

**Pubblicazioni dell'Osservatorio Astronomico
Universitario di Bologna**

VOLUME VIII

N. 25

G. MANNINO - C. BARTOLINI - R. BIOLCHINI

**Osservazioni fotoelettriche in tre colori
della binaria BF Aurigae**

Estratto dalle « Memorie della Società Astronomica Italiana »
vol. XXXV, fasc. 4 - 1964

**CATANIA
SCUOLA SALESIANA DEL LIBRO
1964**

OSSERVAZIONI FOTOELETTRICHE IN TRE COLORI DELLA BINARIA BF AURIGAE

Nota di G. MANNINO e C. BARTOLINI
(Osservatorio Astronomico Universitario - Bologna)

R. BIOLCHINI (*)
(Istituto di Fisica dell'Università di Modena)

RIASSUNTO. — La binaria fotometrica BF Aurigae è stata osservata fotoelettricamente alla Stazione Astronomica di Loiano. Le curve di luce nei tre colori, U, B, V, sono a variazione continua e non risultano esattamente rettificabili. Dopo numerosi tentativi un risultato accettabile è stato ottenuto ponendo $X = 0.8$, $\frac{1}{2}D = 0''.130$ e trattando le osservazioni fuori eclisse mediante la serie $I = A_0 + \sum_1^2 (A_n \cos n\theta + B_n \sin n\theta)$. In questo caso i profili dei minimi sono rappresentabili ponendo $z_0 = 0.85$, $K = 0.90$ e supponendo che il minimo principale sia dovuto ad una occultazione. Tuttavia i profili teorici scartano da quelli osservati in vicinanza delle fasi corrispondenti ai contatti esterni.

ABSTRACT. — U-B-V photoelectric observations of the binary star BF Aurigae have been obtained at the Loiano astronomical Station. Observed light curves show some little distortions and only after many attempts an acceptable rectification has been possible putting $X = 0.8$, $\frac{1}{2}D = 0''.13$, and, for observations out of eclipses, $I = A_0 + \sum_1^2 (A_n \cos n\theta + B_n \sin n\theta)$. Profiles of minima indicate the values $z_0 = 0.85$ and $K = 0.90$; but calculated profiles are not in a complete agreement with that observed near the epochs of external contacts.

(*) Ricevuta il 24 giugno 1964.

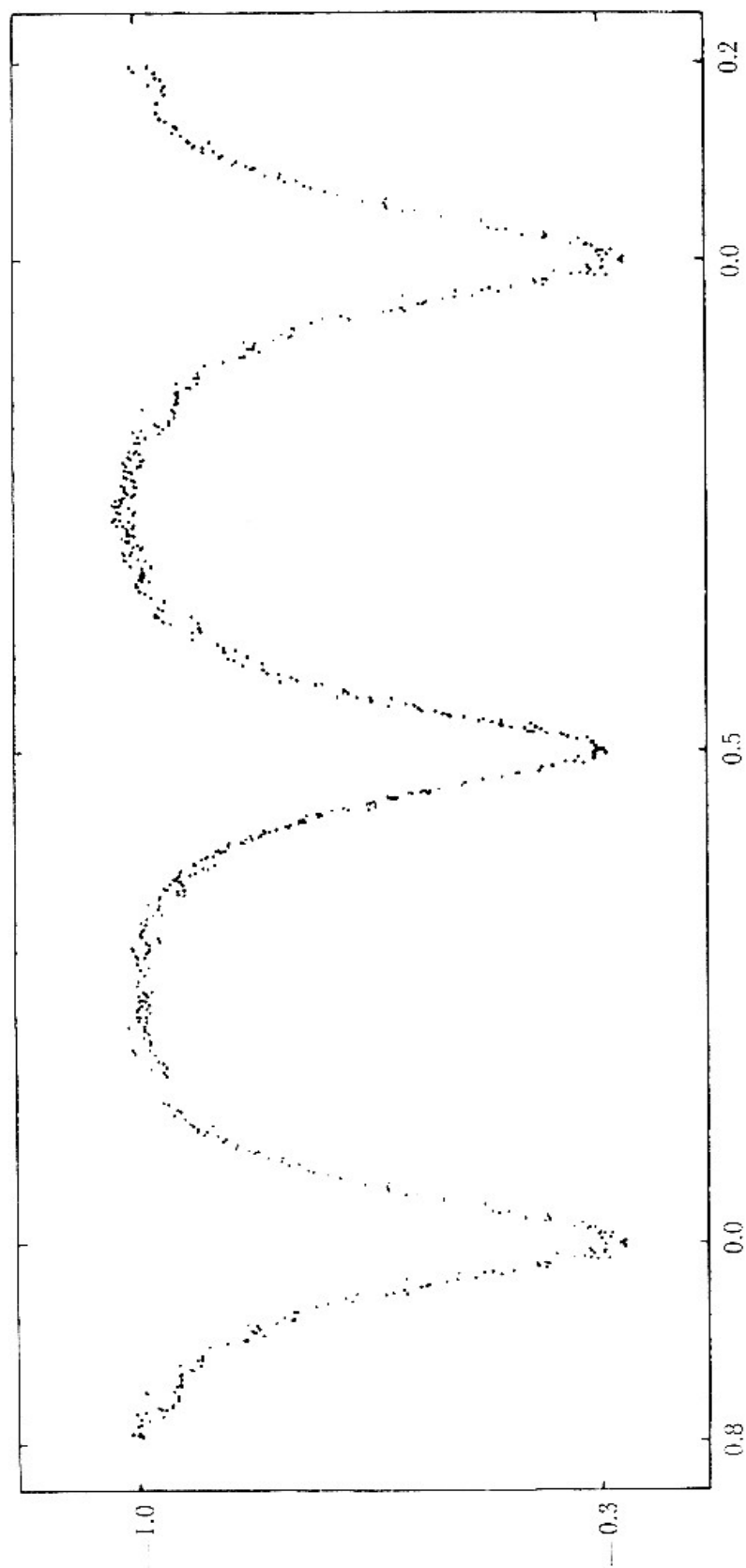


Fig. 1 - Curva di luce osservata, in luce V, della binaria BF Aurigae.

La stella variabile BF Aurigae è una binaria fotometrica del tipo β Lyrae, scoperta nel 1934 da O. Morgenroth ⁽¹⁾ con lastre fotografiche dell'Osservatorio di Sonneberg. Nel 1959 essa fu inclusa nel programma di osservazioni fotoelettriche alla Stazione astronomica di Loiano per il fatto che a quel tempo non erano note osservazioni di questo tipo. Quando la ricerca era già stata iniziata, apparve una nota di H. Schneller ⁽²⁾ relativa ad osservazioni fotoelettriche in luce gialla ed in luce blu eseguite all'Osservatorio di Potsdam. In tale nota è anche riportata una completa bibliografia.

Le più significative conclusioni raggiunte da Schneller sono le seguenti: la curva di luce a variazione continua presenta due minimi di uguale profondità ed è rappresentabile col periodo $P = 1^d,583217$, quando venga assunto come minimo principale quello che cade all'epoca giuliana eliocentrica $T_0 = 2434455.3872$; in ambedue i colori e tra le fasi $0^p.2$ e $0^p.4$ le curve di luce osservate presentano una sensibile dispersione delle osservazioni, di natura probabilmente casuale; la rettificazione risultò soddisfacente assumendo la semidurata dell'eclisse $\frac{1}{2}D = 0^p.16$ e rappresentando le osservazioni fuori eclisse mediante la serie $I = A_0 + A_1 \cos \theta + A_2 \cos 2\theta$; infine, non fu possibile trovare alcuna coppia di valori K, a_0 che permettessero una soddisfacente approssimazione di entrambi i minimi.

La presente ricerca si riferisce alla elaborazione di 473 osservazioni fotoelettriche in luce V, 469 in B e 461 in U, effettuate tra il 26 ottobre 1959 e l'8 febbraio 1964 alla Stazione astronomica di Loiano.

