

SINTESIS DE LAS OBSERVACIONES DE FO VIR EN 1978: DISCUSION Y MEJORA DE LOS ELEMENTOS PRECEDENTES.

Según las observaciones de POI de 1977, confirmadas por MIS, FO Vir es una RRc con elementos (1); el consiguiente estudio sobre las medidas de todo el GEOS en 1977 a llevado a los elementos (2); usados en todo el artículo. La reducción de las medidas, expuesta en la Tab. 1, fue iniciada en el otoño del 78 e interrumpida al dejar FO Vir de ser observable con continuidad y aparecer resultados contradictorios. La publicación en la NC 231 de las observaciones de FGR aportó una clave de interpretación: todas las series de 1978 son descritas y analizadas confrontándolas con los resultados de FGR.

A señalar: a) la poca duración de las sesiones de BUZ, PMP, MIS, que lleva a determinaciones muy imprecisas, aunque bastante coherentes; b) la subdivisión en dos familias de los resultados de POI, siendo forzada la elección entre las dos por la oposición entre ambas; c) la poca fiabilidad de las series con menos de 100 medidas, con resultados parciales e imprecisos.

El estudio sobre FO Vir está falto de datos precisos y seguros, y por tanto la reducción de las medidas, muy difícil, se ha hecho sobre la base de la experiencia acumulada en estos años sobre las variables poco conocidas, rápidas y de poca amplitud (≈ 0.20 mag.). En particular se tiene la sugestión como causa de muchos errores.

El periodo homólogo se puede excluir con alguna incertitud, mientras que las curvas de algunas noches (17 MAR, 6 MAY, 3 JUN) contrastan con los elementos (2). Sin embargo las demás determinaciones coinciden en confirmarla: la Tab. 8 presenta los tiempos del máximo. La efeméride (3) es la que resulta solo de las observaciones de 1978. La (4) considera las de 1977 y 78.

Considerados como bastante seguros los elementos de la (4), se confía en las observaciones de 1979-80-81 para una confirmación y una mayor seguridad (periodo homólogo y noches sospechosas)

El presente estudio es el primero sobre estrellas poco conocidas efectuado mediante observaciones no simultáneas. POI considera que las dificultades presentes en estas condiciones son congénitas al método visual, y por ello inevitables. Lo importante es saberlas superar correctamente.

SYNTHESE DES OBSERVATIONS 1978 DE FO VIRGINIS
DISCUSSION ET AMELIORATION DE L'EPHEMERIDE PRECEDENTE

RESUME. D'après les observations POI de 1977, aussitôt confirmées par MIS, FO Vir est une RRc dont l'éphéméride est : (1); l'étude menée par la suite à partir de toutes les mesures 1977 du GEOS a conduit à l'éphéméride (2) qui sert de base à la présente analyse. La réduction des mesures 1978 (voir la liste au Tableau 1), commencée en automne 1978, a été d'abord interrompue à l'issue des premiers résultats insuffisants et contradictoires. Puis, la publication en NC 231 des observations FGR a fourni une clé pour l'interprétation: toutes les séries 1978 sont décrites et analysées ici par comparaison aux résultats FGR. Il convient de signaler :

- a) la faible durée des séries d'observation de BUZ, PMP, MIS qui conduit à des déterminations très imprécises quoiqu'assez cohérentes
- b) la répartition en 2 familles des résultats POI avec nécessité de trancher entre elles, car elles sont en opposition de phase
- c) le faible intérêt des séries de moins de 100 mesures, aux résultats partiels et imprécis.

Cette analyse sur FO Vir manque de données précises et sûres; la réduction s'est révélée très délicate et a été menée sur la base de l'expérience accumulée ces dernières années sur des variables peu connues, rapides et de faible amplitude (≈ 0.20 mag.). En particulier la suggestion apparaît comme la cause de nombreuses erreurs.

La période "homologue" de 0.22 jour a pu être éliminée, quoique les courbes de certaines soirées (17 MAR, 6 MAI, 3 JUN) soient en désaccord avec les éléments (2). Toutefois les autres déterminations s'accordent pour les confirmer: le Tableau 8 donne la liste des instants de maximums. L'éphéméride (3) est celle obtenue à partir des seules mesures de 1978, tandis que la (4) relie les résultats de 1977 et 78.

L'éphéméride (4) peut être considérée comme assez sûre, mais on attend des observations 1979-80-81 une confirmation et des éclaircissements (période homologue et soirées suspectes).

La présente étude est la première effectuée sur des étoiles peu connues au moyen d'observations non simultanées. POI considère que les difficultés rencontrées dans ces conditions sont inhérentes à la méthode visuelle et donc inevitables. L'important est de réussir à les surmonter.

