

V822 Cyg : Soluzione della curva di luce e determinazione degli elementi orbitali fotometrici.

C) Soluzione della curva di luce

Basta una breve occhiata alla curva di luce riportata in fig.1 per comprendere che V822 Cyg è un sistema caratterizzato da stelle di luminosità molto diverse tra loro e che possiedono una moderata distorsione dovuta agli effetti di prossimità. Il minimo secondario in particolare è decisamente incerto e di primo acchito potrebbe anche essere dovuto soltanto alla eclisse della luce riflessa dalla componente più fredda. In ogni caso la soluzione è stata ottenuta con l'ormai collaudato programma E.V.L.C.S. (Gaspani, 1984, 1985) (considerando come parametri liberi oltre agli elementi orbitali anche le profondità dei due minimi $l_0(oc)$ e $l_0(tr)$, la mag. al massimo m_0 e il "phase shift" $\Delta\varphi_0$ al minimo principale) il quale minimizza la funzione:

$$S(\bar{w}) = \sum_{j=1}^{j=N} \left[l_j(obs) - l_j(calc) \right]^2 \quad (1)$$

dove \bar{w} è il vettore i cui elementi sono i parametri liberi da ottimizzare. La ricerca della soluzione ottimale avviene per mezzo dell'algoritmo "Ravine Search Path" di Arndt & MacGregor (1966) adattato al presente problema. Tutta l'elaborazione è stata svolta in maniera completamente automatica per mezzo di un microcomputer COMMODORE C54 impiegando approssimativamente 45 minuti di tempo macchina. I risultati ottenuti sino riportati nella tabella I mentre nella fig.1 è tracciata la curva di luce teorica plottata tra i punti normali.

Tab.I: elementi orbitali fotometrici

$\lambda_{eq} = 4250 \text{ \AA}$	Min. 1 = transito
$r_1 = .303 \pm .001$	$J_2/J_1 = .110 \pm .001$
$r_2 = .253 \pm .001$	$I_2/I_1 = .114 \pm .001$
$i_1 = 84^\circ.0 \pm 0^\circ.1$	$T_2/T_1 = .581 \pm .002$
$L_1 = .929 \pm .001$	$l_0(oc) = .935 \pm .002$
$L_2 = .071 \pm .001$	$l_0(tr) = .405 \pm .002$
$u_1 = .40$ (assunto)	$m_0 = 12.980 \pm .002$
$u_2 = .50$ (assunto)	$\Delta\varphi_0 = 0.000 \pm 0.001$

A) Introduzione

V822 Cyg fu scoperta da O. Morgenroth (1935) il quale le assegnò un range fotografico da 13 a 15 mag. e un probabile tipo Algol. Successivamente essa fu osservata intensivamente da W.J. Miller il quale in collaborazione con A.A. Wachmann ne ottenne 1252 osservazioni fotografiche, nel blu, di alta precisione. Le coordinate della stella in esame risultano essere le seguenti:

$$AR(1900) = 19^h 50^m 28^s \quad DB(1900) = + 36^\circ 05'.1$$

mentre le sue caratteristiche fotometriche sono:

$$\begin{aligned} \text{Max.} &= 12.97 \pm .04 \text{ mpg.} \\ \text{Min. 1} &= 14.10 \pm .04 \text{ mpg.} \quad \text{tipo EA} \\ \text{Min. 2} &= 13.00 \pm .04 \text{ mpg.} \end{aligned}$$

rilevate dalla curva di luce riportata da M. & W. L'effemeride relativa al minimo principale è data essere:

$$\text{Min. 1} = \text{JD}_0 2432529.707 + 1^d .2677747 * E$$

$\pm 2 \qquad \qquad \qquad \pm 8$

essa è stata ottenuta sulla base di 21 minimi fotografici distribuiti su poco meno di 45 anni di osservazioni. Il tipo spettrale non è purtroppo noto inoltre fino ad ora questa stella possiede ancora la curva di luce non risolta quindi lo scopo del presente lavoro sarà quello di ottenere la prima serie di elementi orbitali fotometrici di V822 Cyg.

B) Osservazioni

Le osservazioni ottenute da M.& W. sono, come già affermato in precedenza, 1252 distribuite su un intervallo temporale di oltre 56 anni; la lunghezza d'onda a cui possono essere riferite è circa 4250 Å.

E' rimarchevole il fatto che le osservazioni individuali presentano una dispersione molto ridotta producendo quindi una serie di punti normali molto precisi e affidabili. Essi in numero di 33 e formati per la maggior parte da una cinquantina di misure ciascuno costituiscono la base del presente lavoro e sono riportati sotto forma grafica nella fig.1. L'incertezza sulla mag. di ciascuno di essi stimata in base al metodo descritto da Gaspani (1982) ammonta a ± 0.005 mag. nel caso dei punti appartenenti alle fasi di fuori eclisse e ± 0.008 nel caso dei punti compresi nel minimo principale.