Tutte le misure furono effettuate per confronto tra la BF Aurigae e la stella BD $\pm 41^{\circ}1048$, abbastanza vicine tra loro per potere trascurare l'estinzione differenziale. Le curve di luce osservate furono costruite assumendo come istante iniziale l'epoca giuliana eliocentrica $T_0 = 2436866.6324$, corrispondente ad un minimo principale. Quindi, per confronto col medesimo istante relativo alle osservazioni di Dugan e Wright ⁽³⁾, fu dedotto per il periodo il valore $P = 1^d,5832179$, che è in ottimo accordo con quello dato da Schneller. In tutte e tre le curve di luce osservate i minimi principali risultano di circa $0^m.02$ più profondi dei minimi secondari. Anche i massimi presentano qualche asimmetria: in luce V e B i massimi che precedono i minimi principali sono più alti di circa $0^m.02$ rispetto a quelli che seguono; invece in luce U sono più alti di $0^m.02$ i massimi che seguono i minimi principali. Manca qualsiasi effetto di eccentricità dell'orbita, mentre si notano leggere deformazioni delle curve di luce intorno alle fasi $0^p.85$ e $0^p.15$. In particolare pare che in luce V e B esista un debole avvallamento alla fase $0^p.85$ ed un altrettanto debole rigonfiamento alla fase $0^p.15$; in luce U, invece, si nota il rigonfiamento intorno alla fase $0^p.85$ e l'avvallamento intorno

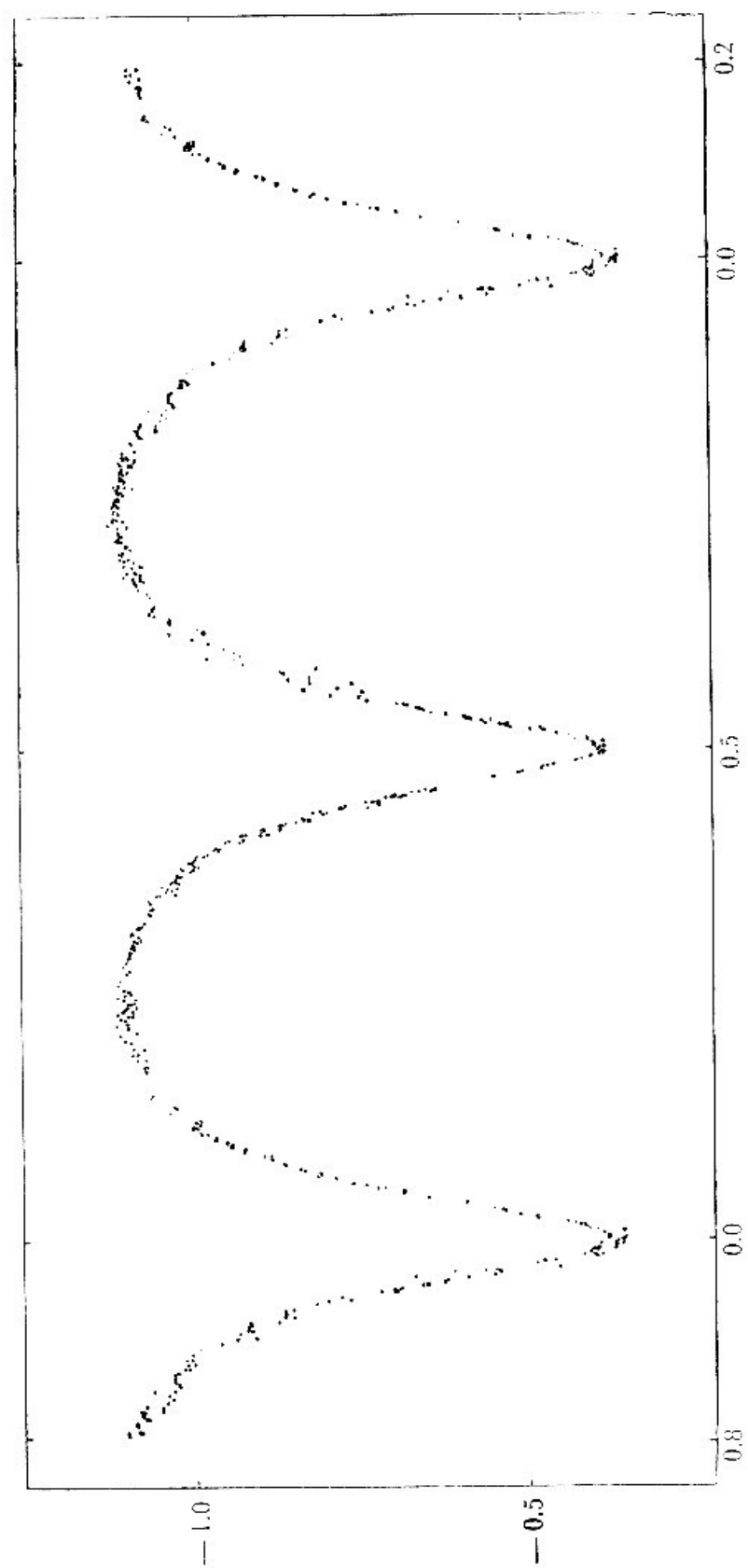


Fig. 2 - Curva di luce osservata, in luce B, della binaria BF Aurigae.

alla fase 0^p.15. Bisogna ancora notare che le curve di luce V e U, rispettivamente dopo e prima del minimo principale, sono sensibilmente appiattite.

Per la rettificazione delle curve di luce ed il calcolo degli elementi dell'orbita fu seguito il metodo di Russell e Merrill (¹), le cui notazioni vengono qui usate. Poichè le curve di luce osservate sono a variazione continua non è possibile stabilire gli istanti dei contatti esterni.

Quindi furono effettuati numerosi tentativi di rettificazione mediante la solita formula

$$I = A_0 + \sum_{n=1}^i (A_n \cos n\theta + B_n \sin n\theta)$$

con le seguenti diverse posizioni:

$$\begin{array}{lll} i = 2 & A_n \neq 0 & B_n = 0 \\ i = 2 & A_n \neq 0 & B_n \neq 0 \\ i = 4 & A_n \neq 0 & B_n \neq 0 \end{array}$$

Inoltre le semidurate delle eclissi, $\frac{1}{2}D$, furono fatte variare tra 0^p.05 e 0^p.18, mentre per il coefficiente di oscuramento al bordo furono provati i valori $X = 0.2$ ed $X = 0.8$.

Trattandosi di curve di luce con i minimi praticamente uguali e dovuti ad eclissi parziali, secondo il suggerimento di Merrill, fu posto

$$\begin{aligned} C_0 &= 3 \quad C_2 = 0.090 \sin \theta_c \\ C_1 &= -A_1 \end{aligned}$$

In generale tutti i tentativi dettero risultati non soddisfacenti o per notevoli residue deformazioni dei tratti rettificati o per forti asimmetrie dei minimi principali. Solo nel caso

$$\frac{1}{2}D = 0^p.13$$

$$I = A_0 + A_1 \cos \theta + A_2 \cos 2\theta + B_1 \sin \theta + B_2 \sin 2\theta$$

la rettificazione può essere ritenuta accettabile, ma non buona. Deformazioni residue, sia pur modeste, sono presenti in luce V ed U, rispettivamente dopo e prima del minimo principale; si nota inoltre che la deformazione in luce U è accompagnata da un sensibile aumento della dispersione delle osservazioni. In tutti e tre i colori rimane ancora una leggera asimmetria dei minimi principali in vicinanza delle osservazioni corrispondenti a contatti esterni. I valori dei coefficienti A_n e B_n adottati, con i rispettivi errori medi

