

NO Lac : Soluzione della curva di luce

A) Introduzione

NO Lac è stata scoperta da Miller e Wachmann (1971), da ora in poi indicati con la sigla MW, durante un survey fotografico nella Via Lattea nelle costellazioni di Cepheus e Lacerta.
La sua posizione riferita al 1900.0 è:

$$AR(1900) = 22^h 24^m 16^s .5 \quad DB(1900) = +53^{\circ} 25' 32''$$

Le sue caratteristiche date da MW risultano essere le seguenti:

$$\begin{aligned} \text{tipo EA} & & \text{Max.} & = 15.52 \text{ mpg} \\ & & \text{Min. 1} & = 17.45 \text{ mpg} \end{aligned}$$

non è dato nessun valore per la magnitudine al minimo secondario. L'effemeride calcolata da MW sulla base di 4 minimi primari osservati è la seguente:

$$MIN.1 = JD0 2434605.415 + 2^d.500017 * E$$

Nessuna indicazione è data relativamente alle incertezze sugli elementi dell'effemeride.

Poichè gli istanti dei minimi erano riportati in Miller et Al.(1971) è stato possibile determinare i seguenti valori per le incertezze sulla effemeride:

$$\sigma(t_0) = \pm 0^d.002 \quad \sigma(P) = \pm 0^d.000005$$

Nulla è ancora conosciuto relativamente ai tipi spettrali delle due stelle componenti il sistema e agli elementi orbitali, scopo della presente analisi sarà quello di ottenere la prima soluzione fotometrica della curva di luce.

B) Osservazioni

La curva di luce di NO Lac è stata costruita sulla base di 24 punti normali riportati da MW ed ottenuti con 365 osservazioni ricavate da altrettante lastre fotografiche.

La lunghezza d'onda standard di osservazione può essere ragionevolmente fissata in 4250 Å tenendo conto delle indicazioni data da MW relativamente al materiale fotografico e alle tecniche impiegate nella sua riduzione.

La figura 1 riporta il diagramma dei 24 punti normali che costituiscono la base del presente lavoro.

C) Soluzione della curva di luce

La curva di luce di NO Lac non mostra apprezzabili effetti di prossimità per cui ci si può aspettare un buon successo delle procedure risolutive tendenti a determinare i parametri orbitali del sistema. La analisi è stata eseguita mediante microcomputer per mezzo dello ormai collaudato E.V.L.C.S. (Gaspani 1984,1985) in cui sono stati aggiunti alcuni miglioramenti al fine di rendere il processo risolutivo dotato di maggior flessibilità.

I ridotti effetti perturbativi sulla curva di luce inducono ad aspettarsi una notevole possibilità di ottimizzare anche le profondità dei minimi in fase di soluzione della curva di luce.

Come base per il processo risolutivo sono stati usati i punti normali senza alcun filtraggio preventivo a causa della forma praticamente sferica delle due componenti.

I parametri liberi in più inclusi nel processo di ottimizzazione sono stati i seguenti: $l_0(oc)$, $l_0(tr)$ ed m_0 (mag. alla quadratura). Il valore di $\Delta\varphi_0$ cioè il "phase shift" al minimo principale è stato assunto nullo.

Il criterio di soluzione è rappresentato dalla ottimizzazione della funzione obiettivo $S(...)$ così definita:

$$S(k, G_1, G_2, l_0(oc), l_0(tr), ...) = \sum_{j=1}^{j=N} (\sin^2 \theta_{obs} - \sin^2 \theta_{calc})_j^2$$

Durante la soluzione è stato notato che la convergenza è stata ottenuta per il minimo principale rappresentato da un transito. Tale fatto appare strano in quanto di primo acchito la curva di luce suggerirebbe per NO Lac il tipo Algol.

Nonostante i numerosi tentativi e controlli effettuati è stato notato che nessuna convergenza può essere ottenuta ponendo che il minimo primario fosse dovuto ad una occultazione.

