

11 OCT. 1990

DIMINUZIONE DEL PERIODO DI VW CEPHEI

1) INTRODUZIONE

VW Cep = HD 197433 é stata scoperta da Schilt nel 1926, é una variabile a corto periodo tipologicamente classificata come EW/KW nella IV edizione del G.C.V.S. (1985), ovvero variabile ad eclisse di tipo W Uma, sistema a contatto con componenti ellissoidali. Generalmente dalle curve di luce di queste stelle é impossibile determinare il momento di inizio e fine dell'eclisse. La profondit  del minimo primario é quasi uguale, o differisce in modo insignificante, da quella del secondario. Vengono riportati nel G.C.V.S. (1985) i seguenti dati:

range: 7.26-7.68v , min II 7.56 , spettro G5+K0VE e l'effemeride

$$\text{MIN I JD elioc. : } 2444157.4131 + 0.27831460 \times E$$

qui utilizzata per la riduzione delle misure.

Sono osservate irregolarit  del periodo e irregolarit  nella curva di luce, che si suppone possano essere spiegate con il modello di stella a macchie (star-spot).

2) OSSERVAZIONI

Le osservazioni qui considerate coprono il periodo agosto-novembre 1989, per un totale di 156 misure visuali effettuate con un binocolo da 50 mm di apertura ed utilizzando le confronto segnalate nella GEOS C 83 (1975)

$$C = 7.3 \quad H = 8.4$$

In dieci notti di osservazione ho potuto raccogliere 33 ore circa di copertura del periodo.

3) LISTA DEI MINIMI PRIMARI OSSERVATI

Tutti i minimi eliocentrici sono stati calcolati utilizzando il metodo di correlazione lineare descritti da A. Buzzoni nella GEOS FT 16 (1982).

data	09/08	29/08	04/10	05/10	05/10
n° mis.	17	18	25	43	43
ore oss.	4.58	5.04	4.05	7.17	7.17
ϕ min. I	0.017	0.000	0.901	0.013	0.836
Min 0	47748.511	47768.545	47804.420	47805.286	47805.515
errore	+0.002	+0.003	+0.003	+0.002	+0.003
O-C	+0.005	0.000	-0.028	+0.004	-0.046
E	12903	12975	13104	13107	13108

Il periodo della variabile corrisponde a circa 6,41 ore e, come si pu  notare dai dati, solo una notte ho potuto coprire tutto l'arco di variazione. Il compositage, effettuato utilizzando l'effemeride del G.C.V.S. (1985), e mediando le misure in tranches mobili di 0.05 di fase, é riportato in Fig. 1, i valori dei punti sono elencati in tab. 1.

Pur risentendo dell'esiguo numero di stime, la curva di luce composita bene si presta ad una verifica dell'andamento e ad una prima lettura. L'ampiezza osservata é di circa 0.2 mag. (tale valore si é ottenuto dai calcoli, come sappiamo il compositage tende a mediare le ampiezze. In realtà le ampiezze osservate nei diversi cicli osservativi sono maggiori ed apprezzabili visualmente). Possiamo inoltre notare la differenza, per la verità esigua (0.03 mv.) tra il minimo primario e secondario. Nonostante ciò i due minimi sono nettamente distinguibili. Santiago et al. (1986) suggeriscono che VW Cep presenti l'effetto Kwee, ovvero l'oscillazione del minimo primario intorno alla sua posizione media. Tale effetto, spiegato da Van't Veer (1973), é causato da una nuvola di gas proveniente dalla stella verso l'involucro che circonda il sistema.

4) CONSIDERAZIONI SUI VALORI DI O-C

Le variazioni del periodo sono caratteristica ben nota di VW Cep e, come mostrano Ralincourt Ph., Rolland R. (1980) citando valori ripresi da una pubblicazione di Cester B. (1967) dati in tab. 2, il periodo é in progressiva diminuzione. Si può affermare che tale tendenza sia tutt'ora valida, infatti tralasciando i valori positivi di O-C; in quanto dell'ordine di circa 7/8 minuti, gli O-C negativi sono ben più significativi, infatti:

