.5666	.0843	.47		.5009	.0864		.28
.5725	.0902		.37	.5069	.0924	.47	
.5729	.0906	.51		.5074	.0929		.29
.5819	.0996	.50		.5139	.0994	.49	
.5824	.1001	.53		.5142	.0997		.31
.5828	.1005		.37	.5212	.1067	.53	
.5888	.1065	.55		.5217	.1072		.35
.5893	.1070		.37	.5286	.1141	.53	
.5954	.1131	.50		.5292	.1147		.33
.5958	.1135		+ 0.39	.5372	.1227		+ 0.27
873.6021	.1189	+ 0.49		875.5378	.1233	+ 0.42	

segue tabella I b

G. G. elioc. 2434 000. +	Fase eloc.	Δ_m U. Violetto	Δ_m Arancio	G. G. elioc. 2435 000. +	Fase eloc.	Δ_m U. Violetto	Δ_m Arancio
875.5476	.1331		+ 0.11	953.4306	.1334		+ 0.13
.5483	.1338	+ 0.21		.4316	.1344	+ 0.16	
.5564	.1419		- 0.04	.4371	.1399		.00
.5569	.1424	- 0.04		.4378	.1406	- 0.06	
.5653	.0022		.07	.4417	.1445		- 0.03
.5722	.0091	- 0.06		.4424	.1452	.16	
.5729	.0098		- 0.03	.4462	.0004		.10
.5794	.0163	+ 0.06		.4472	.0014	.16	
.5797	.0166		+ 0.03	.4514	.0056		- 0.09
.5868	.0237	.16		.4524	.0066	- 0.04	
.5875	.0244		.09	.4577	.0119		.00
.5930	.0299	.21		.4587	.0129	+ 0.03	
.5935	.0304		.12	.4625	.0167		+ 0.02
.6017	.0386	.25		.4639	.0181	.08	
.6021	.0390		.18	.4695	.0237	.16	
.6071	.0440	+ 0.28		.4702	.0244		.09
875.6078	.0447		+ 0.18	.4743	.0285	.21	
888.4333	.0879		+ 0.33	.4750	.0292		.15
.4352	.0898	+ 0.56		.4795	.0337	+ 0.26	
.4449	.0993	.59		953.4805	.0347		+ 0.17
.4452	.0998		.31	1015.2688	.1410	.00	
.4676	.1222	.41		.2702	.1424		- 0.06
.4682	.1228		.29	.2737	.1459	- 0.04	
.4824	.1370	+ 0.02		.2747	.1469		.08
.4827	.1373		+ 0.03	.2790	.0027	.09	
.4924	.1470	- 0.16		.2800	.0037		.08
.4931	.1477		- 0.11	.2838	.0075	- 0.02	
.5001	.0061		- 0.06	.2845	.0082		- 0.04
.5031	.0091	- 0.03		.2883	.0119	.00	
.5112	.0172		+ 0.03	.2890	.0126		+ 0.01
.5119	.0179	+ 0.07		.2949	.0185	+ 0.06	
.5208	.0268	.20		.2956	.0192		.05
.5213	.0273		.08	.3012	.0248	+ 0.13	
.5327	.0387	.19		1015.3022	.0258		+ 0.10
.5338	.0398		.13	1017.2756	.0670		+ 0.27
.5424	.0484	.30		.2763	.0677	+ 0.44	
.5431	.0491		.18	.2794	.0708		.27
.5556	.0616	+ 0.48		.2804	.0718		.28
888.5561	.0621		+ 0.30	.2811	.0725	.46	
953.3781	.0809		+ 0.26	.2814	.0728	.47	
.3788	.0816	+ 0.44		.2849	.0763		.29
.3827	.0855		.27	.2859	.0773	.48	
.3834	.0862	.44		.2898	.0812		.31
.3878	.0906		.31	.2908	.0822	.50	
.3888	.0916	.44		.2936	.0850		.32
.3927	.0955		.33	.2943	.0857	.50	
.3934	.0962	.48		.2974	.0888		.32
.4000	.1028	.44		.2981	.0895	.52	
.4007	.1035		.35	.3013	.0927		.34
.4049	.1077	.47		.3020	.0934	.53	
.4056	.1084		.36	.3054	.0968		.34
.4132	.1160		.34	.3061	.0975	.54	
.4146	.1174	.50		.3089	.1003		.35
.4195	.1223		.29	.3096	.1010	.56	
.4202	.1230	.44		.3103	.1017		.36
.4257	.1285		+ 0.16	.3131	.1045	+ 0.57	
953.4264	.1292	+ 0.24		1017.3138	.1052		+ 0.36

