

RR LYR NEL 1990

Introduzione

Tra giugno e agosto 1990 ho effettuato 530 stime di RR Lyr al massimo della luminosità con un telescopio da 114 mm ricavando 12 curve di luce dalle quali è stato possibile ricavare per ciascuna l'istante e la magnitudine del massimo.

La sequenza personale calcolata delle 3 stelle usate per il confronto, presenti sulla carta GEOS n.5, è:

confronto	catalogo	spettro	m_V	grad	m_V personale
A	HD 182487	A0	6.8	0.00	6.81
B	HD 183383	B9	7.4	4.58	7.38
C	HD 183787	A3	8.1	10.32	8.11

con un valore del gradino medio pari a 0.126 m_V /grad.

Massimi di RR Lyr

Basandomi sull'effemeride data dal GCVS 74 e su quella più recente del Rocznik:

$$\text{GCVS 74} : 2438215.377 + 0.566830 \cdot E$$

$$\text{Rocznik} : 2446654.368 + 0.566839 \cdot E$$

Ho calcolato i seguenti valori di O-C (Tabella 1):

data	T.U.	HJD	O-C _{GCVS}	O-C _{Rocznik}	$m_V(\text{max})$	φ
15 GIU	21 51	48058.412	+ 0.032	- 0.016	7.04	0.588
28 GIU	22 44	48071.445	+ 0.028	- 0.020	7.15	0.908
2 LUG	21 45	48075.404	+ 0.019	- 0.029	7.17	0.005
6 LUG	20 48	48079.365	+ 0.012	- 0.036	7.29	0.102
10 LUG	21 03	48083.375	+ 0.054	+ 0.006	7.13	0.200
14 LUG	20 25	48087.349	+ 0.061	+ 0.012	7.09	0.298
15 LUG	23 32	48088.478	+ 0.056	+ 0.007	7.04	0.325
19 LUG	22 34	48092.438	+ 0.048	0.000	7.07	0.422
23 LUG	21 44	48096.403	+ 0.046	- 0.003	7.10	0.520
27 LUG	20 40	48100.359	+ 0.034	- 0.015	7.09	0.617
15 AGO	0 35	48118.522	+ 0.058	+ 0.009	7.17	0.062
17 AGO	20 45	48121.362	+ 0.064	+ 0.015	7.14	0.131

Nella tabella 1 accanto al giorno giuliano eliocentrico HJD del massimo, sono riportati i valori degli O-C relativi alle 2 effemeridi precedenti.

Inoltre è riportata la magnitudine al massimo di luminosità ($m_V(\text{max})$) e il valore della fase del periodo secondario (φ) che è alla base dell'effetto Blazhko.

Similmente al lavoro del GEOS nel 1974 su RR Lyr (KCH), il periodo secondario di questi battimenti è stato assunto uguale a 40.8 giorni (Walraven, 1949), la fase è stata calcolata a partire dall'istante arbitrario 2442200.00 JJ e ci si è riferiti all'effemeride base data dal GCVS 74.

