

PUBBLICAZIONI  
DEL REALE OSSERVATORIO DI BRERA IN MILANO  
N. XIX.

---

# DETERMINAZIONE DELLA LATITUDINE

dell'Osservatorio di Brera in Milano e dell'Osservatorio della R. Università in Parma

PER MEZZO DEI PASSAGGI DI ALCUNE STELLE AL PRIMO VERTICALE

PER IL

DR. MICHELE RAJNA.



ULRICO HOEPLI

EDITORE-LIBRAJO

MILANO

NAPOLI

1881.

PISA

U  
0  
13  
ca \*  
di Brera

IMPRESSIONE

DIR. E VICE DIR. DELL'ISTITUTO DI SCIENZE E LETTERE

1881

DETERMINAZIONE DELLA LATITUDINE

collezione di libri in lingua e scrittura della R. Università di Torino

PER IL SERVIZIO DEL PASSAPORTO IN TUTTE LE PARTI DEL MONDO

di

DR. GIOVANNI B. B. B.



ULRICO HOEPLI

EDITORE - MILANO

MILANO

MILANO 1881. - TIP. BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.

## DETERMINAZIONE DELLA LATITUDINE

DELL'OSSERVATORIO DI BRERA IN MILANO E DELL'OSSERVATORIO DELLA R. UNIVERSITÀ IN PARMA

per mezzo dei passaggi di alcune stelle al primo verticale.

### I.

#### LUOGHI D'OSSERVAZIONE E STRUMENTI.

Nel mese di Ottobre 1879 io intrapresi, sotto la direzione del prof. Schiaparelli, una serie di osservazioni di passaggi di stelle al primo verticale, allo scopo di ottenere una nuova determinazione della latitudine della Specola di Brera. Le osservazioni ebbero luogo nella cupola permanente di muratura stabilita nell'Orto botanico di Brera fin dal principio del medesimo anno; ivi esiste un robustissimo pilastro di granito, eretto sopra un'opportuna fondazione in muratura ed isolato dal terreno e dal pavimento circostante. Questo punto è un po' più a mezzogiorno della torre maggiore dell'Osservatorio, dal centro della quale dista di 19,20 metri, contati nella direzione del meridiano.

Lo strumento dei passaggi adoperato è uno strumento trasportabile di Repsold, appartenente alla Commissione italiana per la misura dei gradi, e contrassegnato con (B) nell'*Elenco degli strumenti posseduti od utilizzati* dalla predetta Commissione <sup>(1)</sup>. Questo strumento è quel medesimo che presso l'Osservatorio di Milano ha servito alle determinazioni di differenze di longitudine eseguite dal 1875 in poi, ed è descritto dal prof. Celoria nel *Resoconto delle operazioni fatte a Milano ed a Padova nel 1875 per determinare le differenze di longitudine tra gli Osservatori astronomici di Milano e di Padova e quelli di Vienna e di Monaco* <sup>(2)</sup>. Qui basterà ricordare che lo strumento è a cannocchiale spezzato, con un obbiettivo del diametro di 7 centimetri; le distanze dall'obbiettivo al centro del prisma e da questo all'oculare sono rispettivamente 44 e 36 centimetri. L'asse di rotazione riposa sopra due guanciali portati da robusti piedritti che sorgono da un disco orizzontale di ferraccio, base solidissima allo strumento. È munito di un apparato d'inversione per mezzo del quale, senza alcuno sforzo e molto rapidamente, s'inverte ne' suoi guanciali l'asse di rotazione del cannocchiale. A questo asse può rimanere costantemente appeso il livello che serve a determinarne l'inclinazione. Il reticolo è inciso sopra una lastra di vetro ed è costituito da tre gruppi di fili, uno centrale di 5 e due laterali di 4 fili ciascuno; inoltre vi sono da ciascuna parte altri 2 fili, i quali fra loro e dal primo filo del gruppo contiguo sono separati da una distanza all'incirca doppia di quella tra i fili di ciascun gruppo, che è circa 1 minuto d'arco. Vi è poi anche un filo di ragno, mobile in un piano vicinissimo a quello dei fili fissi. Queste strie incise sul vetro, che hanno il vantaggio di non essere igroscopiche, richiedono però un'illumina-

