

MISURE FOTOGRAFICHE DI BINARIE VISUALI

Nota di SALVATORE LEONE (*)

(*Osservatorio Astronomico - Merate*)

RIASSUNTO. — Sono riportati i risultati delle misure fotografiche di 79 doppie visuali effettuate nell'Osservatorio di Merate col rifrattore di 49 cm.

ABSTRACT. — This paper contains photographic measurements of 79 double stars performed at the Observatory of Merate by means of a 49 cm. refractor.

Nei periodi estivi degli anni 1950-51-52 sono state da me espletate nell'Osservatorio di Merate, per gentile concessione del prof. Zagar, Direttore della Specola, alcune osservazioni fotografiche di doppie visuali all'equatoriale di Merz di 48,7 cm., corretto per l'occasione con l'aggiunta di un filtro giallo Wratten K_2 .

Le lastre sono state misurate negli stessi periodi al macromicrometro « Mioni » dell'Osservatorio, con lettura approssimata al micron.

Selezionato successivamente ed elaborato il materiale nell'Osservatorio di Palermo, si comunicano ora le coordinate polari di 79 doppie.

Il lavoro si inserisce nel programma di ricerche teoriche e osservative intorno alle binarie da tempo effettuato nell'Osservatorio di Merate da altri Autori onde per la tecnica impiegata nell'uso dell'equatoriale e del macromicrometro e per i procedimenti seguiti negli sviluppi fotografici delle lastre non mi sembra dover spendere parole superflue ⁽¹⁾.

Mi limito ad aggiungere alcune considerazioni e complementi pertinenti alle osservazioni in questione:

1) Origine del sistema di riferimento xy adoperato sulle lastre per ogni coppia A, B è la posizione sulla lastra dell'astro principale A ; l'asse x determinato dalla traccia del parallelo di declinazione, è diretto nel senso delle α crescenti, l'asse y è diretto al polo; entrambi, durante la posa fotografica, giacciono in un piano parallelo al piano tangente alla volta celeste in A .

(*) Pervenuta il 20 maggio 1953.

(1) Confr. ad es. A. Kranjc: Misure fotografiche di stelle doppie. Contributi dell'Oss. Astr. di Merate. Nuova serie n. 31, 1951.

Se Δx e Δy sulla lastra sono rispettivamente le componenti del segmento AB , la lunghezza di questo è fornita da $\overline{AB} = \rho = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$ mentre l'angolo di posizione ϑ che AB forma con l'asse y è dato da $\operatorname{tg} \vartheta = \Delta x / \Delta y$. Per facilitare la determinazione di ϑ , su ciascuna lastra fu stabilito a priori l'orientamento degli assi.

In quanto alla trasformazione del valore ρ trovato sulla lastra nel corrispondente valore ρ'' sulla volta celeste, vale la relazione

$$\rho'' = \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{\rho}{f} \quad (1)$$

essendo f la distanza focale dell'equatoriale.

La (1) è stata impiegata fidando sul valore $f = \text{cm } 698$ assunto da Schiaparelli nei suoi lavori ⁽¹⁾ e sulla accuratezza della messa a fuoco della lastra il che è da ritenere bastevole per i valori ρ non mai alti delle doppie osservate e per il grado di esattezza attendibile in misure di questo tipo.

Invero, detto Δf lo scarto dal valore $f = 698 \text{ cm}$. commesso nel mettere a fuoco la lastra, dalla (1) si ricava per $\Delta \rho$ la relazione

$$\Delta \rho = - \frac{\rho}{\rho^2 + f^2} \Delta f$$

che mostra come anche uno scarto Δf di 5 millimetri può al massimo arrecare un errore $\Delta \rho''$ di $0''.04$ nel caso che la misura ρ sulla lastra sia di 2 mm. L'impiego di un unico rapporto di scala ricavato paragonando posizioni stellari ben note con le corrispondenti misure sulla lastra (non passando a rigor di termini una proporzionalità fra tali classi di grandezze) apporterebbe errori non minori.

2) L'effetto Eberhardt può ritenersi trascurabile dato che le misure ρ sono state sempre superiori a $4''$.