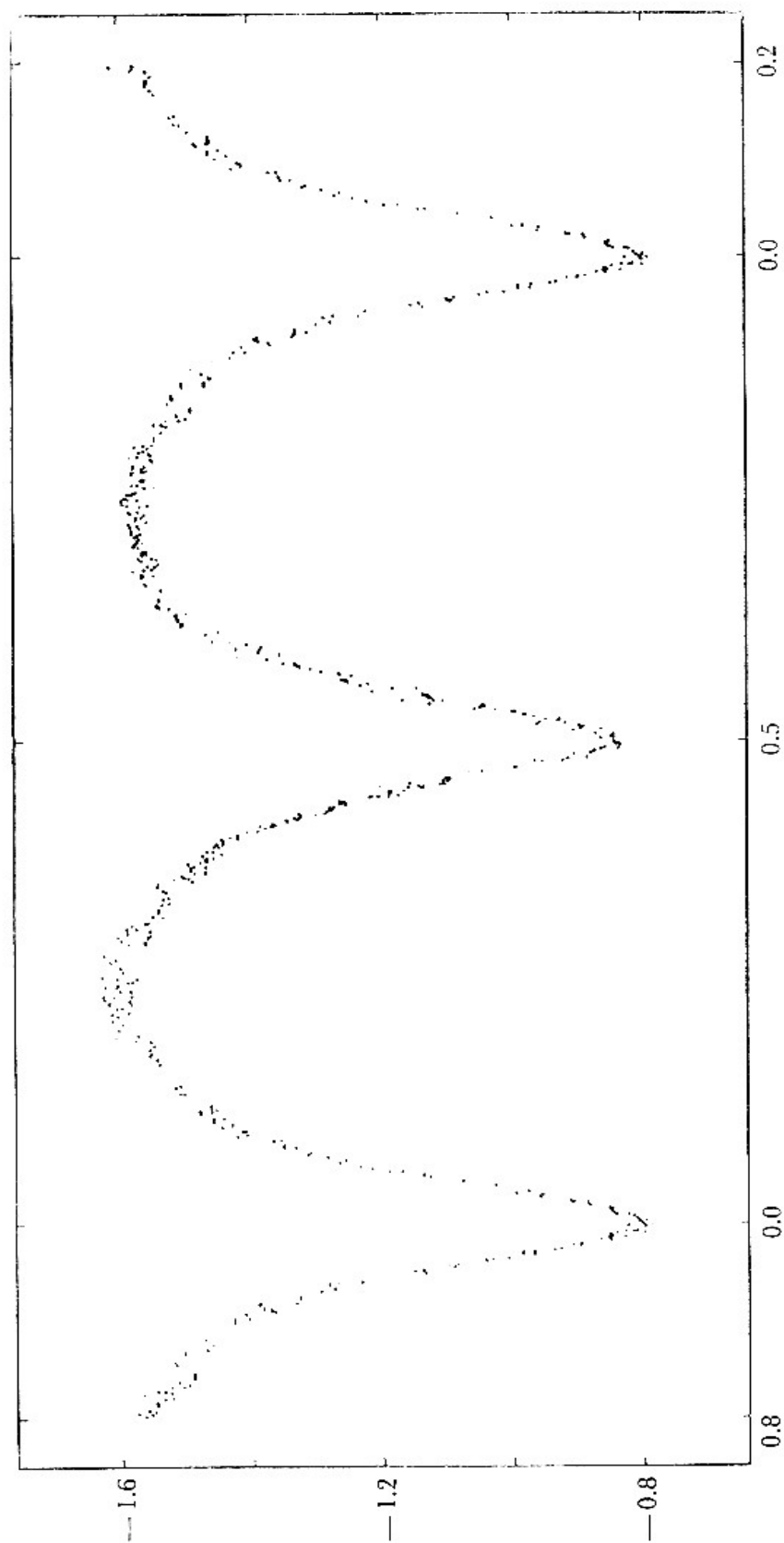


Fig. 3 - Curva di luce osservata, in luce U, della binaria BF Aurigae.

TABELLA I — *Coefficienti per la rettificazione.*

Col.	A_0	A_1	A_2	B_1	B_2
V	$-0,8854$ $\pm 0,0021$	$-0,0086$ $\pm 0,0020$	$-0,0651$ $\pm 0,0027$	$-0,0066$ $\pm 0,0008$	$+0,0004$ $\pm 0,0012$
B	$+0,8995$ $\pm 0,0014$	$-0,0040$ $\pm 0,0014$	$-0,0732$ $\pm 0,0019$	$-0,0016$ $\pm 0,0006$	$+0,0035$ $\pm 0,0008$
U	$-0,8614$ $\pm 0,0026$	$-0,0041$ $\pm 0,0026$	$-0,0837$ $\pm 0,0034$	$+0,0081$ $\pm 0,0010$	$-0,0086$ $\pm 0,0015$

TABELLA II

Profondità dei minimi delle curve di luce rettificate

Colore	Min. Princ.	Min. Sec.
V	0,374	0,382
B	0,376	0,377
U	0,383	0,370

TABELLA III

Elementi del sistema binario BF Aurigae

P	$= 1,^d5832179$	R_g	$= 0,404$
ϑ_c	$= 46^{\circ},8$	R_s	$= 0,364$
X	$= 0,8$	ϵ	$= 0,368$
K	$= 0,90$	a_g	$= 0,419$
α_0	$= 0,85$	b_g	$= 0,390$
e	$= 0,00$	a_s	$= 0,377$
i	$= \pm 69^{\circ}$	b_s	$= 0,351$
L_g	$= 0,56$	q	$= 0,07$
L_s	$= 0,44$		

sono dati in tabella I. In tabella II sono date le profondità dei minimi delle curve di luce rettificate; deve si tuttavia notare che, in pratica, si può concludere che i minimi secondari hanno intensità uguale a quella dei minimi principali.

I profili dei minimi rettificati conducono a valori $\alpha_0 = 0,85$, $K = 0,90$ ed $X = 0,8$, quando si supponga che il minimo principale sia dovuto ad occultazione. Per $I \geq 0,9$, però, i profili calcolati si discostano da quelli osservati simulando una semidurata delle eclissi inferiore di $0^p.007$ al valore adottato. In tabella III sono dati gli elementi dedotti, valevoli per tutti e tre i colori. Chiaramente risulta che BF Aurigae è un sistema binario composto da due stelle di luminosità poco differenti e quasi a contatto.

Le difficoltà incontrate nel trattare le osservazioni di Loiano sostanzialmente confermano quelle denunciate da Schneller, relativamente alle osservazioni di Potsdam. Da notare invece la sensibile differenza nella semidurata delle eclissi: $\frac{1}{2}D = 0^p.160$ per quelle di Potsdam, $\frac{1}{2}D = 0^p.130$ per

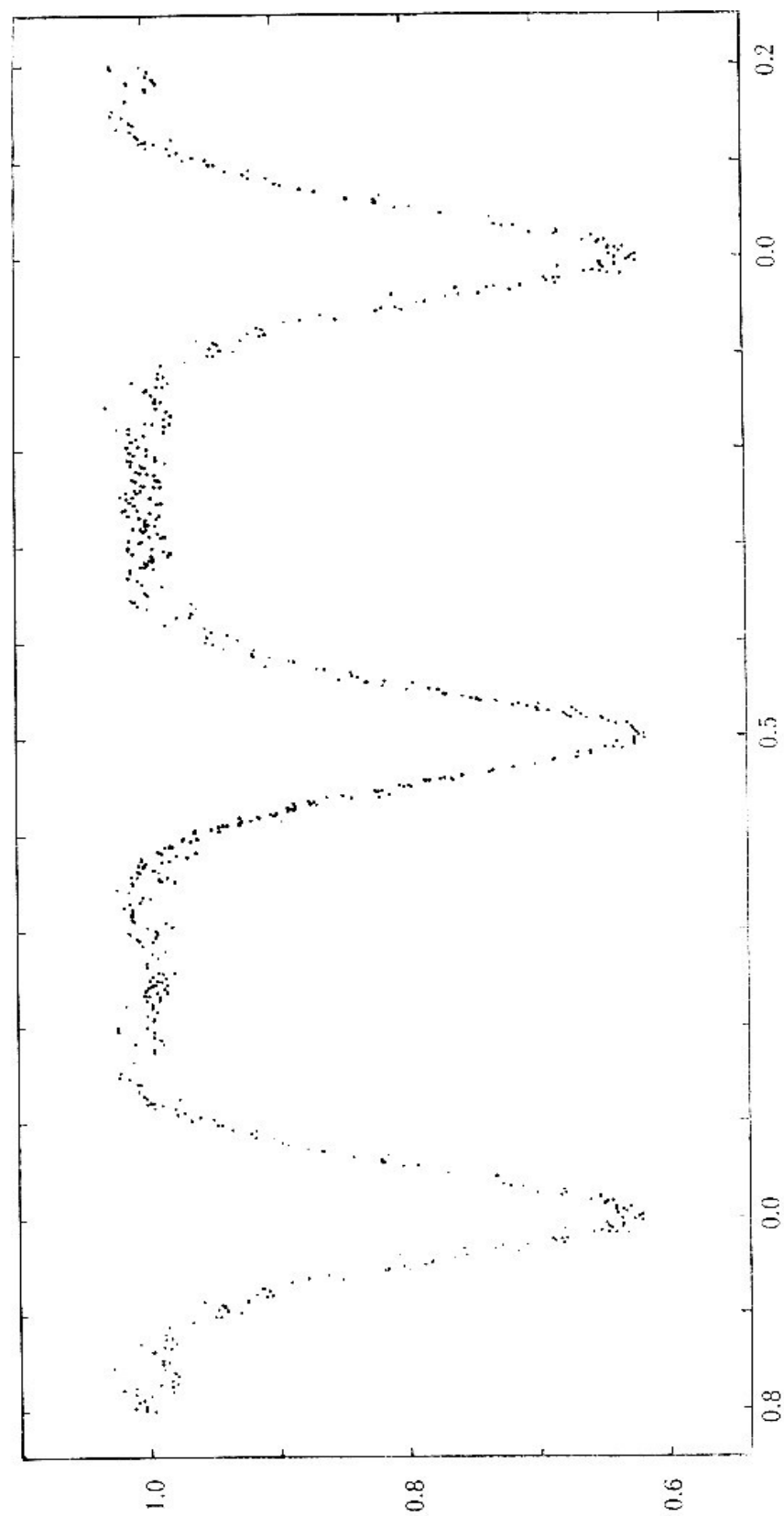


Fig. 4 - Curva rettificata, in luce V, della binaria BF Aurigae.

quelle di Loiano. Questa differenza e le citate anomalie delle curve di luce, se reali, fanno supporre che le due componenti il sistema binario abbiano forma sensibilmente diversa da quella ellissoidica e che tale forma vari nel tempo. Forse, getti di materia di forma e dimensioni variabili, che fanno da ponte tra le due stelle, possono essere la causa principale.