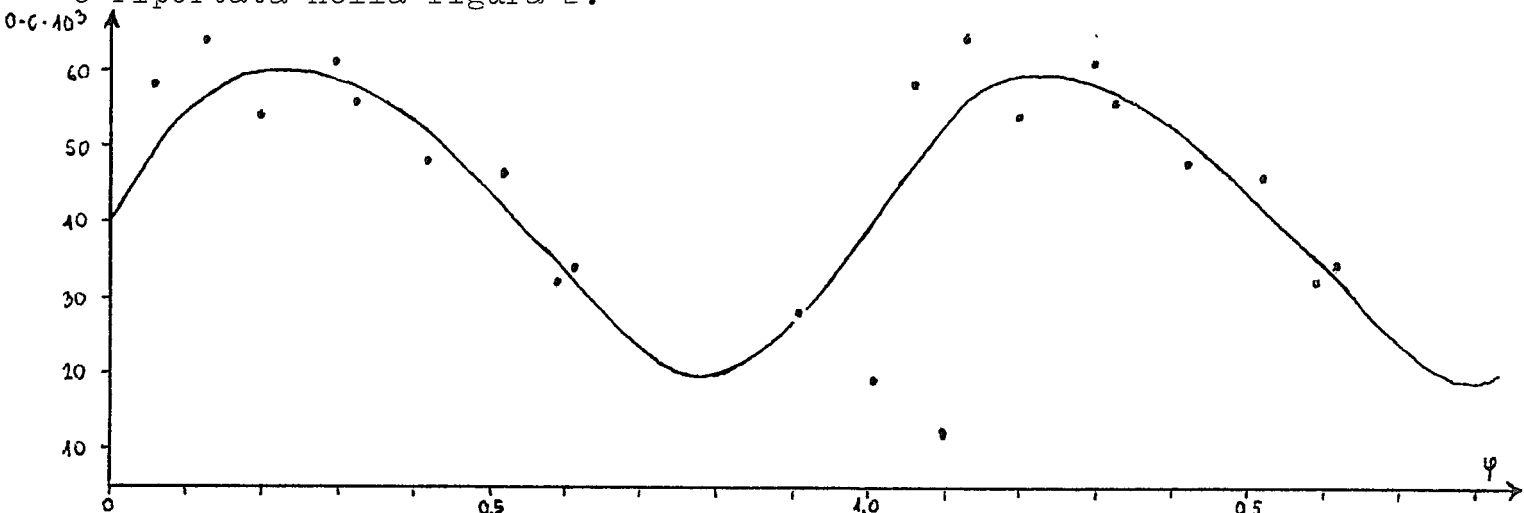
Tutti i massimi sono stati calcolati con il metodo di Pogson.

Effetto Blazhko

Questo effetto è la somma della variazione regolare dell'istante e della magnitudine osservati del massimo di luminosità.

E' stato utile a questo proposito confrontare i risultati GEOS nel 1974 ottenuti da 27 massimi e quelli ottenuti da me nel 1990 da 12 massimi.

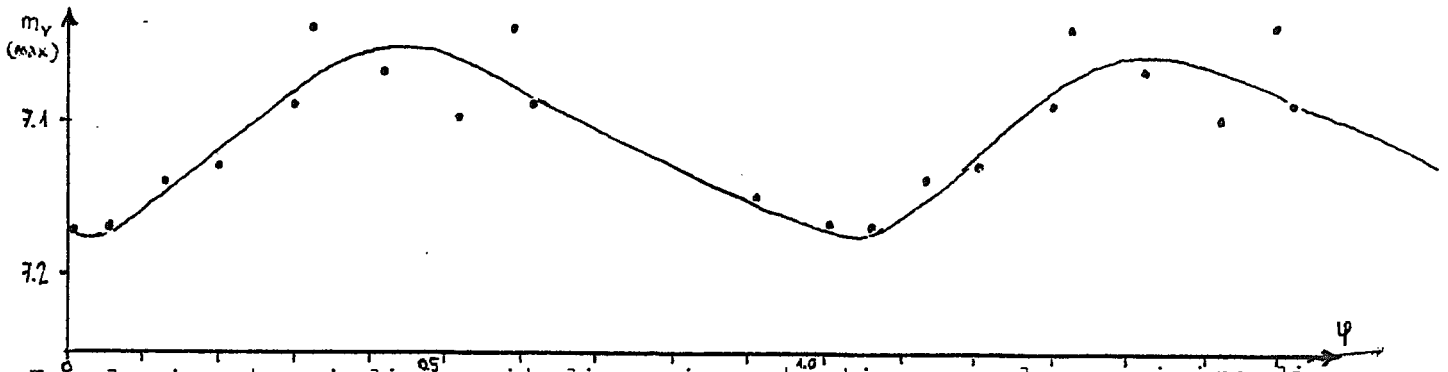
La variazione degli O-C in funzione della fase dei battimenti è riportata nella figura 2.