04/10/1989	47804	- 0.028	41 min. circa
05/10/1989	47805	-0.046	67 min. circa

Il fatto che VW Cep presenti O-C fortemente negativi, e quindi diminuzione del periodo, é confermato sia dalle osservazioni visuali riportate nei B.B.S.A.G. (tab.3) che da osservazioni fotoelettriche (tab. 3 bis). Dai dati risulta alquanto evidente che l'effemeride segnalata nel G.C.V.S. (1985) non é più attualmente valida. Un confronto tra la media bruta degli O-C visuali con quella degli O-C fotoelettrici mostra una buona concordanza tra i risultati, infatti:

$$\bar{O-C} \text{ fotoelettrici} = -0.0264 \quad (38 \text{ minuti circa})$$

$$\bar{O-C} \text{ visuali} = -0.0283 \quad (41 \text{ minuti circa})$$

5) IL MODELLO STAR-SPOT PER VW Cep

Nel 1985 Eaton J.A. propone un lavoro inerente lo studio dell'emissione di Mg II dall'atmosfera stellare collegato al fatto che essa presenti attività cromosferica, regioni attive, associate a macchie, presenti su entrambi le componenti. Utilizzando un'analogia con le stelle di tipo RS Cvn (ex. II Peg) sappiamo che una regione attiva é in grado di accrescere l'emissione di Mg II di circa il 30%, ciò permette di prevedere gli effetti delle macchie sull'emissione cromosferica. Con il modello star-spot é possibile comprendere le irregolarità della curva di luce di VW Cep. Infatti i risultati suggeriscono l'esistenza di macchie che si muovono sulla superficie stellare decrescendo in longitudine con un periodo di circa due anni (Jabir N.L. et All.). Come suggerito da Vinko J. (1989) un effetto causato dalla presenza di macchie sulla at-

mosfera stellare é la differente altezza dei massimi al procedere dei cicli. La fig.2 mostra tale differenza e la dispersione dei punti in prossimità dei massimi é indice dell'attività superficiale delle componenti. Dall'analisi dei massimi, eseguita da A. Gaspani, in base alla curva di luce visuale, utilizzando il programma WSQG (Gaspani A. 1988-1989) otteniamo i seguenti risultati :

Max I= ϕ_1^m 0.159 \pm 0.003 mag. 7.798

Max II= ϕ_2^m 0.544 \pm 0.023 mag. 7.819

con una differenza di circa 0.02 mag. tra i massimi. Non possiamo addebitare certamente la differente altezza dei massimi all'effetto delle macchie, sia a causa del fatto che le osservazioni sono visuali e sia in quanto il max secondario é stato osservato meno bene e quindi abbiamo anche una maggiore incertezza sul valore della magnitudine.

6) CONCLUSIONI

Il periodo di riferimento non é più attualmente valido. Le osservazioni fotoelettriche confermano le visuali, e richiedono un anticipo degli istanti di minimo di circa 38/41 minuti mediamente.

In altro ambito le osservazioni visuali hanno permesso di porre in risalt peculiarità della curva di luce, verificate fotoelettricamente.

Il modello star-spot per VW Cep é decisamente interessante, potrebbe essere il caso, come già in precedenza fatto (GEOS EB 5,6,9), di raccogliere un alto numero di misure e verificare, oltre ai parametri dell'effemeride, i comportamenti legati al modello fisico proposto.

7) BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 1987, IBVS 3078

Acerbi F., 1986, BBSAG 79, 112 list of minima of eclipsing binaries

Acerbi F., 1988, BBSAG 87, 120 list of minima of eclipsing binaries

Buzzoni A., 1982, GEOS FT 16, il calcolo dei minimi delle binarie ad eclisse con il metodo di correlazione lineare.

Cester B., 1967, Mem. SAIt, 38, 710

Eaton J.A., 1985, IBVS 2711

Fracastoro M.G., 1972, An atlas of light curves of eclipsing binaries

Gaspani A., 1988, GEOS FT 30, Ricerca di estremi di curve di luce di stelle variabili mediante tecniche di ottimizzazione via approssimazione stocastica.

Gaspani A., 1989, GEOS FT 33, Tecniche stocastiche nell'estremizzazione delle curve di luce delle stelle variabili.