SINTESI DELLE OSSERVAZIONI 1978 DI FO VIRGINIS ; DISCUSSIONE E
MIGLIORAMENTO DEI PRECEDENTI ELEMENTI

1. INTRODUZIONE

Catalogata come RR? nel GCVS 76 con l'indicazione $p=0.6td$, spettro A2, FO Virginis viene osservata nel GEOS a partire dalla prima= vera 77. Le osservazioni POI di quel tempo permisero di stilare l'effemeride (PORETTI, 1977a)

$$(1) \quad \text{Max elioc.} : 2443271.718 + 0.28590 \times E \quad s = 0.009 \\ \pm 0.013 \quad \pm 0.00017$$

FO Vir risultò avere un'ampiezza di 0.24 mag., $M-m = 0.36$, valori indicanti il sottotipo RRc. Questi risultati furono confermati da MIS, sulla base di un compositage di 258 stime e quindi vennero pubblicati in una IBVS (PORETTI, 1977b).

Lo studio delle osservazioni 1977 venne poi presentato nella GEOS RRI (PORETTI, 1978), nella quale sono descritte le osservazioni MIS. Ai 6 massimi POI che vennero usati per la (1) ne furono aggiunti altri 9 (4 MIS, 1 MPN, FRL, BEN, LIV, POI) e fu calcolata la nuova effemeride

$$(2) \quad \text{Max elioc.} : 2443268.860 + 0.28593 \times E \quad s = 0.009 \\ \pm 0.005 \quad \pm 0.00005$$

E' a quest'ultima effemeride che si farà riferimento, salvo indicazioni contrarie, per gli O-C e le fasi nel presente studio.

Per una più comoda lettura dei tempi riportati, si tenga presente che con la periodicità annunciata FO Vir ripete i suoi massimi ogni 2 giorni sempre alla stessa ora : 7 Periodi = 2d0h02m . I massimi più agevolmente osservabili capitano sempre nei GG dispari.

2. OSSERVAZIONI 1978

2.1 Stime a mia disposizione

Nell'autunno 78 ho intrapreso lo studio delle misure 78 ed i risultati apparvero di difficile utilizzazione pratica. FO Vir risultò seguita per troppo poco tempo durante ciascuna serata, la determinazione di massimi individuali molto difficile, ottenendo in qualche caso addirittura discordanze di fase inesplicabili. A mia disposizione avevo le serie indicate nella Tab.1 .

Nell'impossibilità di arrivare con certezza a qualsiasi conclusione, non ho ritenuto di pubblicare qualcosa al riguardo.

2.2 Risultati FGR

La pubblicazione dello studio FGR sulle proprie stime (FIGER, 1979)

oss	stime	periodo osservativo		serie oss.	d>2h	1<d<2
BUZ	413	17 MAR	25 JUN	13	3	5
POI	207	8 MAR	16 JUL	27	6	9
MIS	128	23 JAN	30 JUN	29	4	4
PMP	122	28 MAR	9 JUN	10	0	1
LCN	75	3 MAI	5 JUN	5	2	1
RAL	70	25 MAI	30 MAI	4	4	-
TVG	34	13 AVR	15 MAI	3	2	0
FCH	32	10 MAR	29 MAI	9	0	0
CRR	21	23 JUN	24 JUN	2	0	2
BNN	17	28 MAR	9 MAI	4	1	1
LEY	4	3 MAI		1	0	1

Tab. 1 - Serie 1978 su FO Vir. Nella quinta colonna sono indicate le sedute osservative prolungate per più di 2h, nella sesta quelle fra 1h e 2h .

di cui non disponevo al tempo della 1^a stesura, permette di superare alcune difficoltà offrendo una chiave d'interpretazione del comportamento della stella dopo il 1977. In effetti le conclusioni tratte nella NC 231 mi sembrano abbastanza sicure e la buona omogeneità dei risultati FGR offrono quella consistenza interna di cui non gode nessuna delle serie elencate nella Tab.1.

Le conclusioni FGR possono essere così riassunte :

$$\text{Max elioc.} : 2443631.367, \text{ cioè a } \varphi = 0.82 \\ \text{Min elioc.} : 2443631.556, \text{ cioè a } \varphi = 0.48$$

Le determinazioni sono basate sulle seguenti serate :

data	stime	durata	$0.83 < \varphi < 1.34$
6 AVR	14	3h27m	0.83 < φ < 1.34
2 MAI	27	5 41	0.64 1.46
27 MAI	12	2 00	0.39 0.67

il cui compositage è mostrato nella fig.3, pag.2/3, NC 231. Tutte le osservazioni 1978 di FGR, salvo quelle del 5 Mai (5stime), 3 jun (11), 10 Jun (11) si collocano esattamente sulla curva media, come lo stesso FGR afferma. Il valore dell' $M-m$ determinato da FGR (0.34) è perfettamente compatibile con quello di POI (0.36) e MIS (0.35) .