(1) All. B al *Processo verbale delle sedute della Commissione italiana per la misura dei gradi, tenutesi in Firenze il 14 e 15 Giugno 1880.*

(2) Pubblicazioni del R. Osservatorio di Brera, N. XIV.

zione del campo maggiore che non i soliti fili di ragno. Ma un inconveniente molto più grave è quello che si manifestò durante l'inverno 1879-80; la lastra di vetro si andò ricoprendo di minutissime goccioline d'umidità, e così si produsse un appannamento (nemmeno uniforme) del vetro, ed i fili non furono più visibili con tutta la nitidezza necessaria alla precisione delle osservazioni.

Con questo strumento fu fatta una prima serie di 42 osservazioni, distribuite irregolarmente nell'inverno 1879-80 e nella primavera seguente.

Dalla metà di Novembre 1880 alla fine di Gennaio 1881, io eseguii una seconda serie di 30 osservazioni, adoperando un altro strumento dei passaggi di Repsold, anch'esso di proprietà della Commissione italiana per la misura dei gradi <sup>(1)</sup>. Nella sua costruzione è affatto simile a quello già descritto, e soltanto le sue dimensioni sono di qualche poco maggiori. Il reticolo è costituito da 21 fili di ragno (a gruppi di 3 fili ciascuno) incrociati da 2 fili trasversali molto vicini; inoltre vi è un filo mobile col relativo micrometro.

Con questo medesimo strumento fu determinata anche la latitudine dell'Osservatorio di Parma. Le osservazioni ebbero luogo dal 2 al 20 Ottobre 1880 nella stazione astronomica stabilita nel giardino della R. Università di Parma allo scopo di determinare la differenza di longitudine tra Parma e Milano. Lo strumento posava sopra un solidissimo pilastro di granito, la cui collocazione offriva ogni desiderabile guarentigia di stabilità. Questo punto di stazione è un po' più boreale che la torre della Specola astronomica, e dista di 25,39 metri, misurati lungo il meridiano, dalla verticale che passa per il cubo centrale del cannocchiale meridiano Pistor & Martins collocato sulla torre suddetta.

Durante le osservazioni di Parma, come pure nella 2.<sup>a</sup> serie delle osservazioni di Milano, le condizioni dello strumento non lasciarono mai nulla a desiderare.

Dalle determinazioni fatte durante il corso delle osservazioni per mezzo dell'apparato esaminatore dei livelli esistente nella sala dei quadranti murali della Specola di Brera, si dedussero i seguenti valori, che sono quelli adottati nella riduzione delle osservazioni:

$$\text{Livello annesso allo strumento } \left\{ \begin{array}{l} \text{B} \dots 1 \text{ parte} = 1,580 \\ \text{C} \dots 1 \text{ parte} = 1,554 \end{array} \right\} \text{ secondi d'arco.}$$

## II.

### METODO SEGUITO NELLE OSSERVAZIONI.

Avuto riguardo alla stabilità dello strumento ed alla facilità con cui se ne opera l'inversione, fu adottato il metodo conosciuto col nome di metodo di W. Struve <sup>(2)</sup>, che consiste nell'osservare i passaggi di una medesima stella successivamente al verticale Est ed al verticale Ovest, invertendo lo strumento durante ciascun passaggio, e determinando l'inclinazione dell'asse prima e dopo ciascuna inversione. È noto che con questo metodo per determinare la declinazione della stella quando si conosca la latitudine, o reciprocamente la latitudine quando sia nota la declinazione della stella, non è necessario conoscere le distanze dei fili dalla linea di collimazione. Indicando con  $\varphi$  la latitudine, con  $\delta$  la declinazione della stella, con  $t$  e  $t'$  i due angoli orari corrispondenti ai passaggi della stella ad uno stesso filo nelle due posizioni dell'asse di rotazione, e ponendo

$$\frac{1}{2}(t + t') = s \qquad \frac{1}{2}(t - t') = u,$$

si ha la relazione

$$\text{tg } \varphi = \text{tg } \delta \sec s \sec u.$$

<sup>(1)</sup> È quello segnato (C) nel già citato *Elenco degli strumenti*, ecc.