In quanto agli errori prodotti da imperfezioni dello strato di gelatina o da irregolarità della immagine di A , quando essa risultava sovrapposta rispetto alla immagine di B , non si è potuto fare a meno di scartare quelle coppie o addirittura quelle doppie che fossero difettose.

Circa gli errori progressivi della vite trasversale del macromicrometro si è constatato, in base ai risultati trovati da precedenti sperimentatori ⁽²⁾, che essi nelle nostre misure differenziali sono sempre eliminati. Minori ancora e del tutto trascurabili sono le influenze delle correzioni periodiche della vite del misuratore.

(1) Confr. ad es.: Schiaparelli: Osservazioni sulle stelle doppie. Pubblicazioni del Reale Osservatorio di Brera in Milano, n. XLVI, 1909.

(2) C. E. Krüger: Studio del misuratore di coordinate Mioni. Contributi dell'Oss. Astr. di Milano-Merate, nuova serie, n. 15, 1944.

3) La tecnica delle misure differenziali Δx , Δy è molto vantaggiosa giacchè elimina, entro i limiti di approssimazione che queste osservazioni consentono, diverse altre cause di errore.

Di esse: imperfezione dell'orientamento, aberrazione differenziale e rifrazione differenziale, l'ultima apporta il contributo maggiore. Ma si può provare facilmente, astruendo dalla differenza dei tipi spettrali delle due stelle A , B , che gli errori e_1 , e_2 su Δx , Δy per qualsiasi distanza dal meridiano e per distanze zenitali non superiori a 70° , diventano sensibili soltanto per doppie molto larghe.

Su queste premesse sono state elaborate le misure delle varie pose sulle lastre, preferibilmente eseguite nei pressi del meridiano e dello zenit. E' stata adoperata una lastra per ogni doppia e si è ritenuto sufficiente un numero di 25 pose in media per volta, ciò che porta a 50 il numero medio complessivo di ciascuna delle misure Δx , Δy effettuate al misuratore leggendo la lastra nelle due opposte posizioni della gelatina.

Il prospetto riassuntivo contiene in 7 colonne ordinatamente: nelle prime quattro colonne: il numero della doppia, le coordinate α , δ di A , le grandezze visuali m_1 , m_2 di A e di B quali sono riportate nel catalogo di Aitken.

Nelle colonne 5^a, 6^a, 7^a: istante dell'osservazione T , distanza angolare ρ , angolo di posizione ϑ quali risultano dalle medie aritmetiche delle misure differenziali sulla lastra.