Oltre ai risultati FGR, la pubblicazione a partire dal 1978 di molte NC concernenti l'osservazione di oggetti rapidamente variabili ed il rapido diffondersi all'interno del gruppo delle problematiche concernenti ad essi, mi mettono in condizioni molto migliori per intraprendere l'elaborazione delle stime 1978.

L'esame approfondito di altre serie non comprese nella Tab.1 (NZY, FGR stesso) verrà effettuato nello studio 1979-80-81 .

3. ANALISI DELLE SERIE 1978

Nel presente paragrafo verranno analizzate separatamente le serie di ciascun osservatore ; in generale ci si dovrà aspettare un max compreso fra 0.70 e 0.90 fasi ed un minimo fra 0.20 e 0.60 fasi.

3.1 Osservazioni BUZ

Le stime sono effettuate ad intervalli temporali molto ristretti, la dispersione è molto ridotta; esempi : 17 MAR , 120 stime in 156 minuti - 27 MAR , 52 stime in 50 minuti. In questi casi ho effettuato medie su tratti di 20 minuti. In altri casi (27 MAI, 31 MAI, 1 JUN ...) FO Vir è seguita effettuando 'pacchetti' di 5-8 stime ad intervalli più o meno regolari: anche questi pacchetti sono stati mediati.

Le sere nelle quali è evidenziata una qualche variazione significativa sono indicate nella Tab. 2 .

Sera	Fase	Andamento
17 MAR	.13 - .51	Salita al max e max verso 23h45m, cioè 3585.49 , mag. 6.48
27 MAR	.08 .20	Discesa rettilinea e rapida, quindi sospetta
10 MAI	.71 .88	Leggermente più luminosa verso la fine, cioè a 21h30m = 3639.40 , mag. 6.48
27 MAI	.36 .66	Quattro pacchetti. Probabile max verso la fine, a mag. 6.45
28 MAI	.74 .83	Osservata per 40m, decisamente più luminosa (mag. 6.44) all'inizio. Max verso 20h40m = 3657.36
1 JUN	.76 .96	Lenta salita, max non determinabile, comunque prossimo . Mag. al termine : 6.46 .
25 JUN	.70 .91	Tre pacchetti. Probabile max alle 21h40m, cioè GG. 3685.40 , mag. 6.44

Tab.2 - Variazioni significative determinate da BUZ .

Tutti questi dati sono abbastanza compatibili fra loro, ad eccezione della serata del 17 MAR, la prima, con un max completamente fuori fase. Tuttavia essi sarebbero di poco affidamento in quanto dovuti per lo più ad estrapolazioni se non fossero convalidati da altre indipendenti determinazioni. Quest'insufficienza è dovuta alla mancanza di curve complete, comprendenti, ad esempio, un max ed un min. "Riconoscere" un tratto di curva di 1h30m = 0.22 fasi è possibile solo se si conosce già la forma della curva nella sua totalità.

Nelle altre sere la variazione è pressochè nulla, come mostra la tab. 3. Si vede da questi dati come difficilmente BUZ misuri la stella più debole della 6.5 ; le misure al minimo la mostrano brillante quanto al max. E' quindi impossibile concludere a meno che non si evidenzi il senso della

Serata osservativa	Fase	Note
2 MAI 20h09m 21h00m	.70 - .84	$\bar{m} = 6.45$, $s=0.04$ max?
4 MAI 20 19 21 18	.74 .88	6.48 0.03
14 MAI 21 01 21 29	.82 .89	6.55 0.06
31 MAI 20 45 23 13	.23 .59	6.48 ; mag. da max, φ da min
2 JUN 21 03 22 49	.27 .47	costante a 6.48 tutta sera
5 JUN 21 10 22 24	.78 .96	costante a 6.47 tutta sera

Tab. 3 - Serate BUZ senza variazioni apprezzabili. \bar{m} indica la magnitudine media , s la deviazione standard .

variazione, cosa che è possibile solo per lesere della tab.2 .