<sup>(2)</sup> *Astronomische Nachrichten*, N.° 468 e 469.

Il valore di  $\varphi$  ottenuto per mezzo di questa formola deve evidentemente essere corretto dell'inclinazione dell'asse di rotazione. L'errore che si commette sull'inclinazione si trasporta quindi per intero nel valore della latitudine, e per conseguenza è necessario che questa inclinazione sia determinata con la massima cura.

Questa determinazione può esser fatta in due modi diversi. Si può leggere il livello nelle sue due posizioni opposte, invertendolo indipendentemente dallo strumento; oppure si può invertire l'asse di rotazione del cannocchiale, lasciandovi permanentemente appeso il livello. Con la prima operazione si ottiene l'inclinazione dell'asse in una delle sue due posizioni; mentre la seconda operazione dà l'inclinazione media dell'asse, corrispondente alle due posizioni combinate, oculare Nord ed oculare Sud. La prima maniera è quella che fu praticata nella 1.<sup>a</sup> serie delle osservazioni di Milano; nelle altre due serie fu adottato l'altro metodo, il quale diede risultati molto migliori, perchè con esso si evita ogni maneggiamento del livello, e quindi ogni cambiamento di tensione ne'suoi bracci e nel tubo metallico che li congiunge. Ecco un breve confronto dei due metodi, fatto con lo strumento (C) e nell'intervallo di 2 ore:

*Valori dell'inclinazione.*

Inversione del livello.		Inversione dello strumento.	
diff. dalla media.		diff. dalla media.	
— 0,85	— 0,08	— 0,70	+ 0,06
— 0,60	+ 0,17	— 0,72	+ 0,04
— 1,00	— 0,23	— 0,80	— 0,04
— 0,62	+ 0,15	— 0,82	— 0,06
— 1,00	— 0,23	— 0,70	+ 0,06
— 0,55	+ 0,22	— 0,80	— 0,04
— 0,77		— 0,76	

Questi valori dell'inclinazione furono determinati alternativamente nelle due maniere, e sono espressi in parti del livello. Supponendo che l'inclinazione sia rimasta costante, si trova che l'error probabile di una osservazione è, nel primo caso, 0<sup>p</sup>,14 pari a 0",22, mentre nel secondo caso è 0<sup>p</sup>,04 pari a 0",06. Per questo fatto, e per la cattiva condizione in cui si trovava il reticolo dello strumento (B), si spiega come l'error probabile di una osservazione di latitudine importi nella 1.<sup>a</sup> serie 0",39, mentre nella 2.<sup>a</sup> serie discende a 0",18.

Nel corso di ciascuna serie di osservazioni si è procurato di ottenere che la somma delle inclinazioni positive risultasse poco diversa dalla somma delle inclinazioni negative, per modo che sul valore medio finale della latitudine non avesse influenza sensibile l'errore dipendente da una non esattissima determinazione del valore di una parte del livello. Per evitare poi un errore sistematico nella determinazione dell'inclinazione, il sostegno del cannocchiale fu invertito due volte nella 1.<sup>a</sup> serie, una volta nella 2.<sup>a</sup> serie di Milano, ed una volta nella serie di Parma. Nei quadri che contengono i risultati delle osservazioni queste due diverse posizioni dei guanciali sono distinte con le lettere A e B.