Segue tabella Ib

G. G. elioc. 2434 000. +	Fase eliec.	Δ_m U. Violetto	Δ_m Arancio	G. G. elioc. 2434 000. +	Fase eliec.	Δ_m U. Violetto	Δ_m Arancio
1018.2702	.0211		+ 0.06	1018.2924	.0433		+ 0.17
.2709	.0218	+ 0.10		.2931	.0440	+ 0.25	
.2751	.0260		.10	.2966	.0475		.20
.2758	.0267	.16		.2973	.0482	.30	
.2795	.0304		.12	.3004	.0513		.18
.2802	.0311	.19		.3011	.0520	.32	
.2834	.0343		.14	.3049	.0558		.20
.2837	.0346	.25		.3056	.0565	.37	
.2872	.0381		+ 0.16	.3087	.0596		+ 0.25
1018.2879	.0388	+ 0.22		1018.3097	.0606	+ 0.38	

TABELLA II

N.	Osser- vatore	N.	Peso	Mass. eliocentrico = G G 243 ...	O—C	O—C	O—C
1	S	— 34510	1	28310.239	.000	+ .011	+ .018
2	T	14581	1	31272.302	.000	+ .005	+ .010
3	T	7408	1/4	2338.431	.000	+ .003	+ .006
4	T	7401	1/4	2339.472	+ .001	+ .003	+ .007
5	A	489	1	3366.807	.000	.000	+ .001
6	A	— 455	1	3371.857	— .004	— .004	— .002
7	A	+ 21	1	3442.607	— .002	— .002	— .001
8	A	418	1	3501.614	— .002	— .002	.000
9	A	452	1	3506.671	+ .002	+ .002	+ .003
10	A	458	1	3507.563	+ .002	+ .002	+ .003
11	A	472	1	3509.640	— .002	— .022	— .001
12	LM	2207	4	3767.5172	+ .0012	+ .0005	+ .0012
13	HS	2263	1	3775.837	— .002	— .003	— .002
14	LM	2530	4	3815.5243	+ .0006	— .0002	+ .0004
15	HS	4235	1	4068.940	+ .001	— .001	— .001
16	HS	4430	1	4097.923	+ .001	— .001	— .001
17	HS	4571	1	4118.881	+ .002	.000	.000
18	HS	4577	1	4119.771	.000	— .001	— .002
19	HS	4604	1	4123.785	+ .001	.000	— .001
20	HS	4671	1	4133.744	+ .002	.000	.000
21	HS	4678	1	4134.785	+ .002	+ .001	+ .001
22	HS	4698	1	4137.755	.000	— .002	— .002
23	HS	4711	1	4139.689	+ .001	.000	.000
24	HS	4779	1	4149.794	.000	— .002	— .002
25	LD	4844	4	4159.4569	+ .0015	+ .0000	— .0002
26	LD	4864	4	4162.4298	+ .0017	+ .0002	+ .0001
27	LD	4972	4	4178.4816	+ .0014	— .0001	— .0003
28	LD	4985	1	4180.414	+ .002	.000	.000
29	LD	4999	4	4182.4951	+ .0019	+ .0003	+ .0001
30	LD	5012	4	4184.4277	+ .0023	+ .0007	+ .0005
31	LD	5039	1	4188.439	.000	— .001	— .001
32	BM	9662	4	4875.5633	+ .0046	+ .0016	.0000
33	BM	9749	4	4888.4937	+ .0041	+ .0011	— .0005
34	BM	10132	1	4945.419	+ .004	+ .001	— .001
35	BM	10186	4	4953.4466	+ .0054	+ .0022	+ .0004
36	BM	10206	4	4956.4187	+ .0049	+ .0017	— .0001
37	BLM	10233	4	4960.4316	+ .0047	+ .0015	— .0002
38	BM	+ 10602	1	35015.278	+ .006	+ .003	+ .001

S = Soloviev - T = Tsevech - A = Ashbrook - L = Lenouvel - M = Masani - SH = Harlan Smith - D = Daguillon - B = Broglia.