Glownia Z., 1988, IBVS 3258

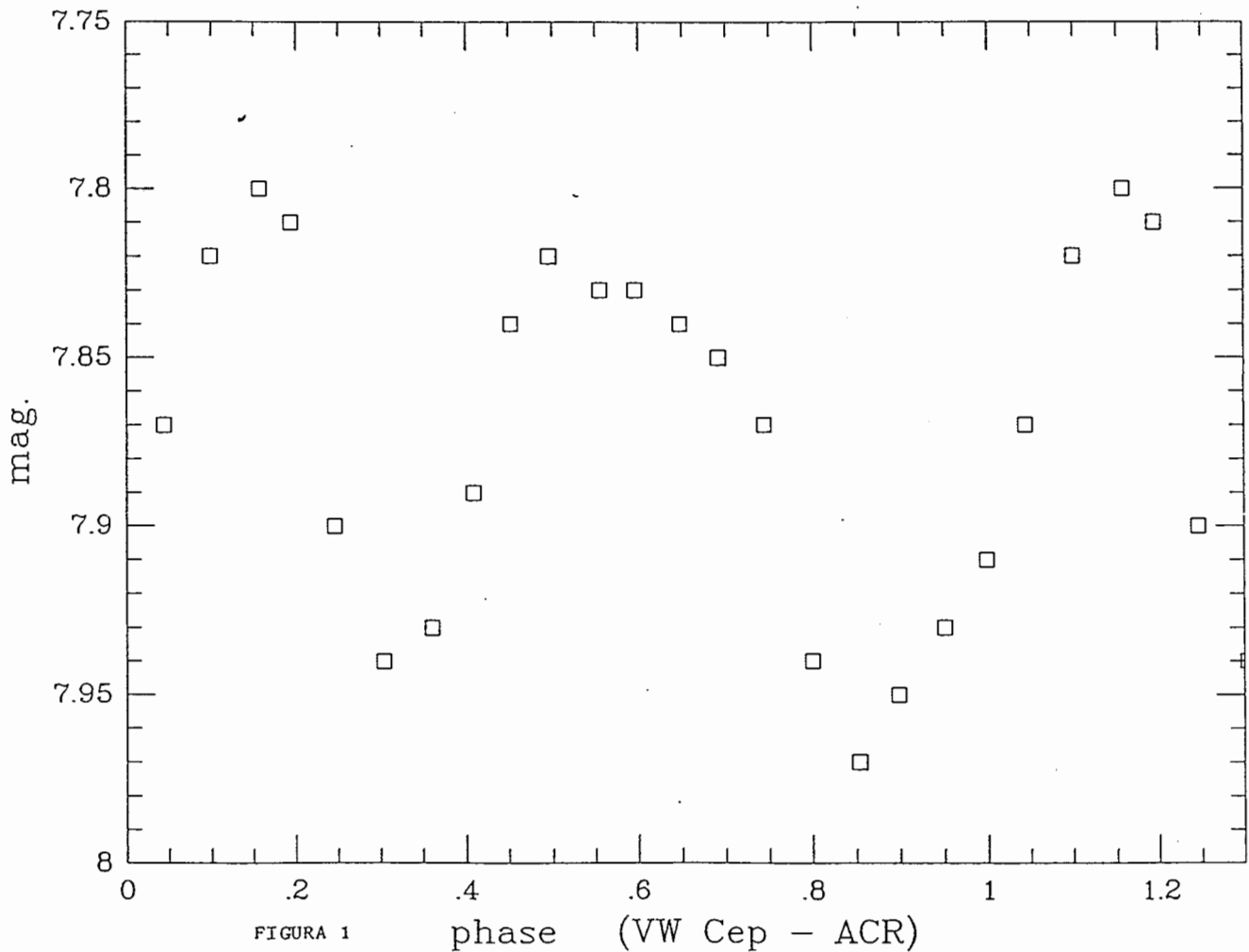
Jabir N.L., Jabbar S.R., Lafta S.J., Fleyeh H.A., 1989, IBVS 3363

Kholopov P.N. et All., 1985, General Catalogue of Variable Stars, Moscow Nauka.

Mavrofridis G., 1986, BBSAG 80, 113 List of minima of eclipsing binaries

- Mavrofridis G., 1986, BBSAG 81, 114 List of minima of eclipsing binaries
 Mavrofridis G., 1988, BBSAG 89, 122 List of minima of eclipsing binaries
 Paschke A., 1988, BBSAG 89, 122 List of minima of eclipsing binaries
 Poretti E., 1981, GEOS EB 6
 Ralincourt Ph., Rolland R., 1980, GEOS EB 5
 Ralincourt Ph., 1983, GEOS EB 9
 Rousselot P., 1986, BBSAG 79, 112 List of minima of eclipsing binaries
 Rovithis P., Rovithis-Livaniou H., Matsopoulos N., 1986, IBVS 2916
 Santiago F., Quesada J.A., Palacios F., Sanchez J.A., Cobo M., 1986, IBVS 2907
 Van't Veer F., 1973, Astron. & Astrophys., 26, 357
 Vinko J., 1989, IBVS 3291