Nell'ovvia impossibilità di effettuare un compositage, si possono considerare i seguenti tempi indicativi di massimo (eliocentrici):

2443639.40 O-C = -0.02 d ; 2443657.36 - 0.08 d ; 2443685.40 -0.06 d

3.2 Osservazioni POI

La lunghezza delle sedute osservative ha sempre permesso di stabilire il senso della variazione; le determinazioni degli estremi hanno condotto ad una classificazione secondo due "famiglie", una contraddicente l'altra. I dati sono ricapitolati nella tab. 4 .

Questa situazione si è già verificata in qualche altro caso su stelle osservate senz'effemeride ed è probabilmente dovuta alla suggestione. Si potrà obiettare che in queste condizioni la determinazione del periodo 0.2859 d effettuata sulla base di 6 max nel 1977 può essere errata, potendo vi essere anche massimi 'falsi'. In realtà nel 1977 tutte le sedute osservative confermavano l'effemeride (cfr. NC 165) e non vi era alcun ragionevole dubbio. Al contrario nella Tab. 4 qualche max deve essere sbagliato : non si spiegherebbe altrimenti come mai si ha; ad un giorno di distanza, alla stessa ora, prima un max ed un min (4 e 5 JUN) e poi due max (28 e 29 JUN) od ancora, a quattro giorni di distanza, sempre alla stessa ora, prima un max ed un min (11 e 15 MAR) e poi due max (25 e 29 JUN). Nell'elaborazione delle stime su UY Ari si è incontrato un caso analogo (FIGER, 1979a). La suddivisione in due 'famiglie' è quindi obbligatoria ed indipendente dalle altrui osservazioni. Dovendo decidere quale delle due è la più attendibile, la seconda appare preferibile per la maggior quantità di estremi e per l'accordo con le altrui osservazioni. Appare sorprendente "l'eliminazione" della nottata del 9 MAR : 6h30m di osservazioni errate! In effetti durante il primo studio confidavo maggiormente sulla prima proprio per questa serata ed il conseguente difficile collegamento con le altre serie impediva la determinazione di un'effemeride accettabile.

Serata osservativa	n	Prima famiglia	Seconda famiglia
9 MAR 21h55m - 28h20m	23	Max 3577.44 $\varphi=.20$ Min .64 $\varphi=.91$	
11 MAR 22 38 23 43	9	Max 3579.44 $\varphi=.21$	
15 MAR 22 16 23 11	6		Min 3583.48 $\varphi=.34$
17 MAR 21 36 24 16	14	Max 3585.45 $\varphi=.24$	
2 MAI 20 00 21 25	10		Max 3631.35 $\varphi=.76$
29 MAI 20 06 21 56	12		Min 3658.38 $\varphi=.27$
4 JUN 20 40 22 00	6		Min 3664.38 $\varphi=.26$
5 JUN 20 18 23 13	20		Max 3665.38 $\varphi=.77$
25 JUN 21 05 22 48	8		Max 3685.40 $\varphi=.79$
28 JUN 20 35 21 50	12	Max 3688.39 $\varphi=.25$	
29 JUN 20 36 22 15	13		Min 3689.33 $\varphi=.54$ Max .41 $\varphi=.81$ Min 3695.33 $\varphi=.52$
5 JUL 20 26 22 03	7		

Tab. 4 - Determinazioni POI sugli estremi di FO Vir. La suddivisione in due famiglie è una scelta obbligata.

Si possono quindi considerare i seguenti tempi di massimo (eliocentrici) :

2443631.35 O-C : - 0.07 d 2443685.40 O-C : - 0.06 d
3665.38 - 0.06 3689.41 - 0.05

3.3 Osservazioni MIS

Lo stesso MIS avanza dubbi sull'attendibilità delle proprie misure, effettuate in un cielo molto poco trasparente. In ogni caso, solo nelle serate della Tab. 5 FO Vir è stata seguita non sporadicamente.

Serata osservativa	n	Andamento
6 AVR 19h58m - 22h51m	15	Più luminosa di circa 0.08 mag. all'inizio. Max 3605.35
7 AVR 20 29 23 44	19	Debole all'inizio, min a 3606.40. Debole risalita
8 AVR 20 47 23 02	7	Max netto all'inizio : 3607.35
5 MAI 20 31 22 00	9	Misure disperse. Nulla
6 MAI 20 42 21 35	6	Al minimo verso 3635.38
3 JUN 21 11 23 59	15	Minimo a 3663.42, poi debole aumento
10 JUN 21 12 23 02	9	Misure disperse. Nulla

Tab. 5 - Serate MIS su FO Vir. Sulle 29 effettuate solo in queste la stella è stata seguita in modo continuo o quasi.