Per l'interpolazione dei dati ottenuti dalla tabella 1 si sono trascurate 2 determinazioni, quelle del 2 e 6 luglio, che danno valori di O-C anomali. Inoltre le curve di luce relative a questi ultimi 2 massimi hanno andamento molto dissimile dalle altre curve di luce. La sinusoide interpolante è stata costruita col metodo dei baricentri e la sua ampiezza è identica a quella riscontrata dallo studio di KCH avendo un valore di 0.040 giorni.

Tutto questo vuol dire che gli O-C si addensano in un intervallo di ampiezza pari a 0.040 giorni (circa 1 ora).

Dalla tabella 1 è possibile costruire allo stesso modo un grafico che riporta la magnitudine al massimo di luminosità in funzione della fase dei battimenti:

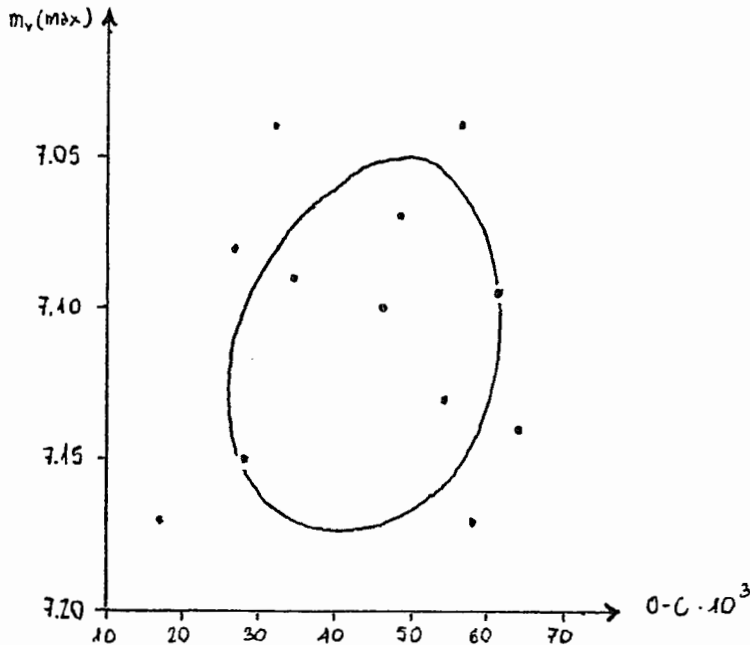


I valori estremi di magnitudine riscontrati vanno da un minimo di 7.05 ad un massimo di 7.17 e sono quindi compresi in un intervallo di 0.12.

Dai risultati di KCH nel 74 era invece evidente che la magnitudine al massimo di RR Lyr era compresa tra 7.00 e 7.20 cioè in un intervallo di 0.20.

La differenza comunque non è significativa essendo la risoluzione visuale maggiore di 0.1 magnitudini.

Componendo graficamente le 2 curve precedenti si ottiene il grafico in figura 4 che rappresenta l'andamento della magnitudine del massimo in funzione dell' O-C:



La dispersione dei punti è indice di poca attendibilità di questo grafico.

Curva di luce media

Per ottenere i valori di $\overline{O-C}$ e $\overline{m_v}(\max)$ mediati su tutto il periodo di 1 battimento non si è ricorso al compositage per 2 motivi: primo perchè 12 curve di luce sono relativamente poche per fornire un buon compositage della curva media e secondo perchè le curve di luce non sono equamente distribuite nell'intero periodo di variazione della fase dei battimenti.

Per ricavare i due parametri suddetti si è ricorsi ad una tecnica grafica.