TABELLA III

Ultravioletto			Bleu			Giallo			Arancio		
Fase	Δ_m	n	Fase	Δ_m	n	Fase	Δ_m	n	Fase	Δ_m	n
.0005	— .12	3	.0004	— .25	3	.0023	— .12	3	.0044	— .075	4
.0020	.125	2	.0030	.23	2	.0098	.08	4	.0106	.015	4
.0081	— .04	4	.0098	.17	5	.0166	— .01	4	.0168	+ .03	3
.0124	+ .01	2	.0166	.07	4	.0236	+ .05	5	.0201	.05	2
.0177	.07	4	.0232	.00	4	.0296	.10	6	.0256	.09	6
.0235	.14	4	.0280	+ .04	6	.0362	.13	6	.0318	.14	5
.0286	.19	5	.0333	.07	3	.0425	.14	8	.0388	.15	4
.0372	.265	6	.0373	.10	6	.0487	.17	8	.0473	.18	6
.0466	.29	5	.0418	.11	4	.0560	.18	9	.0595	.24	7
.0540	.34	4	.0442	.12	5	.0627	.22	6	.0723	.27	7
.0628	.42	4	.0489	.17	5	.0702	.25	8	.0832	.28	7
.0712	.45	5	.0536	.18	6	.0783	.28	6	.0912	.33	7
.0800	.46	4	.0583	.23	5	.0862	.29	4	.1003	.34	7
.0857	.48	5	.0648	.27	9	.0909	.32	5	.1069	.36	4
.0939	.50	8	.0720	.29	5	.0991	.33	6	.1161	.35	4
.1012	.53	6	.0790	.32	6	.1057	.35	5	.1226	.28	3
.1070	.52	3	.0867	.34	5	.1103	.34	4	.1285	.24	2
.1136	.51	2	.0926	.37	5	.1133	.35	5	.1331	.10	3
.1186	.495	2	.0999	.38	5	.1180	.34	5	.1386	+ .015	2
.1228	.42	3	.1062	.39	5	.1218	.29	5	.1429	— .04	3
.1285	.29	2	.1113	.38	6	.1261	.23	3	.1477	.10	3
.1338	.15	3	.1162	.36	7	.1303	.16	4			
.1375	+ .06	1	.1219	.30	6	.1322	.10	4			
.1413	— .03	3	.1261	.22	4	.1359	+ .03	3			
			.1302	.14	4	.1392	— .03	3			
			.1324	+ .07	2	.1424	.07	2			
			.1363	— .04	4	.1477	.14	4			
			.1404	.14	2						
			.1450	.22	3						

BIBLIOGRAFIA

- 1) Memorie S.A.I., XXV, 431, (1954).
- 2) Veröff. Univ.-Sternw. Göttingen, 50, (1938).
- 3) A. N., 255, 401, (1935).
- 4) Tadjik Circ., 11, (1935).
- 5) B. Z., 27, (1936).
- 6) A. N., 260, (1936).
- 7) Tadjik Circ., 30, 4, (1937).
- 8) V. S. Bull., 7, 7, (1949), Mosca.
- 9) P.S.A.P., 62, 61, (1950).
- 10) Ann. Harv. Coll. Obs., 115, 257-262, (1950).
- 11) A. J., 59, 6, (1954).
- 12) V. S. Bull., 9, 94, (1953), Mosca.
- 13) J. O., 11, 137, (1954).
- 14) Ap. J., 118, 39, (1953).
- 15) Ap. J., 117, 313, (1953).
- 16) Memorie S.A.I., XXVI, 309, (1955).