Le determinazioni

Max 2443605.35 O-C : - 0.05 d Min 2443606.40
3607.35 - 0.05

sono in buon accordo coi risultati attesi, mentre rimangono inspiegabili i minimi a fase 0.85 e 0.92 osservati nelle sere del 6 MAI e 3 JUN.

3.4 Osservazioni PMP

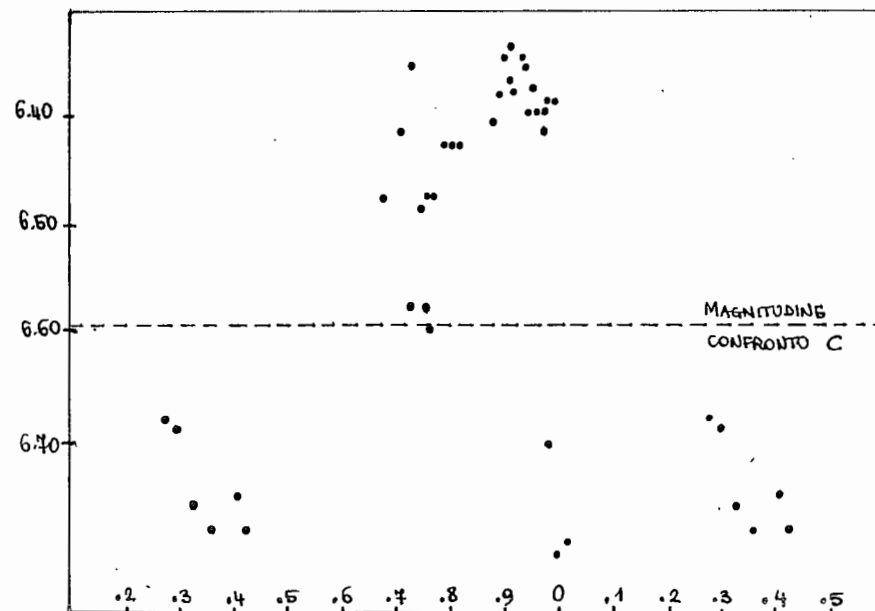
La stella non è stata mai osservata per molto tempo; l'elaborazione risulta molto incerta. Le misure sembrano affette da un forte Carnevali. Pertanto, in prima approssimazione, si può assumere $V \gg C$ stella al max, $V \ll C$ stella al min. I risultati sono riportati nella Tab. 6.

Tutte le 'serate' si possono considerare omogenee ed in buon accordo quantitativo, ad eccezione del 3 JUN, in cui si ha opposizione di fase, e di quella del 4 JUN nella quale si ha la discesa prevista, ma molto più ripida.

Nella fig. 1 sono riportate in fase le osservazioni del 28 AVR, 4, 27, 30 MAI, 9 JUN. Come si vede l'effetto Carnevali è aberrante, il risultato d'insieme pessimo: una conferma che un buon compositage è ottenibile a partire solo da buone serate.

Anche qui quindi la consistenza interna delle determinazioni è debole e solo il confronto con gli altri osservatori può permettere di arrivare a qualche risultato concreto; in particolare, i tempi seguenti possono inten-

Fig. 1 - Misure originali PMP effettuate nelle sere del 28 AVR, 4, 27, 30 MAI, 9 JUN. Tutti i calcoli in tempo eliocentrico.



Serata	Fase	Andamento
28 AVR	0.87 - 0.96	$\bar{m} = 6.39$ valutata un po' più debole del massimo
4 MAI	.87 .94	$\bar{m} = 6.37$ Al max.Quindi max 3633.38
27 MAI	.26 .40	$\bar{m} = 6.74$ Al minimo.
30 MAI	.66 .74	$\bar{m} = 6.50$ Max valutabile a 3659.35
31 MAI	.52 .56	Stime molto disperse,mag. medio bassa
3 JUN	.91 .00	$\bar{m} = 6.78$ Stella al minimo
4 JUN	.21 .32	$\bar{m} = 6.45$ Mag. medio-alta,sembra dopo max
9 JUN	.71 .97	Salita e max a 3669.38;Carnevali nella discesa .

Tab. 6 - Serate PMP su FO Vir.Solo nella serata del 9 JUN la stella è stata seguita per più di 1h (1h46m) .

dersi come indicativi per i massimi (eliocentrici) :

2443633.38 O-C : -0.04 d ; 2443659.35 -0.07 ; 2443669.38 - 0.07

3.5 Osservazioni LCN,RAL,TVG,FCH,CRR,BNN,LEY

Questi osservatori hanno effettuato serie troppo scarse : i loro risultati possono essere verificati solo tramite il confronto con altri più sicuri.I dati derivanti dalle loro osservazioni sono descritti nella Tab.7.