| N | α_{1950} | δ_{1950} | m_1 | m_2 | T | ρ | ϑ |
|----------|-----------------|-----------------|-------|-------|----------|--------|-------------|
| | h m | ° ' " | | | | " | ° |
| 204 | 0 13,3 | 48 19 | 9,0 | 9,1 | 1950,707 | 16,43 | 28,5 |
| 293 | 18,6 | 66 44 | 7,2 | 8,2 | 723 | 13,64 | 114,7 |
| 341 | 22,7 | 32 14 | 9,0 | 9,2 | 723 | 5,10 | 166,6 |
| 419 | 28,2 | 55 23 | 9,0 | 9,0 | 726 | 7,43 | 257,1 |
| 737 | 51,1 | 68 47 | 9,1 | 9,2 | 693 | 6,47 | 71,9 |
| 818 | 56,8 | 0 31 | 7,8 | 8,2 | 1,627 | 24,59 | 329,1 |
| 10329 | 17 02,7 | 59 39 | 8,0 | 9,2 | 660 | 12,11 | 47,5 |
| 10535 | 22,7 | 37 00 | 6,8 | 8,5 | 659 | 32,91 | 12,6 |
| 10597 | 27,8 | 50 55 | 7,0 | 7,2 | 631 | 3,15 | 261,5 |
| 10765 | 43,0 | 31 09 | 7,5 | 8,0 | 649 | 4,62 | 329,5 |
| 10774 | 43,8 | 21 54 | 7,3 | 8,3 | 657 | 10,72 | 127,9 |
| 11089 | 18 05,8 | 26 05 | 5,9 | 5,9 | 610 | 14,20 | 183,0 |
| 11178 | 11,6 | 69 14 | 8,5 | 8,5 | 2,651 | 4,28 | 204,9 |
| 11318 | 22,0 | — 6 38 | 7,2 | 8,5 | 1,621 | 5,93 | 196,8 |
| 11372 | 25,6 | 19 16 | 7,2 | 7,6 | 610 | 5,42 | 190,2 |
| 11418 | 28,9 | 13 09 | 7,3 | 9,0 | 2,651 | 17,56 | 169,0 |
| 11424 | 29,2 | 32 13 | 7,5 | 8,1 | 1,611 | 6,39 | 333,8 |
| 11500 | 34,6 | 41 14 | 7,4 | 7,4 | 627 | 5,06 | 340,5 |
| 11592 | 40,2 | 27 36 | 8,5 | 8,5 | 646 | 9,71 | 55,2 |
| 11593 | 40,3 | 34 42 | 6,7 | 8,2 | 646 | 24,99 | 82,8 |
| 11616 | 41,4 | 44 52 | 6,7 | 8,2 | 646 | 25,77 | 8,9 |
| 11632 | 42,5 | 59 30 | 8,2 | 8,7 | 646 | 15,82 | 159,9 |
| 11682 | 45,2 | 42 59 | 9,0 | 9,0 | 0,603 | 4,19 | 231,2 |
| 11790 | 50,9 | 3 19 | 8,2 | 8,7 | 1,630 | 9,99 | 199,8 |
| 11836 | 53,1 | 36 07 | 9,2 | 9,6 | 0,662 | 10,09 | 186,5 |
| 11870 | 55,2 | 75 43 | 6,7 | 7,5 | 1,630 | 5,67 | 218,1 |
| 11893 AB | 56,4 | 38 09 | 8,5 | 9,2 | 0,660 | 51,61 | 60,5 |
| 11893 BC | | | 9,2 | 9,2 | 661 | 7,12 | 79,7 |
| 11999 | 19 01,8 | 14 43 | 8,2 | 8,6 | 723 | 6,42 | 318,5 |
| 12010 | 02,5 | 23 15 | 6,3 | 8,0 | 1,630 | 12,34 | 263,2 |
| 12020 | 02,8 | 33 29 | 9,1 | 9,2 | 0,678 | 9,83 | 42,1 |
| 12029 | 03,4 | 6 28 | 6,3 | 8,3 | 1,627 | 9,49 | 153,0 |
| 12031 | 03,6 | 37 59 | 9,3 | 9,4 | 0,725 | 6,21 | 18,1 |
| 12037 | 04,0 | 7 05 | 7,1 | 7,8 | 1,627 | 8,04 | 290,8 |
| 12059 | 05,3 | 25 54 | 8,4 | 9,1 | 0,723 | 13,70 | 231,8 |
| 12162 | 10,4 | 30 16 | 7,2 | 8,3 | 1,646 | 9,94 | 317,5 |
| 12169 | 10,8 | 49 45 | 6,0 | 6,5 | 660 | 8,36 | 213,1 |
| 12259 | 14,7 | 9 15 | 7,5 | 8,2 | 643 | 19,53 | 14,1 |
| 12789 | 39,4 | 60 23 | 6,2 | 8,5 | 630 | 18,24 | 27,8 |
| 12893 | 43,8 | 35 58 | 6,6 | 7,4 | 597 | 14,95 | 125,3 |
| 12900 | 44,0 | 34 53 | 6,5 | 8,5 | 630 | 38,63 | 26,4 |
| 13429 | 20 07,0 | 35 21 | 7,7 | 8,7 | 643 | 5,74 | 301,7 |
| 13513 | 10,3 | 31 56 | 7,7 | 8,8 | 643 | 22,81 | 151,0 |
| 13524 | 10,7 | 77 34 | 4,0 | 8,0 | 644 | 7,35 | 121,8 |
| 13553 | 11,9 | 22 04 | 7,5 | 7,5 | 611 | 6,12 | 2,9 |
| 13560 | 12,2 | 52 58 | 7,0 | 9,1 | 2,649 | 6,01 | 112,7 |
| 13574 | 12,6 | — 3 40 | 6,2 | 7,7 | 1,660 | 14,34 | 233,4 |
| 13616 a | 14,3 | 52 21 | 7,0 | 9,5 | 2,649 | 29,30 | 114,3 |
| 13636 | 15,0 | 39 32 | 8,0 | 8,5 | 1,660 | 5,37 | 323,1 |
| 13655 | 15,9 | 45 29 | 8,2 | 8,5 | 0,744 | 7,75 | 224,9 |
| 13822 | 22,5 | 14 42 | 8,3 | 8,5 | 1,608 | 16,23 | 288,2 |
| 13919 | 27,8 | 37 57 | 8,0 | 8,2 | 627 | 16,83 | 32,7 |
| 14027 | 32,7 | 32 20 | 6,5 | 8,3 | 627 | 23,91 | 285,2 |
| 14184 | 40,2 | 12 33 | 7,4 | 7,6 | 627 | 8,64 | 86,6 |

