

41

CONTRIBUTI
DELL'OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI MILANO-MERATE

a cura del Direttore

Prof. FRANCESCO ZAGAR

NUOVA SERIE

N. 219

EDOARDO PROVERBIO

LA VARIAZIONE DELLA LATITUDINE
DI MILANO (BRERA) NEL PERIODO 1960.1-1961.3

Estratto dai *Rendiconti* dell'Istituto Lombardo - Accademia di Scienze e Lettere
Classe di Scienze (A) - Vol. 97, 1963

PAVIA
Tipografia Successori Fusi
1963

CONTRIBUTI
DELL'OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI MILANO-MERATE

a cura del Direttore

Prof. FRANCESCO ZAGAR

NUOVA SERIE

N. 219

EDOARDO PROVERBIO

LA VARIAZIONE DELLA LATITUDINE
DI MILANO (BRERA) NEL PERIODO 1960.1-1961.3

Estratto dai *Rendiconti* dell'Istituto Lombardo - Accademia di Scienze e Lettere
Classe di Scienze (A) - Vol. 97, 1963

PAVIA
Tipografia Successori Fusi
1963

LA VARIAZIONE DELLA LATITUDINE DI MILANO (BRERA)
NEL PERIODO 1960.1-1961.3

Nota di EDOARDO PROVERBIO

Presentata dal m. e. Francesco Zagar
(Adunanza del 27 giugno 1963)

Summary. — Details concerning a new program for observations of latitude with the classical Talcott's method are discussed.

From the observations of latitude carried from 1960.1 to 1961.3 with a Bamberg transit instrument N. 6000 (aperture of 89 mm and focal length of 920 mm) the mean latitude of $45^{\circ}28'00''.067$ is obtained for the fundamental trigonometrical point of the Brera Observatory.

Il programma di osservazione.

1. - Con l'anno Geofisico Internazionale 1957-1958 vennero riprese [1] all'Osservatorio di Brera le osservazioni di Latitudine interrotte circa mezzo secolo addietro dopo un lunga ed importante serie di determinazioni iniziatisi nel 1767 con le osservazioni di P. Lagrange.

Le osservazioni della latitudine ed una conseguente analisi del moto del polo possono fornire importanti elementi relativi allo studio della struttura interna della terra. Questi elementi sono legati al fenomeno della variazione secolare della latitudine e della nutazione dell'asse terrestre. L'analisi critica dell'elaborazione dei risultati del S.I.L. ha portato attualmente alla conclusione che il contributo di precise osservazioni di latitudine e l'introduzione di nuovi programmi e di nuove tecniche di osservazione può fornire un notevole apporto alla risoluzione dei problemi sopra accennati.

Tenendo presente questo quadro l'Osservazione di Brera ha preparato subito dopo l'AGI un programma di osservazioni col metodo di Talcott. Le osservazioni effettuate con questo programma hanno prin-

cialmente lo scopo di determinare una latitudine media il più possibile basata sul catalogo fondamentale FK3. Per questo scopo il programma è stato studiato in modo da essere composto quasi esclusivamente da stelle tratte dal FK3 e dal FK3 Sup. Nella Tabella I è indicata, per ciascuno dei dodici gruppi componenti il programma, la distribuzione del numero n di stelle relativamente ai tre cataloghi utilizzati FK3, FK3 Sup, GC, nonché il valore $[Z_N - Z_s]$ della somma delle differenze delle distanze zenitali di ciascuna coppia. L'ultima colonna fornisce infine la variazione media annua delle quantità $Z_N - Z_s$ relativa a tutte le coppie del gruppo.

L'importo ed il segno di queste due ultime quantità mostrano che tutti i gruppi del presente catalogo soddisfano con sufficiente bontà e per un periodo di tempo notevole alla condizione $[Z_N - Z_s] \simeq 0$, necessaria per garantire l'indipendenza della latitudine dal valore del passo utilizzato.

TABELLA I

Gruppi	FK3	FK3 Sup	GC	n	$[Z_N - Z_s]_{1960.0}$	$\Delta[Z_N - Z_s]$
I	6	4	1	11	- 7'	+ 39''
II	6	5	0	11	- 4	+ 28
III	5	5	0	10	- 4	+ 11
IV	4	6	1	11	+ 4	- 11
V	6	5	0	11	+ 8	- 30
VI	5	4	2	11	+ 11	- 39
VII	6	3	1	10	+ 6	- 38
VIII	6	3	2	11	+ 5	- 28
IX	5	7	0	12	+ 3	- 9
X	4	5	1	10	- 10	+ 8
XI	6	3	2	11	- 16	+ 29
XII	8	2	1	11	- 1	+ 38
Σ	67	52	11	130	- 5'	- 2''
%	52	40	8	100		

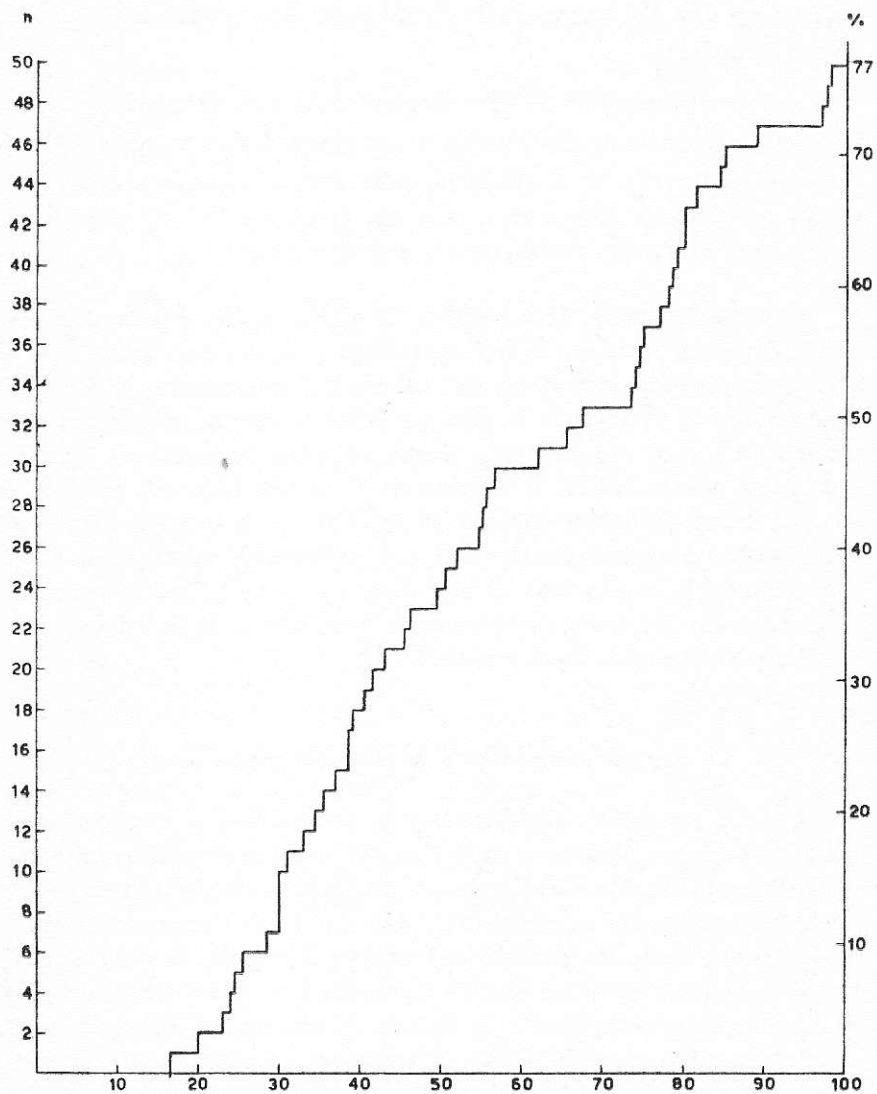


Fig. 1

L'intero programma (tabella II) è composto da 72 coppie, comprese quelle miste e quelle costituite da zenitali assolute, suddivise in numero di 6 per gruppo. Conformemente alle norme stabilite per il programma del SIL nella scelta delle stelle sono stati adottati i seguenti principi:

- a) la magnitudine di ogni singola stella risulta inferiore a 7.0,
- b) la distanza zenitale media di ogni coppia è stata scelta $< 25^\circ$,
- c) l'intervallo tra il passaggio delle stelle di ciascuna coppia si è tenuto sempre superiore a $2^m.5$ (solo per le coppie 25 e 67 rispettivamente tale intervallo risulta ridotto a $2^m.2$ e $1^m.3$).

L'ultima colonna della tabella II porta anche l'intervallo di tempo, espresso in anni, in cui ogni singola coppia può essere osservata, considerando l'ampiezza del campo del micrometro di $30'$. Da questi valori si ricava che il presente catalogo risulta utilizzabile per almeno 16,5 anni (prolungabile anche ad oltre 20 anni) ad iniziare dall'epoca media 1960.0. Il diagramma di figura 1, in cui sono indicate in ascissa le durate in anni ed in ordinata il numero rispettivo delle coppie progressivamente non più osservabili, mostra che dopo tale periodo, la sostituzione di una coppia avviene in media ogni 1.5 anni circa. In tal modo dopo circa 30 anni solo il 10% delle coppie risultano sostituite da nuove stelle.

Le costanti strumentali e le lalitudini medie serali.

2. - Lo strumento utilizzato per le osservazioni è il piccolo meridiano di Arcetri (Bamberg 6000, $f = 920$ mm, $l = 89$ mm) munito del nuovo micrometro filare appartenente allo strumento Ap 100 in precedenza accuratamente studiato [2], ed a cui furono apportate alcune modifiche in modo da rendere più agevoli e comode le osservazioni. Tuttavia è necessario dire che sia il micrometro filare che il criterio di illuminazione delle livelle di Talcott (illuminazione del bulbo mediante due microlampade situate internamente all'involucro) non diedero soddisfacenti prestazioni sino a che la illuminazione delle livelle venne modificata con illuminazione a mano il 25 maggio 1960, ed il filo mobile del micrometro stesso definitivamente sostituito il 23 gennaio 1961.