Sono in accordo con i risultati precedentemente descritte le seguenti determinazioni eliocentriche :

max 2443605.36 - 0.04 BNN ; max 2443657.41 - 0.03 RAL

In accordo pure la serata RAL del 29 MAI e quella BNN del 9 MAI.In totale disaccordo coi risultati precedenti le determinazioni LCN del 3 e 6 MAI e quella CRR del 23 JUN.

4. CONFRONTO GLOBALE COI RISULTATI ATTESI

Dalle osservazioni 1978 ci si aspettava una conferma della periodicità 0.2859 d,la verifica dell'effemeride (2) nei limiti delle barre d'errore con conseguente miglioramento degli elementi stessi.In pratica si sono incontrate alcune difficoltà,di varia importanza e genere in ogni serie. Questo non deve sorprendere:E' da tempo noto che esse sono ormai abituali nella determinazione degli estremi di una variabile osservata senz'effemeride ed anzi va notato come tentativi di collegamento fra diversi osservatori siano miseramente falliti (UY Ari,RL1 CVn) quando non si osservava in simultanee;anche ai campi i risultati andavano interpretati e le periodicità macroscopiche evidenziate ponendo condizioni complementari (anche sulle variazioni delle RRs sono presenti errori di suggestione!).Inoltre i recenti risultati su CSV1033 = HD 58050 testimoniano come i collegamenti fra i

Oss: e serata	n	Note
LCN 3 MAI 19h45m 22h00m	.29	Max a 3632.40 , $\varphi=0.44$
4 MAI 19 30 20 36	11	Nulla . s =0.015 mag
6 MAI 19 36 22 17	28	Discesa,poi min a 3635.40 , $\varphi= 0.92$
5 JUN 20 26 20 57	6	Nulla . s= 0.008 mag.
RAL 25 MAI 21 05 25 04	23	Nulla . s = 0.019 mag.
28 MAI 22 07 25 25	19	Ampiezza. = 0.1 mag. Max 3657.41 $\varphi = 0.90$
29 MAI 22 17 24 35	15	Leggermente più luminosa verso 3658.47 , $\varphi =0.61$
30 MAI 22 16 24 58	12	Nulla . s =0.032 mag.
TVG 2 MAI 19 49 22 54	15	$\bar{m} = 6.49$. s= 0.015 . Nulla
15 MAI 20 12 22 14	12	$\bar{m} = 6.49$. s= 0.017 . Nulla
FCH 11 MAR 24 15 24 50	7	$\bar{m} = 6.80$. $\varphi = 0.50$
24 MAR 21 19 22 05	6	$\bar{m} = 6.80$. $\varphi = 0.55$ Mancano sti=
13 MAI 20 26 20 58	5	$\bar{m} = 6.62$. $\varphi = 0.27$ me nelle fa=
29 MAI 20 26 21 16	3	$\bar{m} = 6.41$. $\varphi = 0.25$ si del max.
CRR 23 JUN 20 58 22 45	9	Minimo verso 3683.42, $\varphi =0.85$
24 JUN 20 19 21 11	12	Nulla . s = 0.03 mag.
BNN 6 AVR 20 43 23 02	7	Discesa. Max a 3605.36, $\varphi =0.86$
9 MAI 20 34 21 43	5	Più debole alla fine
LEY 3 MAI 22 19 23 58	4	Molto disperse>nulla di sicuro

Tab. 7 - Serate di osservatori con meno di 100 stime.

vari osservatori siano difficili e le conclusioni non di prima evidenza.

Dunque le discordanze incontrate nello studio di FO Vir devono intendersi congenite col metodo visuale e quindi repertorio prevedibile di una qualsiasi trattazione su esso basata.

Riassumendo i dati precedenti,abbiamo 32 serate diverse nelle quali si ha almeno 1 osservatore in grado di pronunciarsi sull'andamento della variazione e quindi di verificare o smentire l'effemeride (2) con l'anticipo atteso di 0.2 fasi negli estremi.In 22 casi la risposta è positiva,con 6 sere con conferme da 2 o più osservatori (6 AVR:MIS,BNN,FGR - 2 MAI : POI,FGR - 27 MAI : BUZ,PMP,FGR - 28 MAI : BUZ,RAL - 29 MAI : POI,RAL- 25 JUN : BUZ,POI) , in 10 negativa,con 3 sere con smentita da 2 o più osservatori (17 MAR : BUZ;POI - 6 MAI : MIS,LCN - 3 JUN : MIS,PMP,FGR). Alle conferme vanno anche aggiunte le serate FGR non citate nella NC 231.