ACERBI Francesco



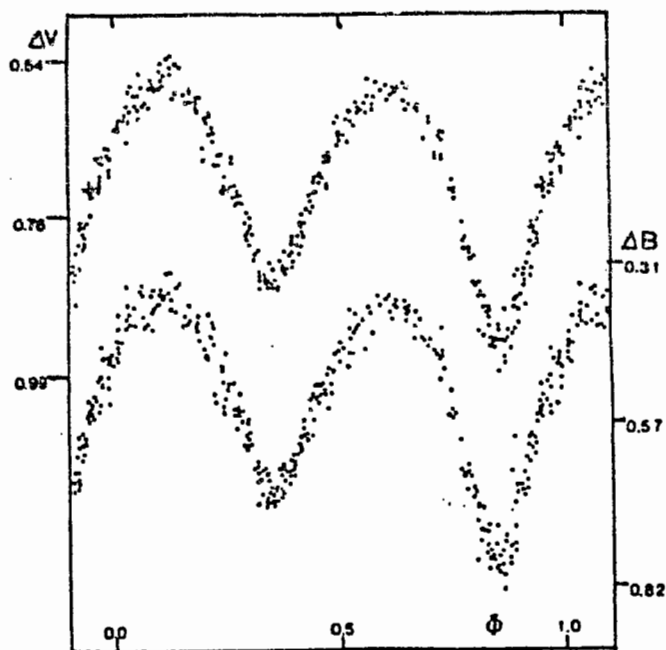


fig. 2
Curva di luce di VW Cep
Vinko J. (1989)

ϕ	Mv	n°mis	ϕ	Mv	n°mis
0.044	7.87	16	0.555	7.83	17
0.099	7.82	11	0.596	7.83	20
0.157	7.80	13	0.647	7.84	19
0.194	7.81	13	0.691	7.85	17
0.246	7.90	9	0.744	7.87	14
0.304	7.94	9	0.800	7.94	18
0.361	7.93	12	0.853	7.97	22
0.409	7.89	16	0.898	7.95	21
0.452	7.84	17	0.950	7.93	21
0.496	7.82	14	0.998	7.91	21

tab.1 - Punti utilizzati per il compositage di VW Cep di fig.1

Sempre utilizzando l' algoritmo WSQG, Gaspani A., ha determinato gli istanti di minimo primario e secondario ottenendo i seguenti valori:

Min I = ϕ 0.858 \pm 0.010 , MinII = ϕ 0.316 \pm 0.003

da J.D.	a	P = 0.278319	Cester
2425000	2427000		
27000	30000	22	"
30000	33000	20	"
33000	36000	18	"
36000	39000	13	"
39000	41000	14	"
41000	14	GCVS 1985
	44176	13	IBVS 3258

tab.2 - Prograssiva diminuzione del periodo di VW Cep

BBSAG 79 Rousselot P.	46260.515	+0.018
	46270.515	-0.001
Acerbi F.	46286.493	-0.027
	46287.459	-0.035
BBSAG 80 Mavrofridis G.	46577.323	-0.036
	46587.337	-0.040
BBSAG 81 Mavrofridis G.	46607.375	-0.041
	46612.385	-0.041
	46614.332	-0.043
	46692.270	-0.034
	46700.343	-0.031
	46707.308	-0.023
	46712.308	-0.033
	46714.265	-0.024
BBSAG 89 Paschke A.	46925.499	-0.031
BBSAG 87 Acerbi F.	47003.455	-0.013
	47005.511	-0.035
BBSAG 89 Mavrofridis G.	47366.358	-0.023

tab. 3 - Valori di O-C
visuali per VW Cep

IBVS 2916	45946.3396	-0.0194
	45948.3428	-0.0242
	46333.5527	-0.0023
	46334.3658	-0.0242
IBVS 3078	46249.4830	-0.0209
	46276.4780	-0.0225
IBVS 2907	46277.5912	-0.0228
	46287.6104	-0.0226
	46288.4439	-0.0241
	46289.5565	-0.0245
	46309.5963	-0.0237
IBVS 3363	46336.3354	-0.0026
	46350.5078	-0.0242
	46351.6213	-0.0237
	46352.4563	-0.0237
IBVS 3258	47348.8079	-0.0381
	47349.9215	-0.0385
	47350.7554	-0.0396
IBVS 3291	47367.4545	-0.0395
	47368.5664	-0.0406
	47374.4117	-0.0393
	47380.5340	-0.0400

tab. 3 bis - Valori di
O-C fotoelettrici per
VW Cep