TABELLA II

I Gruppo

N	FK3	FK3 Sup	GC	$\alpha_{1980.0}$	$\delta_{1980.0}$	$Z_N - Z_S$	$\Delta(Z_N - Z_S)$	<i>m</i>	Durata
1	—	33253	—	23 ^h 56 ^m .8	+32° 10'	+10'	+40''	6.4	30 ^a .0
	2	—	—	0 07 .0	58 56			2.42	
2	1006	—	—	0 16 .5	31 18	+ 7	+40	5.80	34 .5
	—	—	586	0 28 .0	59 45			5.92	
3	—	828	—	0 39 .8	50 15	+11	+40	4.8	28 .5
	1021	—	—	0 47 .6	40 52			4.42	
4	33	—	—	0 54 .5	38 17	-22	+39	3.94	80 .0
	—	1275	—	1 01 .7	52 17			6.3	
5	1035	—	—	1 20 .0	45 19'	-18	+38	4.99	76 .8
6	57	—	—	1 41 .1	50 29	+ 5	+36	4.19	41 .7
	—	2274	—	1 50 .9	40 32			5.6	

II Gruppo

N	FK3	FK3 Sup	GC	$\alpha_{1980.0}$	$\delta_{1980.0}$	$Z_N - Z_S$	$\Delta(Z_N - Z_S)$	<i>m</i>	Durata
7	—	2645	—	2 ^h 10 ^m .6	+44° 03'	+19'	+33''	5.1	20 ^a .0
	1063	—	—	2 16 .7	47 12			5.12	
8	1070	—	—	2 29 .6	35 58	- 2	+31	5.35	61 .9
	—	3253	—	2 40 .1	54 56			5.7	
9	99	—	—	2 47 .8	55 44	-11	+29	3.95	84 .8
	1082	—	—	2 56 .6	35 01			4.97	
10	—	3812	—	3 09 .6	47 35	-10	+27	6.4	88 .9
	—	4004	—	3 18 .7	43 11			5.0	
11	124	—	—	3 27 .7	47 52	+ 7	+25	4.55	55 .2
12	144	—	—	3 51 .6	31 46	- 7	+21	2.91	>100
	—	4858	—	4 01 .1	59 03			5.1	

III Gruppo

(segue Tab. II)

N	FK3	FK3 Sup	GC	$\alpha_{1960.0}$	$\delta_{1960.0}$	$Z_N - Z_s$	$\Delta(Z_N - Z_s)$	m	Durata
13	1113	—	—	4 ^h 03 ^m .6	+50° 15'	-18'	+19"	4.33	>100 ^a
	—	5103	—	4 12 .1	40 23			4.9	
14	—	5207	—	4 17 .0	50 49	+16	+17	5.5	49.4
15	1124	—	—	4 30 .6	42 59	+17	+15	6.07	52.1
	—	5687	—	4 38 .3	48 14			5.7	
16	1141	—	—	5 07 .2	27 59	-20	+ 8	5.97	>100
	—	6496	—	5 16 .6	62 37			5.9	
17	202	—	—	5 23 .8	28 34	+15	+ 7	1.78	>100
18	221	—	—	5 48 .7	39 08	-14	+ 1	4.18	>100
	—	7663	—	6 01 .2	51 34			6.3	

IV Gruppo

N	FK3	FK3 Sup	GC	$\alpha_{1960.0}$	$\delta_{1960.0}$	$Z_N - Z_s$	$\Delta(Z_N - Z_s)$	m	Durata
19	—	8169	—	6 ^h 19 ^m .1	+44° 05'	- 8'	- 4"	7.0	>100
	—	8411	—	6 27 .1	46 43			6.0	
20	—	8751	—	6 40 .2	44 34	+21	- 6	5.2	>100
21	1176	—	—	6 44 .6	48 50	-16	- 8	5.28	>100
	—	8931	—	6 47 .9	41 50			5.0	
22	—	9688	—	7 15 .5	31 02	+ 5	-13	6.0	>100
	—	—	9775	7 18 .8	59 59			6.3	
23	287	—	—	7 32 .0	31 59	- 9	-16	1.58	78.8
	292	—	—	7 39 .6	58 48			4.96	
24	—	10851	—	7 58 .9	63 12	+11	-20	6.0	>100
	305	—	—	8 01 .1	27 55			5.04	

V Gruppo

(segue Tab. II)

N	FK3	FK3 Sup	GC	$\alpha_{1900.0}$	$\delta_{1900.0}$	$Z_N - Z_S$	$\Delta(Z_N - Z_S)$	m	Durata
25	320	—	—	8 ^h 30 ^m .3	+38°09'	+ 4'	—25"	6.05	81 ^a .6
	323	—	—	8 36 .3	52 51			6.03	
26	328	—	—	8 44 .3	28 54	+ 5	—27	4.20	77 .8
	—	12235	—	8 50 .1	62 07			5.7	
27	341	—	—	9 00 .9	47 19	—14	—29	3.68	33 .1
	346	—	—	9 11 .2	43 23			5.34	
28	—	12883	—	9 18 .8	56 52	—14	—31	6.0	31 .0
	—	13112	—	9 28 .3	33 50			6.0	
29	360	—	—	9 31 .7	36 34	+11	—33	4.62	74. 6
	—	13386	—	9 40 .3	54.33			6.3	
30	—	13704	—	9 55 .6	45 36	+16	—34	6.5	24 .7

VI Gruppo

N	FK3	FK3 Sup	GC	$\alpha_{1900.0}$	$\delta_{1900.0}$	$Z_N - Z_S$	$\Delta(Z_N - Z_S)$	m	Durata
31	—	14181	—	10 ^h 17 ^m .4	+54°25'	— 7'	—37"	6.2	37 ^a .2
	—	—	14300	10 23 .1	36 24			6.63	
32	—	14377	—	10 26 .2	45 25	— 6	—37	6.5	38 .9
33	—	—	14610	10 35 .6	60 20	+17	—38	6.87	74 .2
	407	—	—	10 43 .5	30 53			5 37	
34	412	—	—	10 51 .1	34 26	+ 6	—39	3.92	55 .3
	416	—	—	10 59 .4	56 36			2.44	
35	432	—	—	11 28 .3	43 24	—19	—40	5.88	16 .5
	—	15970	—	11 36 .4	47 03			6.2	
36	441	—	—	11 44 .0	48 00	+20	—40	3.85	75 .0
	—	16445	—	12 00 .1	43 16			5.1	

X

VII Gruppo

(segue Tab. II)

N	FK3	FK3 Sup	GC	$\alpha_{1980.0}$	$\delta_{1980.0}$	$Z_N - Z_S$	$\Delta(Z_N - Z_S)$	m	Durata
37	1316	—	—	12 ^h 17 ^m .8	+49° 12'	—10'	—40''	5.56	30 ^a .0
	470	—	—	12 31 .8	41 34			4.32	
38	1327	—	—	12 43 .2	45 39	+22	—39	var	80 .0
39	—	17647	—	12 57 .4	31 00	—	—39	5.1	42 .2
	—	17702	—	13 00 .1	59 56			6.3	46.2
40	1338	—	—	13 04 .4	45 29	+ 2	—38	5.72	50 .5
41	—	—	17953	13 13 .6	41 03	— 1	—38	5.68	45 .7
	—	18009	—	13 16 .6	49 54			5.1	
42	1358	—	—	13 44 .8	25 54	— 7	—36	5.91	38 .5
	511	—	—	13 50 .2	64 55			4.77	3

VIII Gruppo

N	FK3	FK3 Sup	GC	$\alpha_{1980.0}$	$\delta_{1980.0}$	$Z_N - Z_S$	$\Delta(Z_N - Z_S)$	m	Durata
43	—	19095	—	14 ^h 06 ^m .5	+49° 39'	+25'	—34''	5.4	97 ^a .0
	—	—	19225	14 12 .7	41 42			6.22	
44	—	19345	—	14 18 .4	30 37	+ 5	—32	6.3	65 .6
	536	—	—	14 30 .6	60 24			6.18	
45	555	—	—	15 00 .4	40 33	—11	—28	3.63	40 .7
	—	20380	—	15 07 .1	50 12			6.3	
46	—	—	20627	15 18 .6	41 07	+23	—27	6.80	100
47	571	—	—	15 24 .0	59 06	—20	—25	3.47	24 .0
	576	—	—	15 31 .3	31 30			4.17	
48	1414	—	—	15 49 .7	35 47	—17	—22	4.77	35 .4
	595	—	—	15 56 .8	54 52			4.96	

IX Gruppo

(segue Tab. II)

N	FK3	FK3 Sup	GC	$\alpha_{1900.0}$	$\delta_{1900.0}$	$Z_N - Z_S$	$\Delta(Z_N - Z_S)$	m	Durata
49	--	21943	--	16 ^h 16 ^m .6	+59° 51'	-- 6'	--17''	5.06	84 ^a .7
	--	22020	--	16 20 .5	30 59			4.7	
50	--	22172	--	16 27 .3	41 58	+ 2	--15	5.0	>100
	1434	--	--	16 37 .6	49 00			5.14	
51	639	--	--	17 08 .6	65 46	--17	-- 8	3.22	97 .5
	641	--	--	17 13 .4	24 53			3.16	
52	1456	--	--	17 19 .2	32 31	+16	-- 6	5.36	>100
	--	23654	--	17 25 .4	58 41			6.5	
53	653	--	--	17 29 .5	52 20	+18	-- 4	2.99	>100
	--	24128	--	17 44 .5	38 54			6.5	
54	--	24221	--	17 48 .1	50 46	--10	-- 2	5.2	>100
	--	24309	--	17 50 .8	39 59			6.1	