La figura 2 mostra la sezione $(k-l_0(oc))$ dello spazio dei parametri in prossimità dell'ottimo globale della $S(...)$.

Tale figura rappresenta l'andamento delle curve di livello in prossimità del minimo della funzione obiettivo.

Essa è stata ricavata da una griglia di punti generata dal computer in fase di verifica della globalità del set di parametri orbitali ottimizzati.

L'algoritmo di ricerca del minimo della funzione obiettivo nello spazio dei parametri è stato quello di Arndt e MacGregor (1966) denominato "Ravine Search Path" (RSP) (Gaspani,1985) chiaramente riassunto da Bevington (1969).

La soluzione ottimale così ottenuta è mostrata nella tabella I, mentre la curva di luce teorica generata con quei parametri orbitali è plot-tata a tratto pieno nella figura 1.

=====

TAB. I : Elementi Orbitali Fotometrici

$\lambda_{eq} = 4250 \text{ \AA}$	Min. 1 = transito
$u_1 = .50$ (assunto)	$L_1 = .96 \pm .01$
$u_2 = .50$ (assunto)	$L_2 = .04 \pm .01$
$r_1 = .295 \pm .007$	$m_0 = 15.520 \pm .005$
$r_2 = .276 \pm .006$	$l_0(tr) = .144 \pm .003$
$i = 89^{\circ}.2 \pm 0^{\circ}.8$	$l_0(oc) = .96 \pm .01$

10 SET 1985

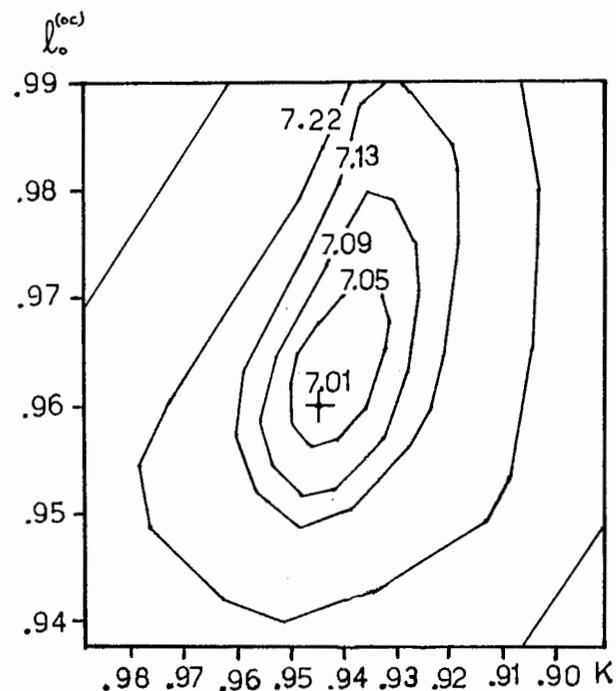


Fig. 2 : Curve di livelle della funzione $S(\dots)$ nel piano $(k-1, l_0)$.
Le curve di livello sono marcate con il valore di S che compete loro moltiplicato per 10^4 .
Il parametro $l_0^{(oc)}$ rappresenta in questo caso la profondità del minimo secondario.

D) Discussione

Da uno sguardo alla tabella I si nota che il minimo primario è dovuto ad un transito, il sistema dovrebbe essere di tipo detached. Il rapporto tra le temperature delle due stelle è stato determinato e ammonta a:

$$T_2/T_1 = .47$$

tale rapporto suggerirebbe una cospicua differenza tra i tipi spettrali salvo che il sistema in esame sia formato da due stelle dei primi tipi spettrali oppure appartenenti a classi di luminosità differenti. Purtroppo mancano completamente le informazioni riguardanti i tipi spettrali di conseguenza con i dati in nostro possesso ora non è possibile costruire alcuna ipotesi sulla struttura di NO Lac.