4.1 Conferme

La principale conferma dei risultati attesi è che ciascun osservatore avente effettuato una serie sufficientemente completa li evidenzia: BUZ 6 conferme su 7 sere attendibili,POI 9 su 13,MIS 3 su 5,PMP 6 su 8;

per i risultati FGR vedere la NC 231.

Le serate successive dal 27 MAI al 1 JUN confermano in modo netto le conclusioni POI della NC 165, a dispetto della brevità delle sedute osservative.

4.2 Smentite

Nessuna controproposta può essere avanzata sulla base delle determinazioni fuori fase: da esse non emerge nessuna periodicità comprendente anche le conferme. Pertanto tali osservazioni devono essere considerate come 'sospette'; per la maggior parte di esse (POI 9 e 11 MAR - LCN 3 MAI - CRR 23 JUN ...) la causa principale dovrebbe essere la suggestione.

4.3 Il periodo omologo

Effettuando le sedute osservative sempre alla distanza di tempo T vale la relazione

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{P_2} - \frac{1}{P_1}$$

ed i due periodi P_1 e P_2 sono ugualmente possibili. Nel nostro caso $T=1$ d, $P_1=0.2859$ d, quindi $P_2=0.2223$ d. La differenza fra i due periodi è 0.0064 d, cioè 1h32m, rilevabile se si effettuano serate molto lunghe. Da rilevare che con $P=0.2223$ d=5h20m FO Vir dovrebbe risultare una stella rapidamente variabile (se l'ampiezza è 0.25 mag., si ha 0.1 mag/h circa), dato che in generale non emerge dalle sedute osservative. E' sulla base di queste considerazioni che nel 1977 optai per il periodo più lungo.

I periodi sono sottomultipli pressochè esatti di 2 giorni e si distinguono maggiormente nelle previsioni dei massimi nei GG pari, essendo più accessibili all'osservazione quelli nei GG dispari. Col periodo più breve, i massimi sarebbero più facilmente osservabili anche nei GG pari e la loro pressochè totale assenza non costituisce certo un dato a favore.

Nei GG pari le osservazioni più significative sono le seguenti:

12 AVR 1977 : Max a 3246.54 (POI) . O-C (P_1) = -0.02 O-C(P_2) = +0.01

16 AVR 1977 : Max a 3250.56 (POI) . O-C (P_1) = 0.00 O-C(P_2) = +0.03

27 MAI 1978 : Serate FGR : le osservazioni sono incluse (27 MAI) nel composto della NC 231, poi ampiamente confermato dalle altre osservazioni FGR (consistenza interna) e da quelle degli altri (consistenza esterna). Il P_1 è nettamente più attendibile sulla curva del 7 AVR (max molto tardi).

28 MAI 1978 : Max a 3658.47 (RAL) : previsto dal periodo più corto, fuori fase per quello più lungo.

4 JUN 1978 : le osservazioni PMP mostrano la stella in discesa, come previsto dal P_1 , mentre il P_2 prevedeva una salita al max.

Va precisato che le osservazioni sospette (§ 4.2) non possono essere in alcun modo giustificate dal periodo omologo.

Sostanzialmente emerge una conferma per numero e per qualità del periodo 0.2859 d, anche se al tempo della pubblicazione della NC 165 e dell' 1BVS gli argomenti a sostegno erano forse un po' deboli; ricordando al riguardo qualche critica FGR.

5. NUOVA EFFEMERIDE

A partire dalle considerazioni esposte nel paragrafo 3 si possono considerare come determinazioni di massimo i tempi riportati nella Tab. 8.

Max elioc.	Oss	O-C
2443605.35	MIS	0.00
.36	BNN	+ 0.01
607.35	MIS	0.00
631.35	POI	- 0.01
631.36	FGR	0.00
633.38	PMP	+ 0.01
639.40	BUZ	+ 0.03
657.36	BUZ	- 0.02
.41	RAL	+ 0.03
659.35	PMP	- 0.03
665.38	POI	- 0.01
669.38	PMP	- 0.01
685.40	POI	0.00
.40	BUZ	0.00
689.41	POI	+ 0.01

Tab. 8 - Massimi 1978 di FO Vir. Gli O-C sono riferiti all'effemeride (4), ma sono praticamente identici a quelli dell'effemeride (3).

Assegnando peso doppio alla determinazione FGR essendo dovuta a due massimi distinti, si ottiene coi minimi quadrati:

$$(3) \quad \text{Max elioc.} : 2443657.381 + 0.28588 \times E \quad s = 0.016$$

$$\pm .008 \quad \pm .00009$$

Per omogeneità con la (1) e la (2) le barre d'errore sono calcolate al livello di confidenza del 95%.