X Gruppo

N	FK3	FK3 Sup	GC	$\alpha_{1900.0}$	$\delta_{1900.0}$	$Z_N - Z_S$	$\Delta(Z_N - Z_S)$	m	Durata
55	--	24518	--	17 ^h 58 ^m .8	+45° 30'	+ 4'	--	5.9	>100
56	--	--	24700	18 05 .6	30 33	+ 1	+ 1	5.21	>100
	--	24848	--	18 10 .6	60 24			6.3	
57	--	25343	--	18 31 .2	52 05	-- 6	+ 6	6.4	>100
	699	--	--	18 35 .5	38 45			0.14	
58	705	--	--	18 48 .6	33 19	+ 9	+ 9	var	>100
	--	26049	--	18 56 .1	57 46			5.7	
59	--	--	26507	19 12 .4	39 05	--12	+13	4.46	>100
	733	--	--	19 28 .7	51 39			3.94	
60	--	27249	--	19 39 .6	45 25	-- 6	+17	5.0	>100

XI Gruppo

(segue Tab. II)

N	FK3	FK3 Sup	GC	$\alpha_{1980,0}$	$\delta_{1980,0}$	$Z_N - Z_S$	$\Delta(Z_N - Z_S)$	m	Durata
61	—	—	28793	20 ^h 38 ^m .0	+45° 32'	—16'	+25''	4.64	>100 ^a
	777	—	—	20 40 .1	45 08			1.33	
62	782	—	—	20 44 .4	57 26	—14	+27	4.63	87.8
	—	29159	—	20 52 .3	33 16			5.7	97.8
63	1551	—	—	20 58 .5	47 22	+12	+28	4.88	38.6
	792	—	—	21 03 .5	43 46			3.92	
64	—	—	29789	21 15 .8	53 50	— 8	+31	5.99	73.5
	—	30044	—	21 25 .7	36 58			5.2	
65	1568	—	—	21 32 .5	45 25	— 6	+32	4.22	67.5
66	811	—	—	21 35 .3	40 14	+16	+33	5.09	25.5
	—	30391	—	21 40 .6	50 58			4.8	

XII Gruppo

N	FK3	FK3 Sup	GC	$\alpha_{1980,0}$	$\delta_{1980,0}$	$Z_N - Z_S$	$\Delta(Z_N - Z_S)$	m	Durata
67	835	—	—	22 ^h 08 ^m .2	+32° 59'	— 3'	+35''	5.65	56 ^a .6
	836	—	—	22 09 .5	58 00			3.62	
68	844	—	—	22 22 .0	52 02	— 4	+37	4.58	55.1
	852	—	—	22 37 .5	38 50			4.91	
69	—	31998	—	22 55 .3	48 28	—21	+39	5.2	78.5
	869	—	—	23 00 .1	42 07			3.63	
70	1604	—	—	23 05 .9	49 04	+15	+39	5.83	73.1
71	—	32409	—	23 14 .9	53 00	+ 2	+39	5.6	43.1
	1610	—	—	23 19 .0	37 18			3.75	
72	1613	—	—	23 22 .9	32 10	+10	+40	5.46	30.0
	—	—	32707	23 29 .4	58 56			6.85	

Le operazioni cui venne sottoposto lo strumento durante il periodo di osservazioni risultano comunque:

- 30 Gen. 1960 Iniziate osservazioni con livella Talcott originale del piccolo meridiano (illuminazione indiretta).
- 24 Mag. Sostituzione livella originale con livella Pessler munita di manicotti agli estremi del bulbo.
- 25 Mag. Sostituita illuminazione livella con illuminazione a mano.
- 30 Ott. Smontato e pulito obbiettivo.
- 27 Nov. Smontato micrometro (filo mobile allentato).
- 23 Gen. 1961 Smontato micrometro (sistemazione definitiva filo mobile).

Il valore di una graduazione delle livelle utilizzate, determinato con numerose misure effettuate al misuratore di livelle Bamberg risulta

$$L_{\text{Talcott}} = 1''.197 - 0''.0013 (t - 15), \\ \pm .004 \pm .0003$$

$$L_{\text{Pessler}} = 0''.928 \quad (1). \quad (t = + 30^{\circ}\text{C}) \\ \pm .048$$

L'elevato errore medio della costante della livella Pessler risulta tuttavia accettabile se si tien conto che la correzione della latitudine dovuta ad un piccolo errore $\bar{\epsilon}_i$ nella costante della livella può porsi $\Delta i \bar{\epsilon}_i / 2$ ($\Delta i =$ inclinazione in parte di graduazione). La correzione sulla latitudine di un gruppo sarà quindi in media $\bar{\epsilon}_i \Sigma \Delta i / 2$, e nella ipotesi, statisticamente ammissibile, che sia $\Sigma \Delta i$ molto piccola la stessa latitudine di gruppo risulta pressochè indipendente dall'errore $\bar{\epsilon}_i$.

Il valore del passo del micrometro utilizzato è stato invece ricavato da una preliminare analisi dei risultati delle latitudini stesse, da cui si è ottenuto per il nuovo valore usato per la riduzione delle osservazioni

$$\frac{1}{2} R = 27''.6114 - 0''.0004 (t - 15).$$

(¹) La livella Pessler, sostituita per rottura di quella originale, dovette essere munita di manicotti in ottone, riempiti di pece entro cui si immergevano gli estremi della livella, in modo da allungare convenientemente la livella stessa. Il valore di una graduazione della livella di Pessler priva di manicotti era risultato $1''.377 \pm 0''.015$.

3. - Per il calcolo delle latitudini di una coppia si è fatto uso della nota relazione

$$(1) \quad q_c = \delta_c + \frac{1}{2} R \Delta M + \frac{1}{2} L \Delta i + \frac{1}{2} r_c R \Delta M + c_c F^2,$$

in cui

$$\delta_c = (\delta_s + \delta_N)/2, \quad \Delta M = M_E - M_W, \quad \Delta i = I_E - I_W.$$

Poichè i baricentri delle puntate ai due lati del filo centrale sono stati tenuti il più possibile simmetrici rispetto a quest'ultimo (ad una distanza media di 25^s-26^s) il coefficiente della curvatura del parallelo si è ottenuto dalla relazione

$$c_c = \frac{225}{4} \sin 1'' (\operatorname{tg} \delta_s + \operatorname{tg} \delta_N).$$

TABELLA III

N	r_c	c_c	N	r_c	c_c	N	r_c	c_c	N	r_c	c_c
1	3,06	6,24	19	2,90	5,53	37	2,91	5,57	55	2,90	5,55
2	3,09	6,33	20	2,90	5,58	38	2,90	5,58	56	3,11	6,81
3	2,92	5,63	21	2,91	5,56	39	3,09	6,37	57	2,94	5,69
4	2,94	5,68	22	3,09	6,36	40	2,90	5,54	58	3,04	6,12
5	2,90	5,51	23	3,06	6,20	41	2,92	5,61	59	2,93	5,66
6	2,92	5,64	24	3,19	6,85	42	3,26	7,15	60	2,90	5,53
7	2,90	5,58	25	2,95	5,74	43	2,91	5,64	61	2,90	5,51
8	2,98	5,78	26	3,16	6,65	44	3,10	6,41	62	3,03	6,06
9	3,00	5,91	27	2,90	5,53	45	2,92	5,60	63	2,90	5,57
10	2,90	5,54	28	3,02	6,00	46	2,92	5,65	64	2,96	5,78
11	2,90	5,57	29	2,97	6,04	47	3,07	6,43	65	2,90	5,53
12	3,07	6,24	30	2,90	5,57	48	2,98	5,84	66	2,93	5,67
13	2,92	5,60	31	2,97	5,82	49	3,09	6,33	67	3,04	6,13
14	2,92	5,67	32	2,90	5,53	50	2,91	5,59	68	2,94	5,69
15	2,91	5,59	33	3,10	6,82	51	3,30	7,32	69	2,91	5,54
16	3,18	6,71	34	3,01	6,01	52	3,06	6,12	70	2,91	5,61
17	3,17	6,75	35	2,90	6,00	53	2,94	5,73	71	2,95	5,69
18	2,93	5,65	36	2,90	5,59	54	2,93	5,63	72	3,06	6,24

TABELLA IV

Data	φ_c 45° 27'	$\varphi_g - \varphi_c$	$M_R - M_W$	$I_E - I_W$	N
1960					
30 . I	60.39	- 0.02	- 22,193	- 2,10	20
	61.50	- 1.13	+ 17,883	- 0,45	21
	59.22	+ 1.15	- 4,649	+ 2,55	22
	59.14	+ 1.27	+ 10,053	- 1,40	23
	61.62	- 1.25	- 11,108	+ 0,20	24
	60.42	- 0.15	- 4,647	+ 1,10	25
	60,90	- 0.63	+ 15,697	+ 0,10	27
	59.49	+ 0.78	- 11,831	- 2,40	29
10 . II	60.21	- 0.16	+ 9,292	+ 3,65	19
	61.02	- 0.97	+ 17,497	+ 13,10	21
	59.44	+ 0.61	- 4,629	- 0,50	22
	60.51	- 0.46	+ 9,876	+ 5,90	23
	60.41	+ 0 03	- 4,294	- 9,90	25
	61 35	- 0.91	- 5,357	+ 1,35	26
	59.96	+ 0.48	+ 15,592	+ 1,35	27
	60.04	+ 0.40	+ 15,649	- 7,70	28
	60.42	+ 0.02	- 14,104	+ 1,00	29
23 . II	59.60	\pm 0.00	- 11,220	- 3,50	24
	59.85	\pm 0.00	- 4,691	+ 4,10	25
26 . II	60.36	- 0.30	+ 9,200	+ 4,80	19
	59.86	+ 0.20	+ 17,839	- 7,15	21
	60.20	- 0.14	+ 9,829	+ 3,90	23
	59.82	+ 0.24	- 11,296	- 0,50	24
	59.26	+ 0.41	- 4,645	+ 2,20	25
	59.29	+ 0.38	- 5,436	- 1,00	26
	59.95	- 0.28	+ 15,056	+ 2,10	27
	60.49	- 0.82	+ 15,377	- 1,40	28
	59.35	+ 0.32	- 11,776	- 12,30	29
18 . III	59.74	+ 0.12	- 5,550	- 0,85	26
	60.28	- 0.42	+ 15,348	- 4,25	28
	60.43	- 0.47	- 12,155	+ 0,05	29
	58.97	+ 0.91	+ 7,938	+ 2,45	30
	59.32	+ 0.33	+ 7,253	- 2,50	31
	58.69	+ 0.96	+ 6,739	- 1,60	32
	59.38	+ 0 27	- 18,958	+ 0,55	33
	60.31	- 0.66	- 5,812	- 3,10	34
	60.57	- 0.92	+ 32,002	- 4,25	35
2 . IV	58.94	+ 0.67	+ 7,119	- 1,80	31
	59.04	+ 0.57	+ 6,488	+ 5,55	32