E) Conclusioni

Nel presente lavoro è stata ottenuta la prima soluzione fotometrica della curva di luce di NO Lac ed è stato costruito un primo modello del sistema. La scarsità dei dati in nostro possesso non permette ancora di fare alcuna ipotesi sulla struttura del sistema, però sembra sicura la natura detached di esso. L'analisi di altri sistemi sottostudiati sarà l'argomento dei successivi lavori.

A. Gaspani

F) Bibliografia

- Arndt R.A., MacGregor M.H.: 1966 "Meth. in Comp. Phys" 6, 253.
Bevington P.R.: 1969, "Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences", Mc Graw Hill Publ..
Gaspani A. : 1984, R.I. Oss. Astr. Brera-Merata N°10/84.
Gaspani A. : 1985, R.I. Oss. Astr. Brera-Merata N°2/85.
Miller W.J., Wachmann A.A.: 1971, Ric. Astr. 8, 12, 211.

10 SET, 1985

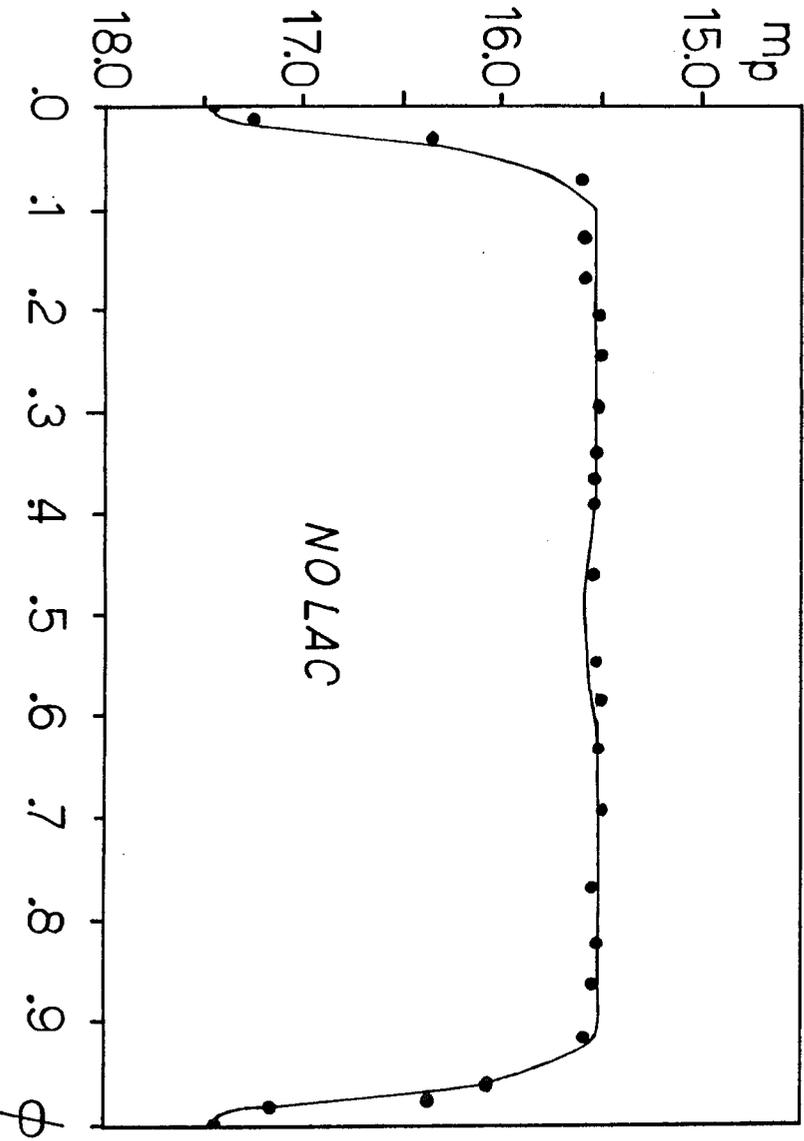


Fig.1 : Curva di luce teorica plottata tra i punti normali.