Nelle tabelle IV, V e VI sono dati: il giorno giuliano eliocentrico di ciascuna osservazione; la differenza di magnitudine rispetto alla stella di confronto. Nelle figure dalla 1 alla 6 sono riprodotte le curve di luce osservate e quelle rettifiche.

Tutti i calcoli furono eseguiti con i calcolatori IBM 704 e 7094 del Centro Calcoli del CNEN, per generosa concessione del Prof. G. Puppi. Un vivo ringraziamento al Dott. R. Stagni ed al Sig. A. Gherardi che hanno validamente collaborato nel corso delle osservazioni.

BIBLIOGRAFIA

- (¹) O. MORGENROTH - *23 neue Veraenderliche*: A. N. 255, 425 (1935).
- (²) H. SCHNEIDER - *Lichtelektrische Beobachtungen des Bedeckungsveränderlichen BF Aurigae*: A. N. 286, 97 (1961).
- (³) R. S. DUGAN and F. WRIGHT - *A study of certain eclipsing variables for variation of period*: Contr. Princeton Obs. Nr. 19 (1939).
- (⁴) H. N. RUSSELL and J. E. MERRILL - *The determination of the elements of eclipsing binaries*: Contr. Princeton Obs. Nr. 26 (1952).

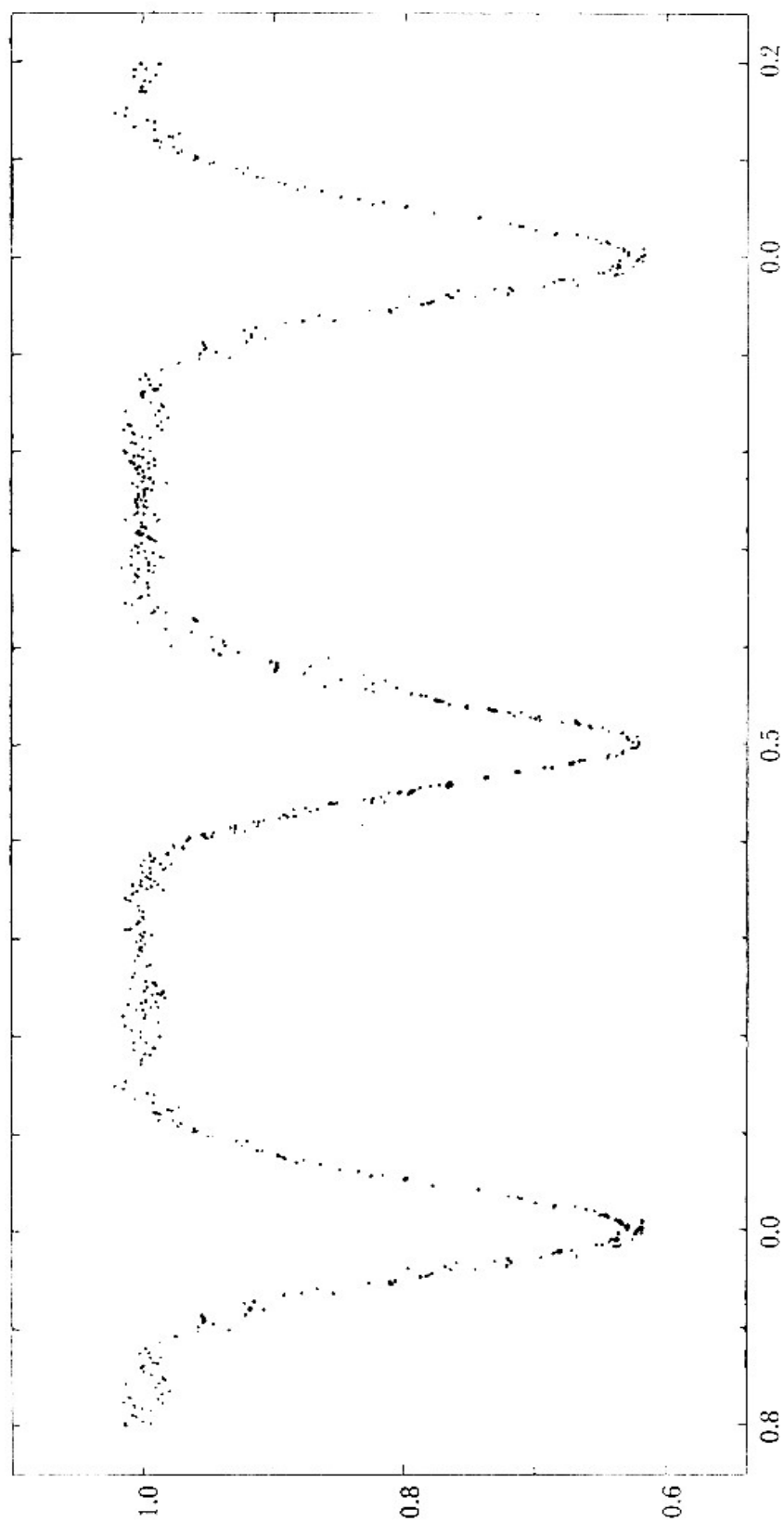


Fig. 5 - Curva rettificata, in luce B, della binaria BF Aurigae.

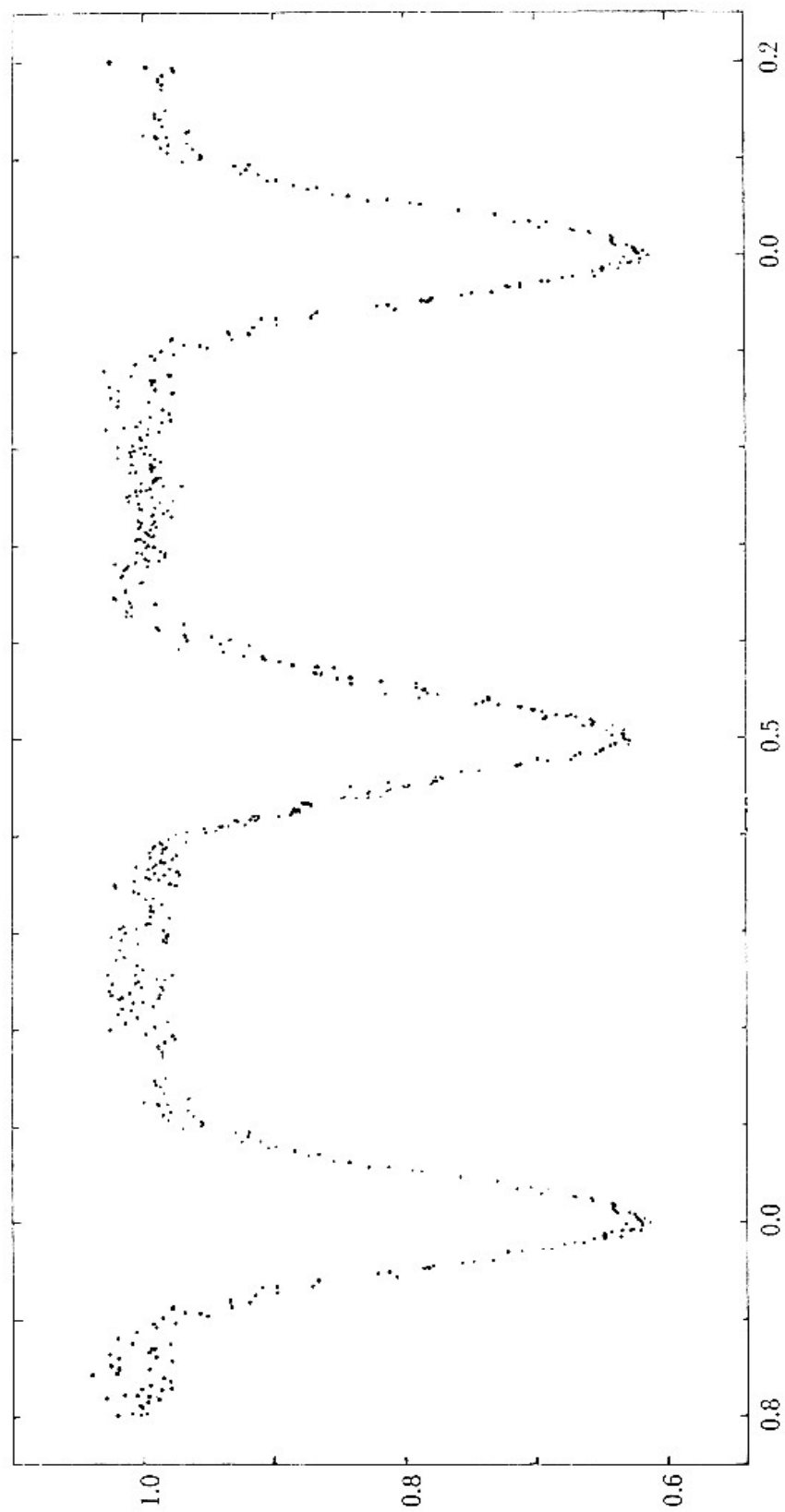


Fig. 6 - Curva rettificata, in luce U, della binaria BF Aurigae.