(segue Tab- IV)

Data	φ_c 45° 27'	$\varphi_g - \varphi_c$	$M_E - M_W$	$I_E - I_W$	N
1960					
2 . IV	58.75	+ 0.86	- 19,316	+ 12,85	33
	60.41	- 0.80	- 5,854	- 6,20	34
	60.12	- 0.51	+ 31,631	+ 6,05	35
	60.37	- 0.76	- 21,552	- 4,50	36
	59.88	+ 0.66	+ 10,143	+ 1,70	37
	60.73	- 0.19	- 24,704	- 1,75	38
	60.69	- 0.15	+ 0,420	- 0,15	39
	60.80	- 0.26	- 1,779	+ 3,40	40
	60.60	- 0.06	- 1,267	- 2,20	41
5 . IV	59.53	+ 0.36	+ 6,977	+ 6,55	31
	58.96	+ 0.93	+ 6,601	- 0,90	32
	59.89	\pm 0.00	- 19,145	+ 4,10	33
	60.29	- 0.40	- 5,868	- 6,75	34
	60.52	- 0.63	+ 32,140	- 18,80	35
	60.14	- 0.25	- 21,652	- 1,40	36
	60.61	- 0.56	+ 10,249	- 3,10	37
	59.83	+ 0.22	- 24,965	+ 9,05	38
	60.18	- 0.13	+ 0,308	+ 3,00	39
	59.93	+ 0.12	- 1,821	+ 2,40	40
	59.71	+ 0.34	- 1,390	+ 2,55	41
6 . IV	60.77	- 0.79	+ 7,060	+ 2,85	31
	59.40	+ 0.58	+ 6,286	+ 14,10	32
	59.47	+ 0.51	- 6,063	+ 0,55	34
	59.89	+ 0.09	+ 31,664	+ 2,75	35
	60.38	- 0.40	- 21,740	+ 2,65	36
	60.72	- 0.59	+ 10,044	+ 6,15	37
	60.46	- 0.33	- 24,943	+ 7,00	38
	60.30	- 0.17	+ 0,392	- 1,05	39
	59.81	+ 0.32	- 1,896	+ 5,35	40
	59.24	+ 0.87	- 1,414	+ 0,80	41
9 . IV	60.66	- 0.96	+ 7,226	- 6,05	31
	59.61	+ 0.73	+ 6,338	+ 10,65	32
	59.47	+ 0.27	- 19,231	+ 1,50	33
	58.78	+ 0.96	- 5,976	- 5,60	34
	60.79	- 0.05	+ 31,736	- 0,25	35
	59.10	+ 0.60	- 21,748	+ 0,05	36
	59.73	+ 0.17	+ 10,161	- 2,15	37
	58.68	+ 0.22	- 25,006	+ 5,70	38
	60.55	- 0.65	+ 0,432	- 3,75	39

(segue Tab. IV)

Data	φ_c 45° 27'	$\varphi_g - \varphi_c$	$M_E - M_W$	$I_E - I_W$	N
1960					
9 . IV	59.83	+ 0.07	-- 1,898	+ 3,80	40
	60.70	-- 0.80	-- 1,384	+ 0,55	41
21 . IV	60.39	-- 0.23	+ 9,940	+ 5,30	37
	59.63	+ 0.53	+ 0,197	+ 0,80	39
	60.60	-- 0.44	-- 1,783	-- 3,60	40
	59.74	+ 0.42	-- 1,544	+ 1,35	41
	60.45	-- 0.29	+ 7,407	-- 3,25	42
24 . V	59.61	-- 0.13	+ 9,917	-- 1,65	37
	59.48	\pm 0.00	-- 25,269	+ 2,80	38
	59.52	-- 0.04	+ 0,275	-- 19,65	39
	58.60	+ 0.88	-- 1,646	-- 6,80	41
	60.17	-- 0.69	+ 7,149	-- 3,20	42
	60.52	\pm 0.00	-- 27,545	-- 3,25	43
	60.65	-- 0.13	-- 5,260	-- 6,45	44
	60.69	-- 0.17	+ 11,578	-- 3,00	45
	60.23	+ 0.29	+ 21,698	-- 3,65	47
25 . V	60.17	-- 0.13	+ 7,394	+ 7,20	37
	59.38	+ 0.66	-- 25,300	+ 3,75	38
	58.81	+ 1.23	-- 0,093	+ 0,35	39
	60.49	-- 0.45	-- 2,173	-- 1,20	40
	60.88	-- 0.84	-- 1,760	-- 0,45	41
	60.50	-- 0.46	+ 7,097	-- 2,90	42
	60.83	-- 0.78	-- 28,598	+ 8,35	43
	61.60	-- 0.55	-- 5,174	-- 10,20	44
	60.88	-- 0.83	+ 11,410	+ 5,00	45
	58.42	+ 1.63	-- 29,922	-- 17,60	46
	60.24	-- 0.19	+ 21,634	+ 0,35	47
	58.34	+ 1.75	+ 18,699	+ 2,30	48
27 . V	59.71	+ 0.24	-- 25,135	-- 5,50	38
	60.53	-- 0.58	+ 0,168	-- 12,20	39
	58.69	+ 1.26	-- 3,916	-- 8,50	41
	60.86	-- 0.91	+ 7,108	-- 3,45	42
	60.74	-- 0.68	-- 28,479	-- 5,85	43
	60.91	-- 0.85	-- 5,390	-- 0,10	44
	60.45	-- 0.39	+ 11,451	+ 0,55	45
	59.47	+ 0.59	-- 26,247	+ 3,55	46
	60.22	-- 0.16	+ 21,673	-- 2,50	47
	58.55	+ 1.51	+ 18,704	-- 0,20	48
28 . V	60.64	-- 1.39	-- 25,087	-- 4,80	38

(segue Tab. IV)

Data	φ_c 45° 27'	$\varphi_g - \varphi_c$	$M_E - M_W$	$I_E - I_W$	N
1960					
28 . V	59.75	- 0.50	- 2,435	+ 12,15	40
	58.83	+ 0.42	- 1.880	+ 0,45	41
	57.79	+ 1.46	+ 6,882	+ 0,70	42
	60.50	- 0.20	- 28,620	+ 0,40	43
	60.65	- 0.35	+ 11.533	- 4,95	45
	60.46	- 0.16	- 26.225	- 3,65	46
	59.59	+ 0.71	+ 21,612	- 1,55	47
30 . V	60.43	- 1.19	+ 0,019	- 4,50	39
	58.45	+ 0.79	- 2.274	+ 1,00	40
	58.53	+ 0.71	- 1,946	+ 3,65	41
	59.56	- 0.32	+ 6,950	+ 1,65	42
	60.72	- 1.12	- 28,642	+ 2,55	43
	60.79	- 1.19	- 5,190	- 11,30	44
	58.94	+ 0.66	+ 11,219	+ 6,85	45
	59.67	- 0.07	- 26,340	+ 0,45	46
	58.84	+ 0.76	+ 21,404	+ 5,90	47
	58.64	+ 0.96	+ 18,902	- 12,85	48
17 . VI	60.57	- 0.58	+ 11,479	- 10,50	45
	60.38	- 0.39	- 26,382	- 5,20	46
	59.03	+ 0.96	+ 21,310	+ 4,40	47
	61.34	- 1.09	+ 6,163	- 6,20	49
	58.74	+ 1.51	+ 17,950	+ 20,20	51
	60.31	- 0.06	- 17,852	- 2,00	52
	60.60	- 0.35	- 19,243	- 10,20	53
20 . VI	60.58	- 0.29	+ 11,299	- 3,05	45
	60.87	- 0.58	- 26,394	- 3,15	46
	60.17	+ 0.12	+ 21,417	- 0,95	47
	59.54	+ 0.75	+ 18,510	+ 0,45	48
	59.80	- 0.13	+ 5,893	+ 2,60	49
	59.10	+ 0.50	- 3,275	+ 7,95	50
	60.91	- 1.24	+ 18,281	- 6,60	51
	59.11	+ 0.56	- 18,019	+ 1,50	52
	59.07	+ 0.60	- 19,505	- 0,00	53
	60.05	- 0.38	+ 9,556	+ 2,60	54
22 . VI	60.52	- 0.68	+ 11,288	- 2,45	45
	60.32	- 0.48	- 26,446	- 2,00	46
	59.70	+ 0.14	+ 20,427	- 3,35	47
	58.80	+ 1.04	+ 18,423	+ 2,90	48
	60.32	- 0.75	- 3,253	+ 2,10	50

(segue Tab. IV)