| N | α_{1950} | δ_{1950} | m_1 | m_2 | T | ρ | ϑ |
|----------|-----------------|-----------------|-------|-------|----------|--------|-------------|
| 14270 | h m 20 43,9 | ° ' " 15 43 | 7,3 | 8,0 | 1951 660 | 5,60 | 7,1 |
| 14285 | 44,9 | 32 41 | 8,2 | 9,0 | 660 | 10,92 | 91,7 |
| 14490 | 56,2 | 16 15 | 7,2 | 8,2 | 619 | 14,94 | 254,4 |
| 14526 | 58,1 | 47 20 | 4,7 | 9,0 | 619 | 20,26 | 352,1 |
| 14845 | 21 16,8 | 78 24 | 7,3 | 8,8 | 635 | 25,94 | 42,6 |
| 14878 | 18,4 | 52 46 | 7,1 | 7,1 | 644 | 6,54 | 114,9 |
| 15032 | 28,0 | 70 20 | 3,3 | 8,0 | 630 | 12,98 | 249,2 |
| 15184 AC | 37,4 | 57 16 | 6,0 | 7,9 | 597 | 11,76 | 121,1 |
| 15184 AD | | | 6,0 | 8,0 | 597 | 19,33 | 338,9 |
| 15214 | 38,8 | 57 21 | 7,5 | 8,5 | 597 | 12,54 | 57,6 |
| 15390 | 49,5 | 61 22 | 7,2 | 8,2 | 660 | 4,13 | 220,7 |
| 15405 | 50,3 | 55 33 | 6,0 | 7,0 | 611 | 18,46 | 195,4 |
| 15431 | 52,0 | 19 29 | 6,5 | 8,0 | 613 | 22,33 | 109,8 |
| 15504 | 56,5 | 44 27 | 8,4 | 8,9 | 0,750 | 9,14 | 248,6 |
| 15555 | 59,3 | 46 06 | 8,8 | 9,0 | 750 | 16,93 | 251,3 |
| 15571 | 22 00,4 | 82 38 | 6,2 | 7,0 | 750 | 13,45 | 69,8 |
| 15627 | 03,6 | 20 33 | 7,7 | 8,2 | 1,660 | 7,13 | 220,9 |
| 15685 | 07,6 | 7 42 | 7,9 | 9,0 | 631 | 10,53 | 208,8 |
| 15719 | 09,6 | 69 53 | 6,2 | 8,9 | 0,745 | 14,13 | 250,5 |
| 15764 | 12,0 | 73 04 | 5,5 | 7,6 | 1,631 | 28,77 | 347,6 |
| 15785 | 13,2 | 49 38 | 8,5 | 8,7 | 657 | 9,47 | 11,0 |
| 16030 | 30,1 | 7 09 | 8,5 | 8,7 | 2,649 | 13,36 | 137,1 |
| 16720 | 23 21,0 | 45 30 | 8,0 | 8,7 | 1,644 | 25,87 | 131,6 |
| 17079 | 50,4 | 11 39 | 6,9 | 7,3 | 619 | 19,08 | 282,2 |
| 17164 | 58,3 | 36 30 | 8,2 | 8,2 | 0,726 | 15,05 | 233,0 |