TABELLA IV - *Elenco delle osservazioni in luce V*

DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M
6867.5124	-0.693	6937.4222	-1.008	6938.4576	-0.931	6939.4430	-0.309
6867.5204	-0.684	6937.4246	-1.007	6938.4653	-0.936	6939.4457	-0.313
6867.5318	-0.726	6937.4319	-1.000	6938.4677	-0.933	6939.4583	-0.267
6867.5402	-0.754	6937.4348	-1.007	6938.4750	-0.932	6939.4611	-0.265
6867.5408	-0.782	6937.4431	-1.010	6938.4778	-0.931	6963.3895	-0.893
6867.5649	-0.807	6937.4462	-1.016	6938.4855	-0.877	6963.3923	-0.905
6867.5735	-0.858	6937.4493	-1.026	6938.4882	-0.910	6963.3990	-0.913
6867.5832	-0.863	6937.4576	-1.031	6938.4958	-0.900	6963.4020	-0.917
6931.4600	-0.622	6937.4604	-1.030	6938.4987	-0.891	6963.4100	-0.926
6931.4711	-0.569	6937.4687	-1.002	6938.5063	-0.869	6963.4138	-0.941
6931.4808	-0.531	6937.4716	-0.999	6938.5091	-0.863	6963.4214	-0.932
6931.4922	-0.448	6937.4792	-1.008	6938.5215	-0.836	6963.4242	-0.937
6931.5002	-0.431	6937.4820	-1.023	6938.5243	-0.840	6963.4326	-0.949
6931.5103	-0.382	6937.4896	-1.028	6938.5312	-0.811	6963.4352	-0.959
6931.5200	-0.338	6937.4924	-1.020	6938.5341	-0.809	6963.4440	-0.963
6931.5290	-0.292	6937.4993	-1.003	6938.5424	-0.786	6963.4610	-0.963
6931.5377	-0.262	6937.5024	-1.011	6938.5448	-0.786	6964.2734	-0.976
6931.5468	-0.261	6937.5107	-0.996	6938.5528	-0.752	6964.2762	-0.986
6931.5565	-0.292	6937.5132	-0.999	6938.5558	-0.746	6964.2845	-0.989
6931.5589	-0.300	6937.5215	-0.999	6938.5638	-0.718	6964.2873	-0.986
6931.5676	-0.316	6937.5243	-1.003	6938.5667	-0.719	6964.2960	-0.988
6931.5699	-0.340	6937.5355	-1.004	6938.5750	-0.646	6964.2991	-1.005
6931.5787	-0.381	6937.5431	-0.983	6938.5778	-0.635	6964.3068	-1.013
6931.5815	-0.413	6937.5459	-0.990	6938.5906	-0.606	6964.3096	-1.014
6931.5919	-0.451	6937.5535	-0.988	6938.5937	-0.606	6964.3179	-1.006
6931.5947	-0.463	6937.5563	-0.995	6938.6006	-0.555	6964.3210	-1.005
6937.2917	-0.904	6937.5646	-0.991	6938.6031	-0.563	6964.3290	-0.988
6937.2952	-0.955	6937.5677	-1.007	6938.6033	-0.833	6964.3321	-0.995
6937.3038	-0.963	6938.3384	-0.997	6938.6145	-0.820	6964.3404	-1.011
6937.3063	-0.968	6938.3409	-0.999	6938.6173	-0.827	6964.3431	-1.019
6937.3146	-0.957	6938.3490	-1.002	6938.6256	-0.817	6964.3508	-1.010
6937.3174	-0.962	6938.3517	-1.004	6938.6290	-0.832	6964.3533	-1.010
6937.3301	-0.953	6938.3618	-0.983	6938.6364	-0.766	6964.3608	-1.002
6937.3326	-0.973	6938.3708	-0.991	6938.6395	-0.776	6964.3636	-1.000
6937.3401	-0.981	6938.3737	-0.992	6938.6472	-0.757	6964.3714	-1.008
6937.3431	-0.991	6938.3809	-0.989	6938.6499	-0.762	6964.3737	-1.020
6937.3528	-0.995	6938.3837	-0.988	6938.6583	-0.729	6964.3849	-1.023
6937.3556	-0.996	6938.3913	-0.984	6938.6614	-0.711	6964.3873	-1.026
6937.3628	-0.989	6938.3938	-0.990	6938.6787	-0.615	6964.3950	-1.029
6937.3660	-0.985	6938.4017	-0.982	6938.6821	-0.596	6964.3974	-1.034
6937.3730	-0.984	6938.4042	-0.972	6938.6895	-0.561	6964.4050	-1.019
6937.3750	-0.985	6938.4117	-0.958	6938.6923	-0.558	6964.4081	-1.015
6937.3820	-0.973	6938.4146	-0.965	6938.6998	-0.514	6964.4150	-0.998
6937.3848	-0.973	6938.4222	-0.973	6938.7023	-0.487	6964.4182	-1.012
6937.3920	-0.981	6938.4250	-0.981	6938.7111	-0.474	6964.4261	-1.017
6937.3945	-0.992	6938.4333	-0.963	6938.7138	-0.463	6964.4286	-1.019
6937.4021	-1.014	6938.4362	-0.962	6938.7222	-0.393	6964.4401	-1.010
6937.4048	-1.016	6938.4438	-0.934	6938.7256	-0.376	6964.4429	-1.013
6937.4125	-0.990	6938.4466	-0.926	6938.7336	-0.303	6964.4512	-1.006
6937.4149	-1.001	6938.4549	-0.928	6938.7461	-0.314	6964.4536	-1.014

Tabella IV (continua)

DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M
6992.3690	-0.804	7692.3669	-0.664	8325.5399	-0.385	8402.3687	-0.280	8404.4299	-0.964
6992.3710	-0.805	7692.3732	-0.676	8325.5497	-0.335	8402.3779	-0.308	8407.4669	-0.993
6992.3773	-0.772	7692.3792	-0.686	8325.5594	-0.305	8402.3846	-0.328	8407.4745	-0.987
6992.3794	-0.765	7692.3875	-0.717	8325.5698	-0.299	8402.3904	-0.376	8407.4816	-0.995
6992.3856	-0.744	7692.3934	-0.780	8325.5809	-0.310	8402.3965	-0.379	8407.4882	-0.991
6992.3877	-0.751	7692.4009	-0.762	8325.5907	-0.346	8402.4022	-0.437	8407.4951	-0.995
6992.3953	-0.741	7692.4066	-0.799	8325.6017	-0.386	8402.4165	-0.475	8407.5031	-0.993
6992.3981	-0.724	7692.4139	-0.806	8356.4294	-0.315	8402.4231	-0.536	8407.5090	-0.988
6992.4044	-0.702	7692.4198	-0.835	8356.4368	-0.292	8402.4336	-0.575	8434.2837	-0.952
6992.4068	-0.684	7692.4271	-0.849	8356.4447	-0.298	8402.4387	-0.618	8434.2913	-0.956
6992.4130	-0.649	7692.4333	-0.829	8356.4530	-0.301	8402.4451	-0.622	8434.2992	-0.952
6992.4150	-0.639	7692.4431	-0.846	8356.4616	-0.318	8402.4513	-0.618	8434.3076	-0.958
6992.4214	-0.612	7692.4485	-0.865	8356.5183	-0.592	8402.4579	-0.692	8434.3201	-0.969
6992.4235	-0.605	7692.4549	-0.873	8356.5255	-0.619	8402.4683	-0.732	8434.3295	-0.979
6992.4301	-0.580	7692.4608	-0.913	8356.5339	-0.654	8402.4786	-0.753	8434.3395	-0.977
6992.4322	-0.567	7692.4728	-0.911	8356.5492	-0.710	8402.4856	-0.780	8434.3491	-0.986
7691.2479	-0.987	7702.2909	-0.960	8356.5569	-0.740	8402.4926	-0.778	8434.3651	-1.009
7691.2577	-0.933	7702.3002	-0.955	8356.5652	-0.770	8402.4999	-0.821	8434.3762	-0.995
7691.2753	-0.935	7702.3055	-0.947	8356.5787	-0.801	8402.5065	-0.849	8434.3839	-0.997
7691.2827	-0.914	7702.3124	-0.947	8356.5880	-0.817	8402.5131	-0.845	8434.3929	-0.997
7691.2910	-0.936	7702.3187	-0.938	8356.5962	-0.830	8402.5215	-0.864	8434.4017	-0.993
7691.3000	-0.901	7702.3249	-0.938	8356.6047	-0.868	8402.5281	-0.877	8434.4106	-0.990
7691.3918	-0.674	7702.3315	-0.942	8356.6149	-0.895	8402.5353	-0.907	8434.4225	-0.985
7691.3993	-0.685	7702.3384	-0.939	8356.6252	-0.903	8402.5432	-0.883		
7691.4070	-0.591	7702.3454	-0.934	8399.4691	-0.977	8403.3383	-0.899		
7691.4307	-0.593	7702.3520	-0.933	8399.4808	-0.966	8403.3456	-0.902		
7691.4388	-0.514	7702.3596	-0.933	8399.4905	-1.000	8403.3535	-0.913		
7691.4470	-0.381	7702.3669	-0.919	8399.4995	-1.005	8403.3622	-0.919		
7691.4549	-0.396	7702.3735	-0.904	8399.5098	-0.978	8404.2737	-0.979		
7691.4625	-0.286	7702.3808	-0.908	8401.4873	-0.617	8404.2806	-0.986		
7691.4704	-0.375	7702.3888	-0.902	8401.4948	-0.585	8404.2876	-0.987		
7692.2479	-0.389	7702.4016	-0.891	8401.5022	-0.541	8404.2942	-0.983		
7692.2563	-0.370	7702.4076	-0.864	8401.5105	-0.501	8404.3006	-0.985		
7692.2628	-0.347	7702.4149	-0.838	8401.5187	-0.445	8404.3070	-0.977		
7692.2695	-0.330	7702.4228	-0.808	8401.5262	-0.420	8404.3140	-0.981		
7692.2757	-0.306	7702.4326	-0.817	8401.5347	-0.367	8404.3207	-0.979		
7692.2830	-0.300	7702.4412	-0.790	8401.5422	-0.322	8404.3275	-0.985		
7692.2870	-0.304	7702.4465	-0.761	8401.5502	-0.306	8404.3350	-0.981		
7692.2945	-0.308	8325.4288	-0.823	8401.5575	-0.289	8404.3435	-0.974		
7692.2993	-0.333	8325.4371	-0.796	8401.5654	-0.292	8404.3514	-0.998		
7692.3066	-0.353	8325.4456	-0.769	8401.5741	-0.308	8404.3595	-0.997		
7692.3111	-0.399	8325.4546	-0.744	8401.5822	-0.317	8404.3689	-0.986		
7692.3188	-0.394	8325.4635	-0.724	8401.5898	-0.356	8404.3768	-0.991		
7692.3232	-0.446	8325.4727	-0.677	8401.5981	-0.410	8404.3815	-0.979		
7692.3309	-0.446	8325.4823	-0.644	8401.6057	-0.401	8404.3879	-0.996		
7692.3354	-0.501	8325.4917	-0.616	8401.6140	-0.473	8404.3981	-0.985		
7692.3406	-0.533	8325.5022	-0.555	8402.3314	-0.325	8404.4039	-0.981		
7692.3478	-0.570	8325.5115	-0.506	8402.3397	-0.297	8404.4099	-0.978		
7692.3535	-0.612	8325.5216	-0.474	8402.3489	-0.273	8404.4160	-0.978		
7692.3618	-0.643	8325.5306	-0.422	8402.3611	-0.285	8404.4245	-0.967		

TABELLA V - *Elenco delle osservazioni in luce B*

DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M
6867.5134	-0.792	6937.4257	-1.111	6938.4584	-1.028	6939.4440	-0.395
6867.5214	-0.732	6937.4330	-1.106	6938.4659	-1.019	6939.4468	-0.400
6867.5329	-0.823	6937.4355	-1.107	6938.4684	-1.025	6939.4593	-0.364
6867.5412	-0.857	6937.4445	-1.111	6938.4756	-1.016	6939.4617	-0.358
6867.5499	-0.862	6937.4500	-1.126	6938.4795	-1.019	6963.3904	-0.998
6867.5659	-0.909	6937.4584	-1.120	6938.4865	-1.003	6963.3929	-1.003
6867.5745	-0.977	6937.4612	-1.118	6938.4889	-1.009	6963.4001	-0.998
6931.4610	-0.699	6937.4695	-1.110	6938.4969	-0.998	6963.4026	-0.991
6931.4717	-0.659	6937.4726	-1.112	6938.4996	-0.996	6963.4109	-1.019
6931.4814	-0.620	6937.4806	-1.111	6938.5070	-0.962	6963.4152	-1.038
6931.4933	-0.542	6937.4827	-1.114	6938.5098	-0.960	6963.4225	-1.027
6931.5016	-0.501	6937.4905	-1.116	6938.5226	-0.931	6963.4249	-1.034
6931.5114	-0.458	6937.4930	-1.115	6938.5250	-0.925	6963.4333	-1.060
6931.5207	-0.414	6937.5007	-1.103	6938.5320	-0.899	6963.4366	-1.069
6931.5301	-0.369	6937.5035	-1.106	6938.5348	-0.887	6963.4451	-1.065
6931.5384	-0.356	6937.5118	-1.088	6938.5431	-0.870	6964.2740	-1.072
6931.5482	-0.353	6937.5139	-1.100	6938.5469	-0.868	6964.2769	-1.078
6931.5575	-0.386	6937.5223	-1.101	6938.5535	-0.845	6964.2852	-1.076
6931.5600	-0.395	6937.5250	-1.104	6938.5569	-0.824	6964.2880	-1.084
6931.5685	-0.413	6937.5341	-1.102	6938.5649	-0.805	6964.2974	-1.090
6931.5710	-0.428	6937.5367	-1.096	6938.5674	-0.793	6964.3000	-1.103
6931.5793	-0.456	6937.5441	-1.088	6938.5760	-0.736	6964.3077	-1.101
6931.5822	-0.486	6937.5466	-1.094	6938.5785	-0.720	6964.3109	-1.108
6931.5929	-0.537	6937.5544	-1.086	6938.5917	-0.688	6964.3188	-1.107
6931.5954	-0.550	6937.5569	-1.095	6938.5952	-0.680	6964.3221	-1.103
6937.2927	-1.034	6937.5660	-1.104	6938.6017	-0.641	6964.3304	-1.099
6937.2959	-1.033	6937.5689	-1.104	6938.6042	-0.638	6964.3332	-1.100
6937.3044	-1.057	6938.3396	-1.099	6939.3044	-0.910	6964.3415	-1.113
6937.3077	-1.066	6938.3417	-1.098	6939.3159	-0.917	6964.3443	-1.111
6937.3156	-1.060	6938.3500	-1.091	6939.3187	-0.924	6964.3514	-1.109
6937.3181	-1.059	6938.3524	-1.097	6939.3266	-0.919	6964.3539	-1.110
6937.3213	-1.055	6938.3605	-1.088	6939.3296	-0.919	6964.3619	-1.098
6937.3337	-1.062	6938.3628	-1.090	6939.3381	-0.867	6964.3647	-1.098
6937.3417	-1.068	6938.3723	-1.097	6939.3405	-0.866	6964.3721	-1.103
6937.3445	-1.081	6938.3743	-1.093	6939.3481	-0.867	6964.3748	-1.112
6937.3538	-1.083	6938.3820	-1.084	6939.3509	-0.854	6964.3859	-1.118
6937.3563	-1.086	6938.3848	-1.080	6939.3597	-0.820	6964.3882	-1.118
6937.3639	-1.088	6938.3920	-1.073	6939.3624	-0.801	6964.3957	-1.120
6937.3667	-1.103	6938.3945	-1.072	6939.3798	-0.700	6964.3979	-1.118
6937.3737	-1.098	6938.4028	-1.067	6939.3832	-0.690	6964.4061	-1.111
6937.3760	-1.085	6938.4056	-1.068	6939.3891	-0.651	6964.4089	-1.111
6937.3830	-1.074	6938.4128	-1.065	6939.3929	-0.646	6964.4161	-1.110
6937.3855	-1.079	6938.4153	-1.062	6939.4009	-0.590	6964.4193	-1.115
6937.3926	-1.087	6938.4233	-1.066	6939.4034	-0.550	6964.4269	-1.117
6937.3951	-1.096	6938.4260	-1.069	6939.4120	-0.565	6964.4297	-1.109
6937.4028	-1.104	6938.4344	-1.057	6939.4146	-0.546	6964.4406	-1.104
6937.4056	-1.107	6938.4368	-1.051	6939.4236	-0.486	6964.4438	-1.107
6937.4131	-1.092	6938.4452	-1.033	6939.4266	-0.475	6964.4521	-1.108
6937.4156	-1.098	6938.4480	-1.026	6939.4347	-0.398	6964.4547	-1.105
6937.4236	-1.106	6938.4556	-1.023	6939.4366	-0.388	6964.4625	-1.107