Data	φ_c 45° 27'	$\varphi_g - \varphi_c$	$M_E - M_W$	$I_E - I_W$	N	
1960						
22. VI	59.66	- 0.09	+ 18,093	+ 0,65	51	
	58.50	+ 1.07	- 18,063	+ 4,25	52	
	59.27	+ 0.30	- 19,541	+ 0,85	53	
	60.08	- 0.51	+ 9,653	- 3,60	54	
23. VI	59.87	- 0.10	+ 21,323	+ 2,60	47	
	59.66	+ 0.11	+ 18,503	- 0,55	48	
	60.40	- 0.24	+ 5,948	+ 1,05	49	
	59.51	+ 0.65	- 3,209	+ 3,05	50	
	60.58	- 0.42	+ 18,286	- 8,95	51	
27. VI	60.82	\pm 0.00	+ 18,636	- 8,05	48	
	60.41	- 0.32	+ 5,884	+ 3,10	49	
	59.85	+ 0.24	- 3,093	- 5,30	50	
	60.48	- 0.39	+ 18,136	- 3,05	51	
	59.61	+ 0.48	- 18,065	+ 1,90	52	
21. VII	60.73	- 0.12	+ 5,560	+ 3,75	49	
	60.49	+ 0.12	- 3,470	+ 6,90	50	
	60.10	\pm 0.00	- 2,001	+ 1,65	56	
24. VII	60.57	- 0.05	+ 17,957	- 4,80	51	
	60.81	- 0.29	- 18,245	+ 0,60	52	
	60.40	+ 0.12	- 19,864	+ 3,85	53	
	60.28	+ 0.24	+ 9,230	+ 3,65	54	
	58.67	+ 1.15	- 5,493	+ 4,75	55	
	60.09	- 0.27	- 2,100	+ 2,75	56	
	58.36	+ 1.46	+ 6,050	- 5,65	57	
	60.89	- 1.07	- 10,031	+ 4,25	58	
	60.07	- 0.25	+ 13,192	+ 3,60	59	
	60.82	- 1.00	+ 4,207	+ 0,40	60	
	25. VII	58.23	+ 1.80	+ 5,636	- 1,15	49
		60.09	- 0.06	- 3,439	+ 2,80	50
60.19		- 0.16	+ 17,837	+ 0,25	51	
60.41		- 0.38	- 18,240	- 0,85	52	
60.39		- 0.36	- 19,793	- 0,90	53	
60.86		- 0.83	+ 9,316	- 2,35	54	
60.05		+ 0.17	- 5,375	+ 0,80	55	
59.96		+ 0.26	- 2,091	+ 1,45	56	
60.17		+ 0.05	+ 5,925	+ 5,35	57	
60.47		- 0.25	- 9,898	+ 5,20	58	
60.47		- 0.25	+ 4,164	+ 1,60	60	
26. VII		59.05	+ 0.99	+ 5,669	- 1,85	49

(segue Tab. IV)

Data	φ_c 45° 27'	$\varphi_g - \varphi_c$	$M_E - M_W$	$I_E - I_W$	N
1960					
26 . VII	60.41	- 0.37	- 3,345	- 2,45	50
	58 50	+ 1.54	+ 17,840	- 3,15	51
	60.59	- 0.55	- 18,334	+ 6,70	52
	59.95	+ 0 09	- 19,886	+ 3,25	53
	61.74	- 1.70	+ 9,314	- 0,70	54
	59.74	+ 0.73	- 2,186	+ 6,15	56
	60.48	- 0.01	+ 5,952	+ 3,85	57
	60.59	- 0.12	- 9,923	- 4,10	58
	61.00	- 0.53	+ 13,249	+ 0,85	59
	60.53	- 0.06	+ 4,162	+ 1,40	60
28 . VII	59.87	+ 0.14	- 3,513	+ 5,70	50
	59.38	+ 0.63	+ 17,790	+ 0,10	51
	59.77	+ 0.24	- 19,841	- 0,75	53
	61.02	- 1.01	+ 9,355	- 4,15	54
	60.58	- 0.40	- 5,282	- 5,65	55
	59.31	+ 0.79	- 2,137	+ 1,30	56
	60.42	- 0.32	+ 5,995	0,00	57
29 . VII	60.72	- 0.84	- 3,328	- 2,75	50
	59.31	+ 0.57	+ 17,671	+ 6,65	51
	59.73	+ 0.15	- 18,325	+ 0,85	52
	58.36	+ 1.52	- 19,994	+ 4,85	53
	61.29	- 1.41	+ 9,209	+ 2,50	54
	59.24	+ 0.77	- 5,559	+ 7,40	55
	60.49	- 0.48	- 2,122	+ 2,45	56
	59.71	+ 0.30	+ 5,783	+ 9,25	57
	58.90	+ 1.11	- 10,285	+ 12,10	58
	60.95	- 0.94	+ 13,228	+ 0,10	59
	60.78	- 0.77	+ 4,174	- 0,85	60
21 . IX	60.38	- 0.22	- 14,041	+ 2,25	63
	60 04	+ 0.12	+ 9,507	+ 0,10	64
	60.02	+ 0.14	+ 5,785	- 0,95	65
	60.20	- 0.04	- 20,980	+ 0,70	66
	60.57	- 0.45	- 4,389	+ 5,35	67
	59.36	+ 0.76	+ 3,334	- 6,05	68
	60.44	- 0.32	+ 22,108	+ 1,15	69
22 . IX	60.27	- 0.02	+ 12,785	- 0,35	62
	60.15	+ 0.10	- 14,070	+ 0,90	63
	61.30	- 0.05	+ 9,559	- 0,75	64
	60 25	\pm 0.00	+ 5,825	- 3,30	65

(segue Tab. IV)

Data	φ_c 45° 27'	$\varphi_g^- - \varphi_c$	$M_E - M_W$	$I_E - I_W$	N
1960					
23 . IX	59.26	+ 0.99	- 21,045	- 0,00	66
	58.96	± 0.00	- 4,417	+ 1,95	67
23 . IX	61.14	- 0.66	+ 16,651	- 0,15	61
	60.27	+ 0.21	+ 12,755	+ 1,20	62
	59.96	+ 0.52	- 13,989	- 2,70	63
	61.21	- 0.73	+ 9,567	- 1,85	64
	59.98	+ 0.50	+ 5,718	+ 2,05	65
	60.29	+ 0.19	- 21,014	- 0,05	66
	59.37	+ 0.92	- 4,326	- 0,55	67
	60.44	- 0.15	+ 3,214	- 0,45	68
	60.86	- 0.57	+ 22,132	- 0,75	69
25 . IX	60.20	+ 0.36	+ 16,591	+ 0,65	61
	60.12	+ 0.44	+ 12,736	+ 1,10	62
	61.01	- 0.45	- 14,033	+ 1,40	63
	60.11	+ 0.45	+ 9,475	+ 0,30	64
	61.05	- 0.49	+ 5,792	- 1,00	65
	60.85	- 0.29	- 21,026	+ 0,80	66
	61.40	- 0.47	- 4,288	- 2,00	67
	60.26	+ 0.67	+ 3,185	- 0,10	68
	60.67	+ 0.26	+ 22,181	- 5,05	69
	61.40	- 0.47	- 2,566	+ 0,20	71
27 . IX	60.95	± 0.00	- 21,025	- 0,05	66
30 . X	60.30	+ 0.25	- 11,162	+ 5,10	1
	60.11	+ 0.44	- 8,676	+ 1,05	2
	61.52	- 0.97	- 15,251	+ 0,05	3
	60.64	- 0.09	+ 22,864	- 2,05	4
	60.20	+ 0.35	- 6,352	+ 1,10	6
31 . X	59.96	+ 0.22	- 11,139	+ 2,60	1
	59.88	+ 0.30	- 8,677	+ 0,70	2
	61.38	- 1.20	- 15,344	+ 5,20	3
	61.14	- 0.96	+ 22,772	+ 4,05	4
	59.38	+ 0.80	+ 18,319	+ 4,35	5
	59.36	+ 0.82	- 06,358	- 0,70	6
19 . XI	60.34	- 0.57	+ 22,670	+ 1,15	4
	59.70	+ 0.07	+ 18,232	+ 3,25	5
	59.26	+ 0.51	- 6,539	+ 1,90	6
	60.09	+ 0.35	+ 1,153	- 0,10	8
	60.80	- 0.36	+ 11,245	- 3,15	9
	60.18	+ 0.26	+ 10,721	+ 0,95	10
	60.67	- 0.23	- 7,574	- 0,35	11
24 . XI	60.26	- 0.24	- 6,511	+ 0,45	6

(segue Tab. IV)

Data	φ_c 45° 27'	$\varphi_g - \varphi_w$	$M_E - M_w$	$I_E - I_w$	N
1960					
24 . XI	60.73	- 0.81	- 20,738	+ 0,20	7
	59.36	+ 0.56	- 1,065	+ 0,95	8
	59.51	+ 0.41	+ 10,636	+ 2,20	10
	59.77	+ 0.25	- 7,697	+ 2,95	11
	60.09	- 0.17	+ 7,738	- 2,55	12
30 . XI	60.07	- 0.05	- 6,575	+ 2,10	6
	61.37	- 1.13	- 20,751	+ 0,45	7
	60.68	- 0.44	- 1,005	- 3,65	8
	60.07	+ 0.17	- 11,087	+ 0,65	9
	58.83	+ 1.41	+ 10,612	+ 0,10	10
23 . XII	59.96	+ 0.06	- 7,635	- 0,30	11
	59.30	\pm 0.00	+ 7,478	+ 1,70	12
	60.66	- 0.70	- 19,213	- 0,90	14
	59.82	+ 0.14	- 17,865	- 0,20	15
	59.26	+ 0.70	+ 22,102	- 0,50	16
24 . XII	58.59	+ 1.37	- 16,540	- 4,15	17
	61.47	- 1.51	+ 12,577	- 1,15	18
	60.45	- 0.26	- 7,797	+ 0,40	11
	59.92	+ 0.27	+ 7,527	- 0,30	12
	60.76	- 0.39	+ 19,584	+ 1,85	13
26 . XII	59.74	+ 0.63	- 18,054	- 0,20	15
	60.83	- 0.46	+ 22,120	- 1,40	16
	60.13	+ 0.24	- 16,564	+ 0,30	17
	59.48	+ 0.93	+ 10,478	- 0,60	10
	60.49	- 0.08	- 7,790	- 0,15	11
28 . XII	61.26	- 0.85	+ 7,597	+ 0,10	12
	61.69	- 1.08	+ 19,552	- 2,20	13
	59.81	+ 0.80	- 18,275	+ 0,65	14
	60.61	\pm 0.00	- 17,851	- 0,20	15
	60.26	+ 0.35	+ 22,102	+ 0,60	16
1961	60.70	- 0.09	- 16 504	- 0,60	17
	60.13	+ 0.01	+ 22.102	- 0,25	16
	60.73	- 0.71	- 16,560	+ 0,30	17
	59.21	+ 0.81	+ 14,447	+ 0,25	18
	27 . I	59.50	+ 0.34	+ 9,441	+ 0,40
1 . II	60.17	- 0.33	- 22,143	- 1,25	20
	59.82	\pm 0.00	+ 14,351	- 1,45	18
	58.93	+ 1.10	+ 9,376	+ 1,35	19
	60.66	- 0.63	- 22,191	- 0,75	20
	59.11	+ 0.92	+ 17,832	+ 1,95	21
	60.84	- 0.81	- 4,397	- 0,05	22