L'epoca di quest'effemeride cade a fase 0.80 della (2) con un O-C di -0.058 d; l'incertezza dovuta alla propagazione degli errori nella (2) è d'altra parte ± 0.073 , quindi esso deve venire considerato come accettabile. I periodi della (1), (2), (3) sono praticamente uguali, le barre d'errore essendo sovrapposte.

Unendo i massimi della tabella 8 con quelli del 1977 riportati nella GEOS RR1 si ottiene

$$(4) \quad \text{Max elioc.} : 2443456.402 + 0.28589 \quad s = 0.013$$

$$\pm .008 \quad \pm .00001$$

Tenuto conto dell'imprecisione nell'osservazione dei massimi, le barre d'errore sono calcolate al livello di confidenza del 99 %: la t di Student vale 2.76 .

La distribuzione degli O-C è mostrata nella fig. 2 . L'effemeride (4) può essere considerata sufficientemente precisa.

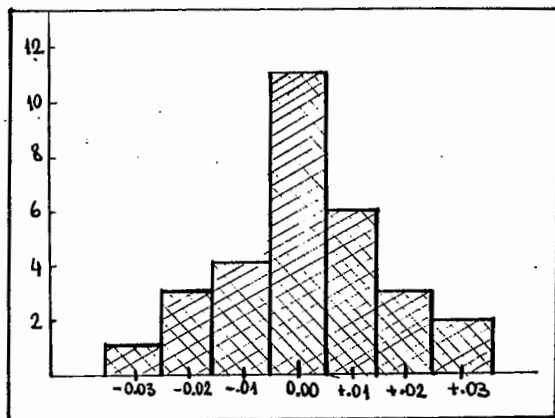


Fig. 2 - Istogramma degli O-C dei massimi di FO Vir . Si nota una leggera asimmetria.

riguardo che le misure 1979-80 finora in mio possesso non sono state praticamente neanche considerate per trarre le conclusioni del presente lavoro. Inoltre una prossima ricerca sarà effettuata per inquadrare FO Vir dal punto di vista astrofisico (cfr J.LECACHEUX, 1978).

ENNIO PORETTI

BIBLIOGRAFIA

- FIGER, A., 1979a, GEOS NC 212, "Compte-rendu du symposium Marly 79"
 FIGER, A., 1979b, GEOS NC 231, RR Bull. Inf. n°4, "Observations de FO Virginis effectuées par FGR en 1977-1978-1979"
 LECACHEUX, J., 1978, GEOS NC 193, RR Bull. Inf. n°1, "FO Vir"
 PORETTI, E., 1977a, GEOS NC 165, "FO VIRGINIS"
 PORETTI, E., 1977b, IBVS 1336, "FO VIRGINIS"
 PORETTI, E., 1978, GEOS RR1, "FO VIRGINIS: 1977 OBSERVATIONS"

6. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

Malgrado le molte difficoltà iniziali siamo quindi pervenuti ad un risultato abbastanza preciso che rende conto della quasi totalità delle osservazioni significative effettuate nel 1977 e nel 1978 su FO Vir. Nel corso dello studio sono state addotte spiegazioni per giustificare talune discordanze, ma esse non sono da considerarsi 'ad hoc' in quanto già conosciute nell'ambito del GEOS. Ad esempio, per quanto riguarda la suggestione e limitandosi ai casi più recenti, si confronti 1 Per, nota FGR sulla NC 276, e τ Boo, nota DCH sulla NC 279.

L'aver operato con delle misure effettuate con scarsa continuità (il compositage PMP della fig. 1 ne è un esempio) limita la qualità e la quantità dei risultati. In quest'attica, le note FGR della NC 231 appaiono ben giustificate: bisogna osservare più a lungo le stelle difficili e non pensare che un compositage possa risolvere qualcosa.

D'altra parte il presente studio rappresenta l'unico finora effettuato nel GEOS su una variabile rapida, poco conosciuta e di piccola ampiezza nel quale i risultati fra i diversi osservatori non impegnati in simultanea appaiono in buona armonia ed in grado di arrivare ad una conclusione concreta. Per questo livari passaggi sono stati descritti adeguatamente.

Nondimeno rimangono alcuni aspetti da chiarire: ulteriori prove per l'eliminazione del periodo omologo, una spiegazione plausibile delle serate sospette. A quest'ultimo proposito, si veda anche la nota in calce alla NC 193 sulla possibile variabilità della confronto C.

Lo studio 1979-80 ed ormai anche 81 avrà questi obiettivi; preciso al