La condizione essenziale richiesta dal metodo di Struve è che l'azimut dello strumento rimanga invariato durante l'intervallo tra i due passaggi della stella al verticale Est ed al verticale Ovest. La mancanza di una mira non permise di constatare questa invariabilità dell'azimut; soltanto si poterono prendere le precauzioni opportune affinchè un'eventuale variazione dell'azimut fosse la minore possibile. A questo scopo si ebbero a norma le avvertenze già usate dal prof. Celoria in una serie di osservazioni analoghe eseguite nel 1871 <sup>(1)</sup>; cioè si ebbe cura di aprire la Specola alcune ore prima che cominciassero le osservazioni, allo scopo di ottenere l'equilibrio di temperatura tra l'interno e l'esterno, e le osservazioni furono fatte per la massima parte a notte piuttosto

<sup>(1)</sup> Celoria, *Determinazione della latitudine dell'Osservatorio di Brera per mezzo dei passaggi di alcune stelle al primo verticale*. App. alle Effemeridi di Milano 1872.

avanzata, quando la variazione della temperatura non è molto grande. Inoltre furono osservate soltanto stelle la cui distanza zenitale meridiana è minore di  $2^\circ$ , per modo che l'intervallo tra i passaggi al verticale Est ed al verticale Ovest (sempre inferiore a  $2^h 50^m$ , anzi notevolmente minore nella massima parte dei casi) è abbastanza breve perchè nella sua durata la variazione dell'azimut non possa essere che assai piccola.

A Milano l'andamento dell'orologio (pendolo di Grindel a compensazione di mercurio) fu dedotto da confronti col pendolo Arnold che serve alla determinazione del tempo presso la Specola di Brera.

A Parma fu adoperato il cronometro Dent N. 3095, regolato a tempo sidereo, ed appartenente al R. Istituto tecnico sup. di Milano. Il suo andamento fu ricavato dalle osservazioni stesse fatte nel primo verticale, confrontando tra loro l'ascensione retta apparente di ciascuna stella e l'istante del suo passaggio per il meridiano dello strumento (semisomma dei passaggi osservati ad Est e ad Ovest). Con ciò si suppone che l'azimut dello strumento non muti sensibilmente da ciascun giorno al successivo; ora ciò ebbe luogo effettivamente, come mostrarono le diverse verificazioni dell'azimut eseguite nel corso delle operazioni, per le quali le necessarie determinazioni del tempo si ottennero mediante il Circolo meridiano di Pistor & Martins, della Specola astronomica di Parma.

### III.

#### STELLE OSSERVATE E RIDUZIONE DELLE OSSERVAZIONI.

Le stelle osservate sono le seguenti:

##### Osservazioni di Milano.

1. <sup>a</sup> serie.		N. delle osservaz.	2. <sup>a</sup> serie.		N. delle osservaz.
	Andromedæ . . . . .	3	γ	Andromedæ . . . . .	3
BAC. 100	» . . . . .	1	δ	» . . . . .	4
ξ	» . . . . .	9	14	Persei . . . . .	2
ω	» . . . . .	5	α	» . . . . .	4
14	Persei . . . . .	1	BAC. 1172	» . . . . .	3
α	» . . . . .	3	ε	Aurigæ . . . . .	3
β	Aurigæ . . . . .	1	β	» . . . . .	7
35	Lyncis . . . . .	1	ψ <sup>4</sup>	» . . . . .	4
λ	Ursæ majoris . . . . .	4			
ω	» . . . . .	2			
ψ	» . . . . .	2			
56	» . . . . .	1			
BAC. 4282	Canum ven. . . . .	1			
» 4699	Bootis . . . . .	1			
33	» . . . . .	1			
BAC. 4965	» . . . . .	1			
φ	Herculis . . . . .	3			
BAC. 6731	Cygni . . . . .	1			
» 6754	» . . . . .	1			