(segue Tab. IV)

Data	φ_c 45° 27'	$\varphi_g - \varphi_c$	$M_R - M_W$	$I_R - I_W$	N
1961					
I . II	60.49	- 0.46	+ 10,283	+ 0,60	23
	60.13	- 0.10	- 10,881	+ 0,45	24
23 . II	60.36	+ 0.02	- 4,512	+ 1,35	22
	60.40	- 0.02	+ 10,179	- 0,80	23
	60.37	+ 0.01	- 11,026	+ 2,40	24
	60.49	- 0.07	- 4,220	+ 0,55	25
	60.90	- 0.48	- 4,948	- 2,25	26
	60.00	+ 0.42	+ 15,989	- 0,50	27
	60.28	+ 0.14	+ 15,861	+ 1,50	28
24 . II	61.27	- 0.83	- 4,406	- 1,65	22
	60.33	+ 0.11	+ 10,146	+ 1,10	23
	59.71	+ 0.73	- 11,030	+ 0,90	24
	60.02	- 0.13	+ 15,954	+ 1,10	27
	59.73	+ 0.16	+ 15,848	+ 0,50	28
	59.92	- 0.02	- 11,511	- 0,45	29
26 . II	60.69	- 0.48	- 4,541	+ 2,85	22
	59.45	+ 0.76	+ 10,165	- 0,45	23
	60.50	- 0.29	- 10,989	- 0,50	24
	60.21	+ 0.33	- 4,249	+ 0,60	25
	60.38	+ 0.16	- 5,039	+ 0,90	26
	60.13	+ 0.41	+ 15,968	- 0,10	27
	61.43	- 0.89	+ 15,929	- 1,10	28
24 . III	59.61	\pm 0.00	- 11,722	+ 0,40	29
	61.72	- 1.22	- 17,287	- 1,15	30
	59.76	+ 0.74	+ 7,735	+ 0,70	31
	61.08	- 0.58	+ 7,232	+ 5,55	32
	59.74	+ 0.76	- 18,404	+ 1,00	33
	60.18	+ 0.32	- 5,350	+ 2,15	34
28 . III	60.14	\pm 0.00	- 11,733	+ 0,65	29
	59.92	+ 0.18	- 17,460	+ 1,40	30
	60.53	- 0.43	+ 7,810	- 3,85	31
	60.67	- 0.57	+ 7,271	- 1,10	32
	59.78	+ 0.32	- 18,364	- 1,95	33
	59.59	+ 0.51	- 5,332	- 1,85	34
27 . IV	59.44	+ 0.83	+ 7,532	- 0,45	31
	61.09	- 0.82	+ 7,074	+ 1,95	32
	61.59	- 1,24	+ 10,729	- 3,55	37
	59.09	+ 1,26	- 24,425	+ 2,25	38
	60.76	- 0.41	+ 0,864	- 1,70	39
	59.97	+ 0.38	- 1,397	+ 3,15	40

TABELLA V.

Data	φ_g	Gruppo	N.	Data	φ_g	Gruppo	N.
1960	45° 27'			1960	45° 27'		
30 . I	60.374	IV	5	26 . VII	60.040	IX	6
	60.270	V	3		60.468	X	5
10 . II	60.045	IV	4	28 . VII	60.010	IX	4
	60.436	V	5		60.103	X	3
23 . II	59.600	IV	1	29 . VII	59.882	IX	5
	59.850	V	1		60.012	X	6
26 . II	60.060	IV	4	21 . IX	60.160	XI	4
	59.668	V	5		60.123	XII	3
18 . III	59.855	V	4	22 . IX	60.246	XI	5
	59.654	VI	5		58.960	XII	1
2 . IV	59.605	VI	6	23 . IX	60.475	XI	6
	60.540	VII	5		60.290	XII	3
5 . IV	59.888	VI	6	25 . IX	60.557	XI	6
	60.052	VII	5		60.932	XII	4
6 . IV	59.982	VI	5	27 . IX	60.950	XI	1
	60.126	VII	5	30 . X	60.554	I	5
9 . IV	59.898	VI	6	31 . X	60.183	I	6
	59.735	VII	5	19 . XI	59.767	I	3
21 . IV	60.162	VII	5		60.435	II	4
24 . V	59.476	VII	5	24 . XI	60.015	I	2
	60.520	VIII	4		59.923	II	4
25 . V	60.038	VII	6	30 . XI	60.015	I	2
	60.052	VIII	6		60.238	II	4
27 . V	59.948	VII	4	23 . XII	59.300	II	1
	60.056	VIII	6		59.960	III	5
28 . V	59.252	VII	4	24 . XII	60.185	II	2
	60.300	VIII	4		60.365	III	4
30 . V	59.243	VII	4	26 . XII	60.410	II	3
	59.600	VIII	6		60.614	III	5
17 . VI	59.993	VIII	3	28 . XII	60.023	III	3
	60.248	IX	4	1961 - 27.I	59.835	IV	2
20 . VI	60.290	VIII	4	1 . II	59.820	III	1
	59.673	IX	6		60.027	IV	6
22 . VI	59.835	VIII	4	23 . II	60.377	IV	3
	59.566	IX	5		60.418	V	4
23 . VI	59.765	VIII	2	24 . II	60.437	IV	3
	60.163	IX	3		59.890	V	3
27 . VI	60.820	VIII	1	26 . II	60.213	IV	3
	60.088	IX	4		60.538	V	4
21 . VII	60.610	IX	2	24 . III	59.610	V	1
	60.100	X	1		60.496	VI	5
24 . VII	60.515	IX	4	25 . III	60.140	V	1
	59.817	X	6		60.098	VI	5
25 . VII	60.028	IX	6	27 . IV	60.265	VI	2
	60.224	X	5		60.352	VII	4

Nella tabella III sono dati i valori dei coefficienti c_c e r_c in unità di 10^{-4} secondi, relativamente a ciascuna coppia del programma.

Le declinazioni apparenti delle stelle FK3 Sup e GC sono state calcolate tenendo conto dei termini a corto periodo della nutazione. I valori della latitudine di ciascuna coppia calcolati con la (1) sono riportati nella tabella IV, in cui sono dati anche gli elementi per il calcolo. Dalla media di questi valori relativamente a tutte e sole le coppie di ciascun gruppo osservato si è ottenuta la latitudine di un gruppo φ_g , riportata, con l'indicazione del numero n di coppie utilizzate, nella successiva tabella V.

TABELLA VI

Gruppi (numero coppie)		$\bar{\varphi}_g$		$\Delta \bar{\varphi}_g$
sera	mattina	sera	mattina	
IV (14)	V (14)	60".206	60".084	+ 0".122
V (4)	VI (5)	59 .855	59 .654	+ 0 .201
VI (23)	VII (25)	59 .794	60 .151	- 0 .357
VII (23)	VIII (26)	59 .625	60 .059	- 0 .434
VIII (14)	IX (22)	60 .059	59 .895	+ 0 .164
IX (27)	X (26)	60 .116	60 .112	+ 0 .004
X (»)	XI (»)	»	»	»
XI (22)	XII (11)	60 .409	60 .357	+ 0 .052
XII (»)	I (»)	»	»	»
I (18)	II (12)	60 .175	60 .198	- 0 .023
II (6)	III (17)	60 .150	60 .335	- 0 .185
III (1)	IV (8)	59 .820	59 .978	- 0 .158
IV (9)	V (11)	60 .342	60 .317	+ 0 .025
V (2)	VI (10)	59 .875	60 .255	- 0 .380
VI (2)	VII (4)	60 .265	60 .353	- 0 .068

Il metodo di riduzione a catena.

4. - Per la riduzione della latitudine istantanea relativa a ciascun gruppo si è fatto ricorso, con le ipotesi limitative che saranno in seguito indicate, al metodo a catena. A questo scopo sono state calcolate le latitudini $\bar{\varphi}_g$ medie mensili di gruppo, relativamente ai vari gruppi osservati durante tutto il periodo di osservazione (tabella VI), e le differenze $\Delta\bar{\varphi}_g$ tra la latitudine serale e mattutina. Queste differenze, nell'ipotesi che la latitudine rimanga inalterata nel corso di una notte sono attribuite agli errori delle declinazioni di gruppo.

Le somme delle medie mensili pesate ($\Delta\bar{\varphi}_g$) delle quantità $\Delta\bar{\varphi}_g$ (tabella VII) dovrebbe secondo le ipotesi risultare nulla.

TABELLA VII

Gruppi	$\Delta\bar{\varphi}_g$	$\Delta\bar{\varphi}_{gc}$
I-II	- 0".028	+ 0".057
II-III	- 0 .185	- 0 .105
III-IV	- 0 .158	- 0 .078
IV-V	+ 0 .082	+ 0 .162
V-VI	- 0 .128	- 0 .048
VI-VII	- 0 .324	- 0 .244
VII-VIII	- 0 .434	- 0 .354
VIII-IX	+ 0 .164	+ 0 .244
IX-X	+ 0 .004	+ 0 .084
X-XI	(0 .000)	+ 0 .080
XI-XII	+ 0 .052	+ 0 .132
XII-I	(0 .000)	+ 0 .080

In effetti *l'errore di chiusura* che si ottiene da tale somma, che risulta - 0".950, dovuto all'esistenza di errori di osservazione ed a fenomeni di variazione apparente della latitudine tra la sera e la mattina, è uniformemente distribuito tra i 12 valori, dando luogo ai nuovi valori $\Delta\bar{\varphi}_{gc}$. A questo procedimento, caratteristico del metodo a ca-

tena, è stata tacitamente aggiunta l'ipotesi restrittiva, necessaria nel nostro caso per la mancanza di valori osservati nelle differenze X-XI e XII-I, che le quantità $\Delta \overline{\varphi}_g$ ignorate (poste eguali a zero) si mantengano piccole in valore assoluto ($0''.1 \div 0''.2$), ciò che si verifica in effetti per l'80% dei rimanenti valori calcolati. In tal caso si può ammettere che la loro influenza sui valori corretti $\Delta \overline{\varphi}_{gc}$ risulti al più dell'ordine di qualche centesimo di secondo.