Tabella V (continua)

DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M
6992.3780	-0.871	7692.3813	-0.781	8325.5625	-0.388	8402.3854	-0.440	8407.4891	-1.095
6992.3804	-0.860	7692.3889	-0.761	8325.5736	-0.380	8402.3911	-0.486	8407.4961	-1.090
6992.3863	-0.833	7692.3945	-0.855	8325.5845	-0.405	8402.3971	-0.512	8407.5038	-1.097
6992.3887	-0.835	7692.4021	-0.825	8325.5945	-0.450	8402.4030	-0.531	8407.5098	-1.098
6992.3964	-0.821	7692.4077	-0.868	8356.4302	-0.392	8402.4172	-0.591	8434.2845	-1.071
6992.3987	-0.808	7692.4146	-0.814	8356.4377	-0.390	8402.4238	-0.649	8434.2922	-1.074
6992.4054	-0.781	7692.4205	-0.924	8356.4454	-0.378	8402.4341	-0.686	8434.3003	-1.071
6992.4072	-0.772	7692.4280	-0.937	8356.4540	-0.386	8402.4395	-0.726	8434.3096	-1.089
6992.4134	-0.740	7692.4344	-0.929	8356.4624	-0.407	8402.4457	-0.744	8434.3212	-1.095
6992.4158	-0.721	7692.4420	-0.937	8356.5190	-0.686	8402.4590	-0.817	8434.3304	-1.076
6992.4221	-0.699	7692.4479	-0.951	8356.5262	-0.714	8402.4694	-0.835	8434.3406	-1.097
6992.4245	-0.684	7692.4556	-0.975	8356.5347	-0.764	8402.4794	-0.868	8434.3502	-1.114
6992.4308	-0.659	7692.4615	-1.001	8356.5426	-0.790	8402.4863	-0.886	8434.3662	-1.119
6992.4327	-0.649	7692.4712	-1.033	8356.5503	-0.812	8402.4939	-0.886	8434.3773	-1.110
7691.2486	-1.065	7702.2919	-1.082	8356.5580	-0.842	8402.5005	-0.928	8434.3856	-1.118
7691.2585	-1.027	7702.2995	-1.054	8356.5663	-0.863	8402.5076	-0.947	8434.3937	-1.105
7691.2759	-1.033	7702.3062	-1.053	8356.5797	-0.897	8402.5144	-0.951	8434.4026	-1.100
7691.2834	-1.017	7702.3134	-1.046	8356.5895	-0.926	8402.5225	-0.969	8434.4127	-1.119
7691.2917	-1.013	7702.3194	-1.036	8356.5972	-0.946	8402.5291	-0.981	8434.4242	-1.100
7691.3007	-1.008	7702.3256	-1.043	8356.6055	-0.970	8402.5441	-0.992		
7691.3929	-0.768	7702.3322	-1.035	8356.6158	-0.993	8403.3394	-0.982		
7691.3997	-0.781	7702.3391	-1.026	8356.6262	-1.005	8403.3456	-0.991		
7691.4077	-0.723	7702.3461	-1.034	8399.4701	-1.076	8403.3546	-1.021		
7691.4314	-0.669	7702.3530	-1.034	8399.4819	-1.073	8403.3633	-1.034		
7691.4398	-0.610	7702.3603	-1.029	8399.4919	-1.085	8404.2743	-1.086		
7691.4479	-0.453	7702.3680	-1.012	8399.5002	-1.093	8404.2817	-1.100		
7691.4556	-0.474	7702.3745	-1.004	8399.5115	-1.106	8404.2882	-1.101		
7691.4634	-0.394	7702.3819	-1.017	8401.4880	-0.710	8404.2949	-1.105		
7691.4716	-0.405	7702.3898	-1.007	8401.4957	-0.671	8404.3014	-1.100		
7692.2486	-0.475	7702.3995	-0.986	8401.5031	-0.634	8404.3081	-1.108		
7692.2556	-0.455	7702.4083	-0.964	8401.5116	-0.590	8404.3151	-1.101		
7692.2635	-0.420	7702.4155	-0.940	8401.5197	-0.546	8404.3217	-1.092		
7692.2701	-0.399	7702.4238	-0.934	8401.5272	-0.510	8404.3285	-1.108		
7692.2764	-0.384	7702.4333	-0.922	8401.5356	-0.472	8404.3356	-1.105		
7692.2823	-0.378	7702.4419	-0.876	8401.5432	-0.425	8404.3445	-1.105		
7692.2878	-0.393	7702.4495	-0.853	8401.5508	-0.402	8404.3529	-1.116		
7692.2938	-0.381	8325.4316	-0.928	8401.5586	-0.380	8404.3606	-1.113		
7692.3000	-0.405	8325.4399	-0.894	8401.5665	-0.386	8404.3695	-1.102		
7692.3058	-0.433	8325.4486	-0.867	8401.5752	-0.397	8404.3748	-1.098		
7692.3118	-0.470	8325.4578	-0.827	8401.5823	-0.424	8404.3821	-1.108		
7692.3181	-0.475	8325.4668	-0.805	8401.5908	-0.452	8404.3889	-1.104		
7692.3243	-0.526	8325.4757	-0.779	8401.5990	-0.521	8404.3987	-1.099		
7692.3301	-0.550	8325.4855	-0.730	8401.6068	-0.558	8404.4047	-1.097		
7692.3361	-0.592	8325.4949	-0.696	8401.6147	-0.585	8404.4109	-1.091		
7692.3412	-0.641	8325.5051	-0.634	8402.3325	-0.422	8404.4169	-1.093		
7692.3489	-0.657	8325.5154	-0.588	8402.3408	-0.393	8404.4243	-1.080		
7692.3542	-0.675	8325.5247	-0.550	8402.3499	-0.366	8404.4307	-1.083		
7692.3625	-0.736	8325.5334	-0.502	8402.3621	-0.378	8407.4680	-1.093		
7692.3677	-0.748	8325.5431	-0.464	8402.3694	-0.355	8407.4752	-1.095		
7692.3746	-0.744	8325.5529	-0.411	8402.3787	-0.420	8407.4827	-1.088		