## Osservazioni di Parma.

								N. delle osservaz.
BAC.	7273	Cygni	.	.	.	.	.	1
»	7317	»	.	.	.	.	.	1
»	7681	Lacertæ	.	.	.	.	.	2
»	7705	»	.	.	.	.	.	3
»	7948	»	.	.	.	.	.	2
»	7983	»	.	.	.	.	.	2
»	8110	Andromedæ	.	.	.	.	.	2
	x	»	.	.	.	.	.	2
BAC.	78	»	.	.	.	.	.	1
»	100	»	.	.	.	.	.	2
	$\chi$	»	.	.	.	.	.	2
	$b$	»	.	.	.	.	.	4
	14	Persei	.	.	.	.	.	2
	x	»	.	.	.	.	.	4

In totale furono osservate 24 stelle a Milano, e 14 a Parma. Le osservazioni di Milano hanno 6 stelle comuni con quelle di Parma.

Le declinazioni di tutte queste stelle furono prese dal Catalogo recentemente pubblicato dal prof. Respighi (1). Il calcolo della precessione fu eseguito nel seguente modo: dal *Radcliffe Catalogue*, mediante i valori ivi dati per la precessione annua e per la sua variazione secolare, si dedussero le ascensioni rette necessarie al calcolo della precessione annua in declinazione per l'epoca media tra quella del Catalogo del Campidoglio ed il principio dell'anno in cui ebbero luogo le osservazioni.

Per 18 fra le stelle osservate il valore del moto proprio annuo in declinazione fu preso direttamente dai due Cataloghi Radcliffe, o dalle Memorie di Maedler, di Main e di Stone, relative appunto ai moti propri delle stelle (2). Per le rimanenti 14 stelle, le quali non s'incontrano negli elenchi citati, il moto proprio in declinazione fu dedotto dal confronto del Catalogo di Respighi con quello di Groombridge, fatta eccezione soltanto di 2 stelle, per le quali, non essendo esse contenute in Groombridge, si impiegò in sua vece il *Radcliffe Catalogue*. Anche qui il valore della precessione annua in declinazione per l'epoca media tra le epoche dei due Cataloghi fu calcolato prendendo dal *Radcliffe Catalogue* l'ascensione retta media corrispondente a quell'epoca. Trattandosi poi di un intervallo abbastanza lungo (65 anni nel confronto tra Respighi e Groombridge), nel calcolo della precessione si è tenuto conto anche del termine dipendente dalla 3ª potenza del tempo, sebbene poi i valori ottenuti siano piccolissimi (al massimo 0'',07); in questo calcolo si fece uso della tavola calcolata da Tiele e pubblicata da Argelander nel vol. VIII delle Osservazioni di Bonn. Ottenuta così, per mezzo della precessione, la declinazione media di Groombridge per il 1875,0, ad essa fu applicata dapprima la riduzione al *sistema medio* di Auwers, dedotta dalle tavole pubblicate nel N. 1536 delle *Astronomische Nachrichten*, e quindi l'altra riduzione al *Fundamental Catalog* della *Astronomische Gesellschaft*, secondo che è indicato in fine alla prefazione del medesimo Catalogo. Quest'ultima riduzione è stata introdotta per il motivo che dal confronto eseguito dal prof. Respighi tra le declinazioni delle stelle comuni al suo Catalogo ed al *Fundamental Catalog* risulta che nella zona comprendente le stelle da me osservate la differenza media

(1) *Catalogo delle declinazioni medie pel 1875,0 di 1463 stelle comprese tra i paralleli 20° e 64° N., compilato sulle osservazioni fatte al Circolo meridiano del R. Osservatorio del Campidoglio negli anni 1875, 1876 e 1877.* Atti della R. Accademia dei Lincei, serie 3ª, Vol. VIII.