Dai valori $\Delta \overline{\varphi}_{gc}$ delle differenze degli errori di declinazione di gruppo, ponendo come seconda ipotesi che la somma degli errori assoluti delle declinazioni dei dodici gruppi possa ritenersi trascurabile, si ricava per l'errore assoluto $\tilde{\epsilon}_g$ di declinazione del gruppo I : $-0''.157$, da cui si ottengono le correzioni $\Delta \delta_g$ delle declinazioni di tutti i gruppi (tabella VIII).

TABELLA VIII

Gruppi	$\Delta \delta_g$
I	+ 0''.157
II	+ 0 .214
III	+ 0 .109
IV	+ 0 .031
V	+ 0 .193
VI	+ 0 .145
VII	- 0 .099
VIII	- 0 .433
IX	- 0 .209
X	- 0 .125
XI	- 0 .045
XII	+ 0 .077

5. - La conoscenza delle correzioni $\Delta \delta_g$ della latitudine di gruppo ci permette di ottenere facilmente sia la correzione ΔR del passo del micrometro sia, volendo, le correzioni $\Delta \delta_c$ delle declinazioni delle singole coppie. Per la latitudine corretta di una coppia (φ'_c) e di gruppo (φ'_g) si può infatti scrivere

$$\varphi'_c = \varphi_c + \Delta \delta_c + \frac{1}{2} \Delta R \Delta M,$$

$$\varphi'_g = \varphi_g + \Delta \delta_g + \frac{\Delta R}{2n} \Sigma \Delta M_n, \quad (n = \text{numero di copie di un gruppo})$$

da cui, avendosi per ipotesi durante tutta una notte $\varphi'_g = \varphi'_c$,

$$\varphi'_g - \varphi'_c = \varphi_g - \varphi_c - \left[\Delta \delta_c - \Delta \delta_g + \frac{1}{2} \Delta R \Delta M - \frac{\Delta R}{2n} \Sigma \Delta M_n \right] = 0.$$

Risultando poi in valore assoluto per ciascun gruppo ($n = 6$)

$$[z_N - z_s] \equiv \Sigma \Delta M \simeq 0,$$

ed ammettendo che in media questa ipotesi possa essere estesa anche a gruppi non completi, la precedente diventa

$$(2) \quad \varphi_g - \varphi_c = \Delta \delta_c - \Delta \delta_g + \frac{1}{2} \Delta R \Delta M.$$

Sommando ora tra di loro tutte le equazioni (2) che presentano rispettivamente un ΔM positivo ed un ΔM negativo, ed eseguendo successivamente la differenza di queste due somme si ha

$$\frac{\Delta R}{2} = \frac{\Sigma (\varphi_g - \varphi_c)_+ - \Sigma (\varphi_g - \varphi_c)_- + (\Sigma \Delta \delta_{g+} - \Sigma \Delta \delta_{g-})}{\Sigma \Delta M_+ - \Sigma \Delta M_-}.$$

Con i dati delle tabelle IV e VII si è ricavato per la correzione del passo il valore

$$\frac{\Delta R}{2} = -0''.00264,$$

la cui influenza sulla latitudine mensile può essere ritenuta trascurabile.

6. - La conoscenza delle correzioni delle latitudini di gruppo permette il confronto delle latitudini medie dei vari gruppi ed il calcolo delle latitudini mensili. Nella tabella IX sono riportati i valori ($\bar{\varphi}_{gc}$) delle latitudini medie di gruppo (tabella VI) corrette con i valori delle correzioni $\Delta \delta_g$ e le loro medie pesate (latitudine mensile) riferite all'epoca media di osservazione dei gruppi.

Chiamando φ_0 la latitudine media relativa al polo medio del SIL

per il periodo considerato si ha introducendo la variazione polare $\Delta \varphi_c$ della latitudine

$$(3) \quad \varphi_0 = \overline{\varphi} - \overbrace{(x \cos \lambda + y \sin \lambda)}^{\Delta \varphi_c} - z,$$

in cui z rappresenta la variazione locale o non polare della latitudine. Eseguendo la media di ciascun membro delle equazioni (3) si otterrà per la latitudine media, a meno del termine $\Sigma z_i/n$ sicuramente piccolo,

$$\varphi_0 = \left[\sum_{i=1}^n (\overline{\varphi}_i - x_i \cos \lambda - y_i \sin \lambda) \right] / n.$$

Quest'ultima risulta, utilizzando i dati della tabella IX,

$$\varphi_0 = 45^\circ 28' 00''.124.$$

Per la latitudine del centro della cupola maggiore (punto trigonometrico fondamentale) posto 1,75 metri a Sud del pilastro su cui è situato il piccolo meridiano di Arcetri si ottiene quindi il valore: $\varphi_0 = 45^\circ 28' 00''.067$.

TABELLA IX

Epoca media	$\overline{\varphi}_{gc}$		$\overline{\varphi}$	$\Delta \varphi_c$	z
1960,126	60''.237	60''.277	60''.257	+ 0''.041	+ 0''.092
,213	60 .048	59 .799	59 .910	- 0 .004	- 0 .210
,273	59 .939	60 .052	59 .998	- 0 .088	- 0 .038
,406	59 .526	59 .442	59 .481	- 0 .132	- 0 .511
,477	59 .606	59 .686	59 .655	- 0 .130	- 0 .339
,570	59 .907	59 .987	59 .946	- 0 .072	- 0 .106
,734	60 .364	60 .434	60 .387	+ 0 .035	+ 0 .228
,868	60 .332	60 .412	60 .364	+ 0 .073	+ 0 .167
,986	60 .364	60 .444	60 .423	+ 0 .057	+ 0 .242
1961,082	59 .929	60 .009	60 .000	+ 0 .040	- 0 .164
,151	60 .373	60 .510	60 .448	+ 0 .040	+ 0 .284
,233	60 .068	60 .400	60 .345	+ 0 .032	+ 0 .189
,321	60 .410	60 .254	60 .306	+ 0 .010	+ 0 .172

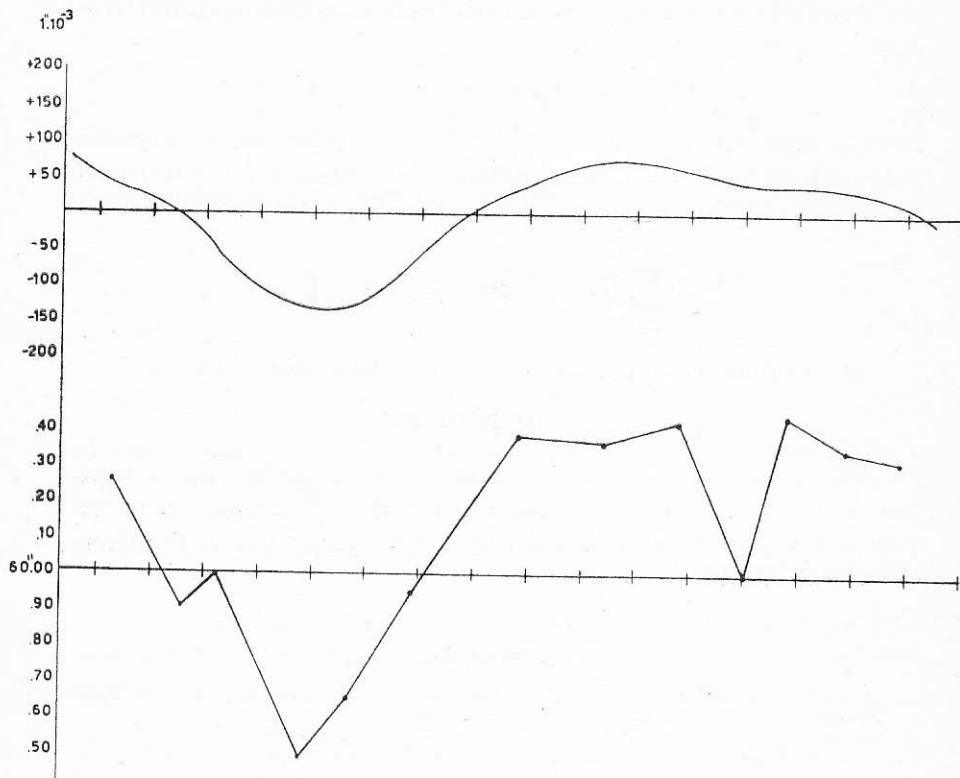


Fig. 2 — La curva continua rappresenta la variazione della latitudine calcolata con i dati del S I L, la curva spezzata la variazione ottenuta dalla riduzione delle osservazioni astronomiche.

Dalla relazione (3), utilizzando la latitudine media, sono state infine calcolate le variazioni non polari riportate nell'ultima colonna della tabella IX.

Attribuendo le differenze $\varphi_g - \varphi_c$ all'interno dei gruppi unicamente ad errori di osservazione (facendo astrazione cioè dagli errori di declinazione delle coppie) si ottiene per l'errore medio di una determinazione di latitudine il valore

$$\bar{\varepsilon}_c = \pm 0''.64,$$

da cui si ricava per l'errore medio della latitudine di un gruppo medio (7,4 coppie)

$$\bar{\varepsilon}_g = \pm 0''.23.$$

Conclusioni.

7. - La riduzione del sistema medio di declinazione di tutti i gruppi non è stata preceduta da una analoga riduzione delle declinazioni delle coppie al sistema medio di declinazioni nell'interno dei gruppi a causa del numero limitato di gruppi completi osservati ed anche tenendo conto del fatto che supponendo il catalogo di riferimento (FK3 — FK3 Sup) sufficientemente omogeneo si può ammettere che all'interno di ogni gruppo gli scarti delle medie (anche parziali) delle correzioni del tipo $\Delta \delta_s$ risultino piccole (la differenza di declinazione media di una coppia risulta circa $14''$) in confronto delle differenze medie del tipo $\Delta \delta_a$ tra due gruppi successivi.