19 DIC 1985

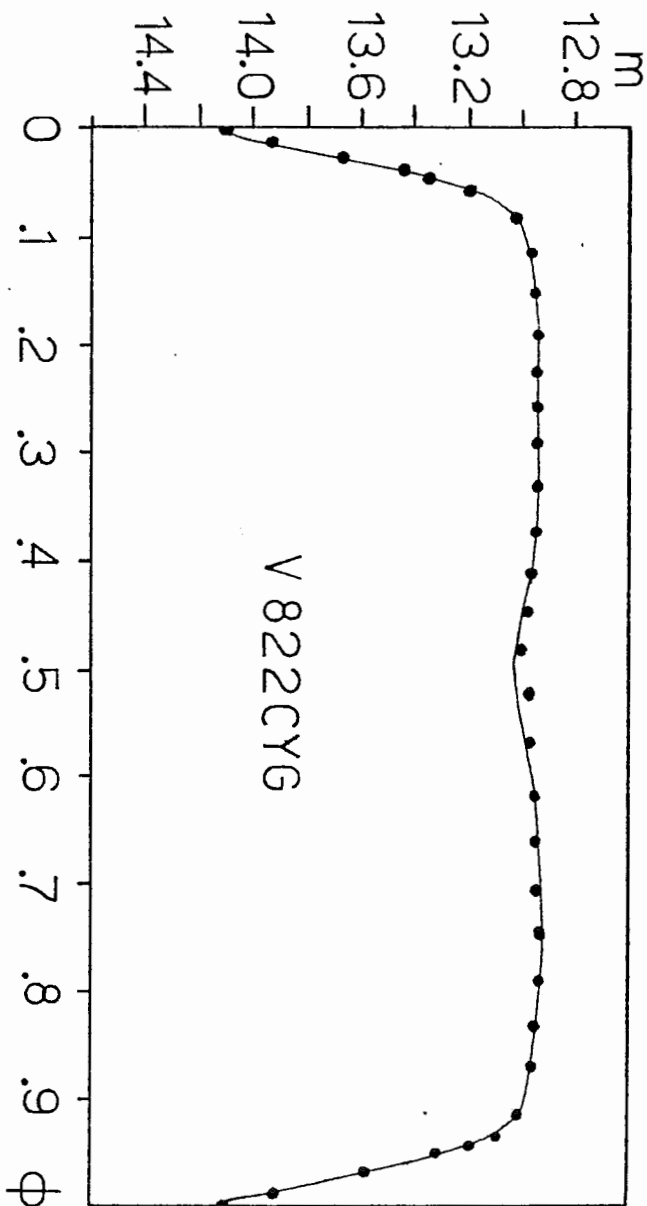


Fig. 1 : Curva di luce teorica plottata tra i dati sperimentali.

D) Discussione

Ad una prima analisi era sembrato che la ipotesi più plausibile per rappresentare l'eclisse primaria fosse quella di occultazione, durante l'elaborazione però l'algoritmo usato è converso decisamente all'ipotesi di transito al minimo principale e agli elementi riportati nella tab.I.

Tenendo conto del fatto che le osservazioni risultavano, nonostante la loro natura fotografica, piuttosto precise, la soluzione si è dimostrata molto determinata e le barre d'errore risultanti di conseguenza rimarchevolmente ridotte.

La curva di luce teorica una volta plottata tra i punti normali ha fornito un fit eccellente eccezion fatta per il minimo secondario nel quale le osservazioni si dispongono sopra di essa.

La discrepanza è nel caso più estremo (a $\varphi=0.5$) di 0.02 mag., ma essa appare perfettamente reale.

Una possibile spiegazione di questo fatto potrebbe essere la presenza di una terza sorgente luminosa nei dintorni del sistema binario la cui luce ha inquinato le osservazioni.

Nel nostro caso l'area eclissata durante l'eclisse risulta essere circa il 92% della stella più piccola per cui una eventuale terza luce non dovrebbe produrre alcun effetto apprezzabile sulla soluzione orbitale ottenuta.

In ogni caso l'esistenza di una terza luce è ancora tutta da dimostrare.

La soluzione di transito al min.1 suggerisce il tipo detached per V822 Cyg anche se la grande differenza in luminosità pone qualche interessante questione evolutiva, in ogni caso però il rapporto fra le temperature T_2/T_1 ottenuto è perfettamente consistente con il modello ottenuto nel presente lavoro.

In ogni caso appare ben chiaro che si ha a che fare con un sistema binario staccato formato da due stelle che differiscono notevolmente nel loro tipo spettrale.

E) Conclusione

Nel presente lavoro è stata analizzata la curva di luce di V822 Cyg ed è stato costruito il primo modello del sistema.

L'analisi di altre curve di luce proprie di altri sistemi binari con orbita sconosciuta sarà l'argomento dei successivi lavori.

A. Gaspani

F) Bibliografia

- Arndt R.A., MacGregor M.H.:1966, Meth. in Comp. Phys. 6,253.
 Gaspani A.:1982, R.I. Oss. Astr. Brera-Merate N°4/82.
 Gaspani A.: 1984, R.I. Oss. Astr. Brera-Merate N°10/84.
 Gaspani A.: 1985, R.I. Oss. Astr. Brera-Merate N°2/85.
 Miller W.J., Wachmann A.A. : 1958, Ric. Astr. 6,203.
 Morgenroth O.:1935,AN. 256, 281.