(2) Maedler. *Beobachtungen der Sternwarte Dorpat*, XIV. Main, *Memoirs of the R. Astronomical Society*, XIX e XXVIII. Stone, id. XXXIII.

tra i due Cataloghi è assolutamente trascurabile; infatti  $-0'',02$  è la media delle differenze C-F nella zona limitata da  $43^\circ 32'$  a  $45^\circ 16'$ , quali sono date nella prefazione al Catalogo del Campidoglio, pag. 39. Si è quindi ritenuto senz'altro che le declinazioni medie per il 1875,0, derivanti dal Catalogo di Groombridge e ridotte al sistema del *Fundamental Catalog*, fossero direttamente paragonabili con quelle date dal Catalogo del Campidoglio. In tal modo fu determinato il moto proprio in declinazione durante il tempo compreso tra le epoche medie delle osservazioni di Groombridge e di Respighi.

Nel seguente quadro sono riassunti i calcoli eseguiti per questa ricerca dei moti propri in declinazione:

N.°		$\delta$ med. 1810,0 Groombridge	Precessione	Riduzione al		$\delta$ med. 1875,0		Diff. R-G	Epoca media delle osservaz.		Intervallo (Anni)
Groombr.	BAC.			sistema medio di Auwers	Fundam. Catal.	Groombridge	Respighi		Groombr.	Respighi	
									1800 +		
57	78	43° 12' 39", 3	+ 21' 40", 58	+ 0", 55	- 0", 31	43° 34' 20", 12	18", 43	- 1", 69	10, 7	76, 3	65, 6
743	1172	44 22 32 , 3	+ 12 31 , 75	+ 0 , 10	- 0 , 28	44 35 3 , 87	2 , 28	- 1 , 59	11, 0	76, 4	65, 4
1919	4282	45 8 41 , 4	- 21 26 , 71	$\pm$ 0 , 00	- 0 , 28	44 47 14 , 41	13 , 95	- 0 , 46	11, 3	75, 3	64, 0
2078	4699	44 45 44 , 6	- 18 44 , 36	+ 0 , 20	- 0 , 29	44 26 60 , 15	57 , 11	- 3 , 04	9, 4	75, 4	66, 0
2893	6731	44 16 46 , 7	+ 8 28 , 09	+ 0 , 82	- 0 , 29	44 25 15 , 32	8 , 20	- 7 , 12	10, 7	76, 7	66, 0
2909	6754	45 4 50 , 0	+ 8 50 , 14	+ 0 , 85	- 0 , 26	45 13 40 , 73	45 , 28	+ 4 , 55	12, 6	76, 6	64, 0
3371	7317	44 2 46 , 4	+ 15 8 , 80	+ 0 , 83	- 0 , 29	44 17 55 , 74	53 , 62	- 2 , 12	9, 9	76, 1	66, 2
3655	7681	43 44 13 , 8	+ 18 39 , 21	+ 0 , 79	- 0 , 30	44 2 53 , 50	51 , 32	- 2 , 18	11, 9	76, 2	64, 3
3679	7705	44 5 36 , 4	+ 18 48 , 06	+ 0 , 79	- 0 , 29	44 24 24 , 96	23 , 64	- 1 , 32	11, 8	76, 5	64, 7
3882	7948	43 32 49 , 0	+ 20 23 , 48	+ 0 , 73	- 0 , 30	43 53 12 , 91	14 , 89	+ 1 , 98	11, 0	76, 1	65, 1
3918	7983	43 44 28 , 1	+ 20 37 , 44	+ 0 , 73	- 0 , 30	44 5 5 , 47	5 , 60	+ 0 , 13	13, 8	76, 2	62, 4
4025	8110	44 7 54 , 1	+ 21 12 , 64	+ 0 , 70	- 0 , 29	44 29 7 , 15	2 , 32	- 4 , 83	12, 8	76, 2	63, 4