La latitudine media trovata si discosta notevolmente dal valore convenzionale basato sulle osservazioni effettuate da G. Forni nel 1911, utilizzando sette coppie di Talcott tratte dal PCG. La differenza di circa $0''.9$ può essere attribuita all'influenza delle variazioni locali (che, come si può dedurre dai valori di z , possono raggiungere valori di parecchi decimi) ed alla differenza dei cataloghi usati.

Allo scopo di analizzare con maggiore rigore l'importanza di questi due termini sulla determinazione della latitudine media si ritiene necessario ridurre tutte le precedenti osservazioni di latitudine, riportandole per quanto possibile al catalogo fondamentale FK3. Nello stesso tempo sarebbe augurabile che osservazioni contemporanee di latitudine potessero essere effettuate usando cataloghi e metodi diversi. In particolare l'utilizzazione dell'astrolabio impersonale di Danjon e del metodo di osservazione proposto da E. P. Fedorov [3] per gli strumenti meridiani, utilizzando programmi omogenei basati su cataloghi fondamentali, potrebbero risolvere in parte le attuali difficoltà, dovute alle incertezze introdotte dagli errori di catalogo ed alle variazioni locali in cui si dibattono le osservazioni meridiane fondate sul metodo di Talcott.

Riassunto.

Vengono discusse le caratteristiche principali del nuovo programma per la determinazione della latitudine fondato sul metodo di Talcott.

Sono riportati in seguito i risultati delle osservazioni di latitudine effettuate durante il periodo 1960.1-1961.3 utilizzando lo strumento dei passaggi Bamberg 6000 (piccolo meridiano di Areetri, apertura mm 89, distanza focale mm 920). La latitudine media del punto trigonometrico fondamentale dell'Osservatorio risulta $45^{\circ}28'00''067$.

BIBLIOGRAFIA

- [1] FLECKENSTEIN J. O., Mem SAIt, XXX (3-4), 1959.
 - [2] PROVERBIO E., Boll. Geod. e Scienze affini, XX, 241, 1961.
 - [3] FEDOROV E. P., Trudy Poltav. Gravim. Obser., IV, 294, 1951.
-

CONTRIBUTI DELL'OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI MILANO-MERATE

NUOVA SERIE

- » 150 - E. PROVERBIO, *La détermination théorique et expérimentale des retards dans la comparaison des signaux horaires.*
- » 151 - A. MASANI, *The early evolutionary phases of stars of small masses.*
- » 152 - M. HACK, *The spectrum of Upsilon Sagittarii.*
- » 153 - E. PROVERBIO, *Determinazioni di ascensioni rette e semidiametri del pianeta Marte.*
- » 154 - E. PROVERBIO, *Il servizio dell'ora all'Osservatorio Astronomico di Brera - Milano.*
- » 155 - P. BROGLIA, *Curve di luce in due colori ed elementi fotometrici della binaria ad eclisse SU Bootis.*
- » 156 - F. ZAGAR, *Nuove prospettive nello studio del sistema solare.*
- » 157 - M. HACK, *Macro e microturbolenza nell'atmosfera di ϵ Aur.*
- » 158 - E. PROVERBIO, *Nuovo studio di un apparecchio esaminatore di livelle.*
- » 159 - M. HACK, *Ricerche sulle stelle A peculiari: Analisi di γ Equulei.*
- » 160 - E. PROVERBIO, *Osservazioni di occultazioni da parte della Luna.*
- » 161 - F. ZAGAR, *Giovanni Schiaparelli nel cinquantenario della morte.*
- » 162 - E. PROVERBIO, *Les signaux de temps et leur utilisation ecc.*
- » 163 - J. O. FLECKENSTEIN, *Il problema della cattura nella cosmogonia delle binarie.*
- » 164 - A. MASANI, *La politropica d'indice 3 e possibili applicazioni ecc.*
- » 165 - P. BROGLIA, *Variazioni delle curve di luce e degli elementi della variabile ad eclisse RZ Comae.*
- » 166 - M. HACK, *Sulla natura del compagno di ϵ Aurigae.*
- » 167 - E. PROVERBIO, *Sul calcolo d'orbita di stelle doppie a lungo periodo tenendo presente la legge delle aree.*
- » 168 - T. TAMBURINI e G. THIESSEN, *On the origin of the slowly variable soft X-ray radiation ecc.*
- » 169 - A. MASOTTI, *Sull'estensione della formula di Lambert al moto apparente delle stelle doppie.*
- » 170 - E. PROVERBIO, *Determinazioni meridiane di ascensioni rette di pianeti esterni.*
- » 171 - E. PROVERBIO, *I micrometri e le livelle dello strumento Ap 100 dell'Osservatorio di Brera.*
- » 172 - T. TAMBURINI e T. THIESSEN, *On the existence of a new polarisation effect in stellar spectral lines.*
- » 173 - M. HACK e M. FRACASSINI, *Studio sulla polarizzazione della corona solare.*
- » 174 - E. L. PASINETTI, *Sulla possibilità dell'impiego di microfotogrammi nello studio della corona solare.*
- » 175 - P. BROGLIA, *Sui periodi di alcune variabili di tipo RR Lyrae.*
- » 176 - F. GULISANO e E. PROVERBIO, *Riduzione delle posizioni apparenti stellari per mezzo di un calcolatore IBM 650.*
- » 177 - P. BROGLIA, *Osservazioni fotoelettriche di due variabili a eclisse.*
- » 178 - E. PROVERBIO, *La misura dei ritardi alla ricezione di segnali orari utilizzati nella determinazione di tempo e di longitudine.*
- » 179 - E. PROVERBIO, *Comparaisons entre étalons atomiques de fréquence.*
- » 180 - F. ZAGAR, *L'attività di R. G. Boscovich a Milano.*
- » 181 - E. PROVERBIO, *Sulla riduzione teorica dei diametri dei pianeti esterni.*
- » 182 - L. E. PASINETTI, *Confronto quantitativo di tre coppie di stelle a righe forti e a righe deboli.*
- » 183 - F. ZAGAR e L. GRATTON, *Emilio Bianchi nel ventennio della morte.*
- » 184 - J. O. FLECKENSTEIN, *Variazioni della latitudine e costante della aberrazione annua 1951/52 nel sistema FK3.*
- » 185 - M. HACK, *A new explanation of the binary system ϵ Aurigae.*
- » 186 - F. ZAGAR, *L'eclisse totale di Sole del 15 febbraio 1961.*
- » 187 - F. ZAGAR, *Sulle perturbazioni orbitali di un satellite terrestre artificiale.*
- » 188 - A. PASINETTI e L. E. PASINETTI, *Aspetti astrofisici e radiobiologici del volo umano.*
- » 189 - M. HACK, *Radio emission at 21 cm in a region close to h and χ Persei Clusters.*
- » 190 - P. BROGLIA, *Curve di luce in tre colori ed elementi di SW Lacertae.*

(Continua in 4^a pagina)

- » 191 - M. FRACASSINI, M. HACK, L. PASINETTI, *Project for a system for the automation ecc.*
- » 192 - E. PROVERBIO, *Sul calcolo rigoroso delle posizioni apparenti delle stelle.*
- » 193 - A. MASANI e G. OCCHINI, *The propagation of perturbations and shock waves in the inside of stars I.*
- » 194 - P. BOTTO e M. HACK, *A two dimensional classification of stars of class O.*
- » 195 - E. PROVERBIO - *Latitudine e longitudine astronomica provvisorie della stazione di M.te Conero durante l'eclisse totale di Sole del 15-2-1961.*
- » 196 - A. GÖKGÖZ, M. HACK, I. KENDIR - *Study of the spectrum and radial velocities of Tauri in 1958 and 1959.*
- » 197 - M. FRACASSINI, M. HACK - *Intensities, polarization and electron density of the solar corona from photographs taken during the total solar eclipse of 1961, february 15.*
- » 198 - E. PROVERBIO - *Recherches dans le champs de la métrologie du temps.*
- » 199 - R. FARAGGIANA, M. HACK - *Peculiar A stars studies of 73 Draconis.*
- » 200 - G. DE MOTTONI - *Nuovi specchi telescopici metallici.*
- » 201 - F. ZAGAR - *L'Osservatorio di Milano nella storia.*
- » 202 - M. HACK - *Absolute Magnitude of O-type stars.*
- » 203 - G. DE MOTTONI - *Il nuovo riflettore di 1,37 m dell'Osservatorio di Merate.*
- » 204 - M. FRACASSINI - *The solution of the van de Hulst's integral equations for computing electron density of the solar corona.*
- » 205 - M. HACK - *The shell spectrum of W Serpentis.*
- » 206 - A. GÖKGÖZ, M. HACK, I. KENDIR - *Study of the spectrum of ζ Tauri in 1960.*
- » 207 - J. O. FLECKENSTEIN - *Boscovich als Mitbegründer der Sphärischen Trigonometrie.*
- » 208 - A. MASANI - *The propagation of shock waves in the inside of stars II.*
- » 209 - F. ZAGAR - *Galileo Astronomo.*
- » 210 - E. PROVERBIO - *Condizioni per la determinazione della costante micrometrica ecc.*
- » 211 - A. MASOTTI - *Sopra alcuni cimeli bibliografici della Specola braidense.*
- » 212 - M. FRACASSINI - *The solution of the van de Hulst's integral equations ecc.*
- » 213 - E. PROVERBIO - *Determinazione fotografica di precisi istanti dei contatti durante la eclisse totale di Sole del 15 febbraio 1961.*
- » 214 - G. DE MOTTONI, *Considerazioni sulla Collaborazione internazionale nello studio fotografico del Pianeta Marte.*
- » 215 - M. HACK e L. PASINETTI - *Quantitative analysis of the Hydrogen-poor star ν Saggiarii.*
- » 216 - A. MASANI - *Sui recenti sviluppi della teoria delle stelle variabili.*
- » 217 - M. FRACASSINI e M. HACK - *Intensities, polarization and electron density of the solar corona during the total solar eclipse of 1961, february 15: (final results) paper II.*
- » 218 - R. FARAGGIANA e M. HACK - *The magnetic star γ Equulei.*
- » 219 - E. PROVERBIO - *La variazione della latitudine di Milano (Brera) nel periodo 1960.1-1961.3.*