Per ottenere il valore medio degli $\overline{O-C}$, presumibilmente corrispondente all' O-C della curva media si è calcolato il valor medio della curva di figura 2 tramite l'integrale esteso lungo una fase:

$$\overline{O-C} = \int_0^1 f(\psi) d\psi$$

L'integrale è stato calcolato graficamente e il suo valore è risultato pari a:

$$\overline{O-C} = + 0.041 \text{ JJ}$$

Allo stesso modo è stata calcolata la magnitudine media del massimo:

$$\overline{m_V}(\max) = 7.11$$

Conclusioni

Lo studio del 1990 porta alla deduzione di una nuova effemeride per RR Lyr data da:

$$\begin{aligned} \text{EFF.} &= 2448088.463 + 0.566830 \cdot E \\ &\pm 0.020 \text{ (effetto Blazhko)} \end{aligned}$$

Lo studio del 74 del GEOS portava ad un $\overline{O-C}$ rispetto all'effemeride del GCVS 74 di -0.018 JJ ed a una magnitudine media del massimo pari a 7.10.

Tralasciando la discussione sulla magnitudine al massimo che è in buon accordo nei 2 lavori è stata calcolata la correzione da apportare al periodo primario di RR Lyr senza introdurre una nuova effemeride.

Infatti se l'effemeride del GCVS 74 si riferisce ad un massimo della curva media allora la correzione da apportare al periodo primario (dopo 17418 cicli) è di $+2.4 \cdot 10^{-6}$ JJ che così risulta:

$$P_1 = 0.5668324 \text{ JJ}$$

Notiamo che la correzione trovata da KCH nel 74 era di $-2.5 \cdot 10^{-6}$ JJ (dopo 7139 cicli) quindi di segno opposto da quella trovata da me. Valori così diversi di correzioni e quindi di $\overline{O-C}$ non sono compatibili tra loro.

E' ipotizzabile che la variazione del periodo medio di RR Lyr possa essere dovuta ad un terzo parametro P_3 maggiore del periodo primario P_1 e di quello secondario P_2 dei battimenti.

Tuttavia in questo studio non è possibile indicarne l'ordine di grandezza.

D'altra parte è molto difficile che ci siano stati errori di osservazione o di elaborazione dato che per accordarsi con i dati del GEOS nel 74 i miei massimi avrebbero dovuto avere un $\overline{O-C} = -0.044$ JJ ma nessuno dei miei massimi presenta un $O-C$ inferiore a $+0.012$ JJ !

Confronto con i dati GEOS del 74

	DDL 90	GEOS 74
n° max	12	27
$O-C_{\max}$	+ 0.060	+ 0.000
$O-C_{\min}$	+ 0.020	- 0.040
$\Delta O-C$	0.040	0.040
$\overline{O-C}$	+ 0.041	- 0.044 (dopo lo stesso tempo)
Correz.periodo	+ $2.4 \cdot 10^{-6}$	- $2.5 \cdot 10^{-6}$
Periodo proposto	0.5668324	0.5668275
$m_V(\max)$	7.05	7.00
$m_V(\min)$	7.17	7.20
Δm_V	0.12	0.20
$\overline{m_V}(\max)$	7.11	7.10

Se come base prendiamo l'effemeride del Pocznik otteniamo un $\overline{O-C}$ trslato rispetto al precedente di -0.048 JJ e pari a :

$$\overline{O-C} = -0.007 \text{ JJ}$$

e la correzione da apportare al periodo è di $-2.8 \cdot 10^{-6}$ JJ (dopo 2530 cicli) e il periodo stesso risulta :

$$P_1 = 0.5668362 \text{ JJ}$$

Quale sarà il valore più attendibile del periodo medio di RR Lyr ? Il periodo medio primario di RR Lyr rimane una questione aperta anche perchè per la mia ipotesi precedente l' $\overline{O-C}$ medio potrebbe avere un suo periodo di variazione (P_3).

Davide DALMAZIO - DDL -