TABELLA VI - *Elenco delle osservazioni in luce U*

DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M
6867.5141	-1.230	6937.4264	-1.566	6939.4679	-0.825	6964.4856	-1.556
6867.5225	-1.251	6937.4341	-1.569	6939.4604	-0.800	6964.4964	-1.542
6867.5339	-1.263	6937.4365	-1.569	6939.4626	-0.805	6964.4991	-1.543
6867.5422	-1.307	6937.4452	-1.555	6963.3912	-1.476	6964.5060	-1.532
6867.5508	-1.330	6937.4507	-1.572	6963.3937	-1.479	6964.5089	-1.519
6867.5669	-1.355	6937.4594	-1.581	6963.4012	-1.460	6964.5165	-1.523
6867.5757	-1.419	6937.4621	-1.570	6963.4037	-1.460	6964.5193	-1.532
6867.5853	-1.430	6937.4709	-1.565	6963.4117	-1.460	6964.5262	-1.505
6931.4620	-1.131	6937.4737	-1.554	6963.4235	-1.502	6964.5286	-1.495
6931.4731	-1.088	6937.4813	-1.571	6963.4263	-1.509	6964.5325	-0.916
6931.4822	-1.044	6937.4836	-1.585	6963.4347	-1.517	6964.5351	-0.929
6931.4940	-0.966	6937.4917	-1.585	6963.4377	-1.509	6964.5376	-0.965
6931.5023	-0.937	6937.4941	-1.576	6964.2751	-1.546	6964.5371	-0.977
6931.5120	-0.880	6937.5013	-1.543	6964.2779	-1.564	6964.5399	-0.993
6931.5218	-0.828	6937.5049	-1.568	6964.2862	-1.550	6964.5424	-1.024
6931.5308	-0.797	6937.5125	-1.564	6964.2894	-1.555	6964.5495	-1.040
6931.5431	-0.786	6937.5149	-1.562	6964.2983	-1.563	6964.5511	-1.042
6931.5495	-0.795	6937.5233	-1.581	6964.3008	-1.568	6964.5579	-1.105
6931.5582	-0.839	6937.5259	-1.576	6964.3089	-1.563	6964.5601	-1.118
6931.5607	-0.844	6937.5348	-1.557	6964.3116	-1.563	6964.5668	-1.126
6931.5693	-0.847	6937.5375	-1.568	6964.3199	-1.576	6964.5684	-1.135
6931.5718	-0.852	6937.5448	-1.547	6964.3230	-1.574	6964.5716	-1.143
6931.5804	-0.885	6937.5475	-1.550	6964.3314	-1.569	6964.5762	-1.488
6931.5829	-0.913	6937.5555	-1.551	6964.3342	-1.573	6964.5767	-1.490
6931.5940	-0.952	6937.5580	-1.554	6964.3422	-1.580	6964.5773	-1.495
6931.5961	-0.976	6937.5670	-1.553	6964.3450	-1.580	6964.5794	-1.505
6937.2969	-1.497	6938.3403	-1.546	6964.3525	-1.580	6964.5853	-1.484
6937.3055	-1.536	6938.3427	-1.560	6964.3553	-1.583	6964.5870	-1.490
6937.3083	-1.540	6938.3472	-1.563	6964.3630	-1.572	6964.5936	-1.491
6937.3167	-1.536	6938.3506	-1.556	6964.3658	-1.563	6964.5960	-1.495
6937.3191	-1.538	6938.3531	-1.553	6964.3727	-1.560	6964.5982	-1.476
6937.3320	-1.533	6938.3611	-1.553	6964.3755	-1.583	6964.6044	-1.468
6937.3348	-1.534	6938.3639	-1.575	6964.3866	-1.585	6964.6102	-1.456
6937.3423	-1.557	6938.3730	-1.561	6964.3890	-1.592	6964.6124	-1.473
6937.3452	-1.559	6938.3750	-1.556	6964.3964	-1.594	6964.6217	-1.465
6937.3549	-1.563	6938.3830	-1.534	6964.3990	-1.590	6964.6290	-1.456
6937.3570	-1.561	6938.3855	-1.550	6964.4070	-1.580	6964.6315	-1.453
6937.3649	-1.576	6938.3931	-1.542	6964.4099	-1.572	6964.6394	-1.442
6937.3677	-1.560	6938.3959	-1.542	6964.4172	-1.559	6964.6426	-1.431
6937.3743	-1.543	6938.4034	-1.537	6964.4203	-1.578	6964.6499	-1.419
6937.3766	-1.539	6938.4066	-1.525	6964.4279	-1.562	6964.6533	-1.406
6937.3841	-1.542	6938.4139	-1.534	6964.4307	-1.558	6964.6603	-1.384
6937.3865	-1.547	6938.4163	-1.525	6964.4422	-1.562	6964.6630	-1.365
6937.3934	-1.555	6938.4243	-1.531	6964.4457	-1.562	6964.6702	-1.346
6937.3959	-1.557	6938.4271	-1.534	6964.4529	-1.575	6964.6727	-1.332
6937.4037	-1.569	6938.4355	-1.542	6964.4630	-1.583	6964.6787	-1.300
6937.4062	-1.576	6938.4377	-1.541	6964.4658	-1.570	6964.6810	-1.286
6937.4142	-1.563	6938.4459	-1.517	6964.4741	-1.566	6964.6870	-1.273
6937.4167	-1.570	6938.4487	-1.501	6964.4762	-0.852	6964.6893	-1.273
6937.4240	-1.570	6938.4565	-1.468	6964.4835	-1.572	6964.6971	-1.262

Tabella VI (continua)

DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M	DJ ELIOC. 2430000+	M
6992.3995	-1.262	7672.4233	-1.418	8356.4464	-0.507	9002.4404	-1.189
6992.4061	-1.219	7692.4228	-1.283	8356.4517	-0.614	9002.4464	-1.215
6992.4081	-1.214	7692.4357	-1.382	8356.4534	-0.846	9002.4596	-1.257
6992.4144	-1.185	7692.4413	-1.504	8356.5200	-1.126	9002.4703	-1.315
6992.4169	-1.163	7692.4469	-1.455	8356.5273	-1.168	9002.4807	-1.349
6992.4228	-1.136	7692.4568	-1.466	8356.5353	-1.233	9002.4877	-1.350
6992.4252	-1.133	7692.4625	-1.446	8356.5436	-1.265	9002.4948	-1.354
6992.4315	-1.103	7692.4725	-1.505	8356.5509	-1.285	9002.5016	-1.422
6992.4341	-1.091	7702.2930	-1.564	8356.5590	-1.310	9002.5085	-1.410
7691.2494	-1.546	7702.2985	-1.544	8356.5659	-1.332	9002.5154	-1.447
7691.2593	-1.515	7702.3072	-1.523	8356.5704	-1.367	9002.5232	-1.459
7691.2775	-1.500	7702.3141	-1.510	8356.5901	-1.407	9002.5298	-1.458
7691.2841	-1.503	7702.3201	-1.488	8356.5983	-1.414	9002.5450	-1.495
7691.2925	-1.456	7702.3266	-1.488	8356.6066	-1.429	9003.3401	-1.501
7691.3015	-1.435	7702.3333	-1.523	8356.6172	-1.443	9003.3473	-1.511
7691.3932	-1.229	7702.3398	-1.490	8356.6273	-1.470	9003.3556	-1.514
7691.4008	-1.229	7702.3470	-1.518	8356.6712	-1.553	9003.3639	-1.522
7691.4322	-1.006	7702.3544	-1.457	8356.6834	-1.546	9004.2750	-1.612
7691.4410	-0.984	7702.3613	-1.467	8356.6930	-1.576	9004.2825	-1.604
7691.4485	-0.927	7702.3687	-1.467	8356.7013	-1.573	9004.2889	-1.587
7691.4564	-0.894	7702.3755	-1.458	8356.7125	-1.566	9004.2957	-1.606
7691.4648	-0.865	7702.3830	-1.470	8401.4890	-1.200	9004.3025	-1.617
7691.4725	-0.851	7702.3909	-1.487	8401.4965	-1.154	9004.3088	-1.625
7692.2496	-0.920	7702.4020	-1.450	8401.5040	-1.092	9004.3158	-1.626
7692.2549	-0.885	7702.4099	-1.426	8401.5127	-1.065	9004.3292	-1.624
7692.2642	-0.872	7702.4166	-1.425	8401.5210	-0.994	9004.3365	-1.580
7692.2709	-0.856	7702.4252	-1.409	8401.5287	-0.951	9004.3456	-1.628
7692.2771	-0.840	7702.4340	-1.392	8401.5364	-0.913	9004.3535	-1.597
7692.2816	-0.843	7702.4420	-1.331	8401.5439	-0.870	9004.3612	-1.600
7692.2891	-0.843	7702.4506	-1.307	8401.5519	-0.837	9004.3702	-1.615
7692.2931	-0.843	8325.4341	-1.360	8401.5597	-0.835	9004.3757	-1.607
7692.3007	-0.863	8325.4427	-1.347	8401.5673	-0.862	9004.3828	-1.626
7692.3052	-0.889	8325.4514	-1.323	8401.5763	-0.871	9004.3896	-1.606
7692.3125	-0.857	8325.4606	-1.277	8401.5842	-0.893	9004.3994	-1.586
7692.3174	-0.925	8325.4698	-1.255	8401.5918	-0.896	9004.4054	-1.598
7692.3250	-0.920	8325.4795	-1.202	8401.6001	-0.947	9004.4116	-1.603
7692.3295	-0.995	8325.4883	-1.182	8401.6159	-1.054	9004.4178	-1.589
7692.3368	-1.046	8325.4983	-1.108	8402.3335	-0.850	9004.4250	-1.589
7692.3422	-1.124	8325.5054	-1.098	8402.3429	-0.813	9004.4318	-1.583
7692.3495	-1.165	8325.5188	-1.042	8402.3508	-0.796	9007.4690	-1.584
7692.3552	-1.124	8325.5288	-0.999	8402.3630	-0.808	9007.4763	-1.584
7692.3632	-1.210	8325.5369	-0.964	8402.3700	-0.821	9007.4834	-1.583
7692.3688	-1.180	8325.5466	-0.905	8402.3794	-0.849	9007.4899	-1.584
7692.3757	-1.219	8325.5559	-0.862	8402.3864	-0.881	9007.4968	-1.606
7692.3823	-1.258	8325.5668	-0.836	8402.3922	-0.907	9007.5044	-1.597
7692.3896	-1.244	8325.5774	-0.847	8402.3978	-0.956	9007.5105	-1.572
7692.3951	-1.292	8325.5875	-0.905	8402.4041	-0.992	9007.5183	-1.540
7692.4028	-1.324	8325.5979	-0.959	8402.4182	-1.026	9007.5293	-1.545
7692.4084	-1.348	8356.4312	-0.809	8402.4234	-1.074	9007.5365	-1.553
7692.4156	-1.373	8356.4365	-0.822	8402.4299	-1.137	9007.5432	-1.554