N.°		$\delta$ med. 1845,0 Radcliffe Cat.	Precessione	Riduzione al		$\delta$ med. 1875,0		Diff. R-RC	Epoca media delle osservaz.		Intervallo (Anni)
Radcliffe Cat.	BAC.			sistema medio di Auwers	Fundam. Catal.	Radcliffe Cat.	Respighi		Radcliffe Catal.	Respighi	
									1800 +		
3313	4965	45° 15' 12", 0	- 7' 8", 83	- 0", 21	- 0", 26	45° 8' 2", 70	0", 06	- 2", 64	48, 8	76, 6	27, 8
5032	7273	44 19 50 , 9	+ 6 49 , 65	- 0 , 05	- 0 , 29	44 26 40 , 21	39 , 70	- 0 , 51	42, 5	76, 1	33, 6

In questo modo fu ottenuto il seguente quadro dei moti propri in declinazione per le stelle osservate a Milano ed a Parma:

STELLA	Moto proprio annuo in declinazione	AUTORITÀ
$\beta$ Aurigæ	— 0", 03	Main
$\psi^1$ »	— 0, 02	»
$\lambda$ Ursæ maj.	— 0, 06	»
$\omega$ »	— 0, 06	»
$\psi$ »	— 0, 08	»
$\alpha$ Androm.	+ 0, 01	»
$\xi$ »	— 0, 01	Stone
$\varphi$ Herculis	+ 0, 04	»
BAC. 100 Androm.	— 0, 01	Radcliffe Catalogue
$\omega$ »	— 0, 11	»
$\alpha$ Persei	— 0, 15	»
35 Lyncis	+ 0, 03	»
$\alpha$ Androm.	— 0, 015	Maedler
$b$ »	— 0, 019	»
14 Persei	— 0, 006	»
$\varepsilon$ Aurigæ	— 0, 002	»
56 Ursæ maj.	— 0, 035	»
33 Bootis	— 0, 025	»
BAC. 78 Androm.	— 0, 026	Respighi—Groombridge
» 1172 Persei	— 0, 024	»
» 4282 Canum ven.	— 0, 007	»
» 4699 Bootis	— 0, 047	»
» 6731 Cygni	— 0, 108	»
» 6754 »	+ 0, 071	»
» 7317 »	— 0, 032	»
» 7681 Lacertæ	— 0, 034	»
» 7705 »	— 0, 020	»
» 7948 »	+ 0, 031	»
» 7983 »	+ 0, 002	»
» 8110 Androm.	— 0, 076	»
» 4965 Bootis	— 0, 095	Respighi—Radcl. Catal.
» 7273 Cygni	— 0, 015	»

Coi valori dati da questo quadro si ottenne per ciascuna stella il moto proprio in declinazione durante il tempo compreso tra l'epoca media delle osservazioni data dal catalogo del Campidoglio ed il principio dell'anno in cui ebbero luogo le osservazioni di latitudine.

In tal maniera si ebbero le declinazioni medie delle stelle osservate per le epoche 1879, 0, 1880,0 e 1881,0, secondo i casi. Allora per passare alla riduzione delle osservazioni di latitudine non rimaneva altro da fare che il calcolo delle riduzioni alle declinazioni apparenti: questo calcolo fu eseguito cogli elementi del *Nautical Almanac* inglese.

Ecco i risultati di tutti i calcoli fatti per ottenere le declinazioni apparenti:

STELLA	$\delta$ med. 1875, 0 (Cat. Respighi)	Pre- cessione	Moto proprio	$\delta$ med. 1879, 0	DATA dell'osservaz.	Riduz. al luogo appar.	$\delta$ appar.
* Andromedæ	43° 38' 31", 31	+ 79", 71	+ 0", 03	43° 39' 51", 05	1879 Ottob. 14	+ 33", 22	43° 40' 24", 27
					» 17	33, 88	24, 93
					» 22	34, 93	25, 98
BAC. 100 Androm.	43 42 9, 43	+ 79, 86	— 0, 03	43 43 29, 26	» 21	+ 33, 13	43 44 2, 39
ξ Andromedæ	44 52 23, 58	+ 75, 95	— 0, 03	44 53 39, 50	» 23	+ 30, 32	44 54 9, 82
					» 24	30, 55	10, 05
					Novem. 3	32, 72	12, 22
					» 5	33, 12	12, 62
					» 7	33, 52	13, 02
					» 9	33, 91	13, 41
					» 10	34, 10	13, 60
					» 11	34, 29	13, 79
					» 12	34, 48	13, 98
ω Andromedæ	44 45 37, 92	+ 75, 34	— 0, 30	44 46 52, 66	Ottob. 21	+ 29, 39	44 47 22, 35
					Novem. 13	34, 18	27, 14
					» 14	34, 36	27, 32
					» 15	34, 54	27, 50
					» 16	34, 71	27, 67
14 Persei	43 45 50, 90	+ 62, 32	— 0, 01	43 46 53, 21	Ottob. 18	+ 21, 92	43 47 15, 13
* Persei	44 22 54, 70	+ 56, 42	— 0, 31	44 23 50, 81	Novem. 4	+ 22, 30	44 24 13, 11
					» 6	22, 69	13, 50
					» 17	24, 72	15, 53
β Aurigæ	44 55 55, 28	+ 3, 32	— 0, 09	44 55 58, 51	Dicem. 19	+ 3, 47	44 56 1, 98

STELLA	$\delta$ med. 1875, 0 (Cat. Respighi)	Pre- cessione	Moto proprio	$\delta$ med. 1880, 0	DATA dell'osservaz.	Riduz. al luogo appar.	$\delta$ appar.
35 Lyncis	44° 11' 24", 46	- 65", 69	+ 0", 13	44° 10' 18", 90	1880 Marzo 9	- 2", 72	44° 10' 16", 18
$\lambda$ Ursæ majoris	43 32 14, 63	- 88, 88	- 0, 29	43 30 45, 46	» 19	- 8, 57	43 30 36, 89
					» 25	7, 55	37, 91
					» 27	7, 21	38, 25
					» 29	6, 87	38, 59
$\omega$ Ursæ majoris	43 51 17, 57	- 95, 21	- 0, 25	43 49 42, 11	» 31	- 9, 25	43 49 32, 86
					Aprile 13	6, 90	35, 21
$\psi$ Ursæ majoris	45 10 34, 31	- 97, 16	- 0, 31	45 8 56, 84	Marzo 7	- 14, 99	45 8 41, 85
					» 8	14, 80	42, 04
56 Ursæ majoris	44 10 4, 03	- 98, 44	- 0, 16	44 8 25, 43	Aprile 12	- 8, 93	44 8 16, 50
BAC. 4282 Canum	44 47 13, 95	- 98, 85	- 0, 03	44 45 35, 07	» 29	- 9, 95	44 45 25, 12
BAC. 4699 Bootis	44 26 57, 11	- 86, 17	- 0, 22	44 25 30, 72	Magg. 6	- 11, 79	44 25 18, 93
33 Bootis	44 56 41, 53	- 78, 40	- 0, 10	44 55 23, 03	» 15	- 10, 23	44 55 12, 80
BAC. 4965 Bootis	45 8 0, 06	- 71, 28	- 0, 33	45 6 48, 45	» 26	- 7, 77	45 6 40, 68
$\phi$ Herculis	45 15 48, 72	- 48, 26	+ 0, 16	45 15 0, 62	» 27	- 8, 24	45 14 52, 33
					» 29	7, 64	52, 98
					Giug. 18	1, 92	58, 70
BAC. 6731 Cygni	44 25 8, 20	+ 39, 52	- 0, 35	44 25 47, 37	» 28	+ 2, 80	44 25 50, 17
BAC. 6754 Cygni	45 13 45, 28	+ 41, 20	+ 0, 24	45 14 26, 72	» 29	+ 3, 19	45 14 29, 91
BAC. 7273 Cygni	44 26 39, 70	+ 68, 47	- 0, 06	44 27 48, 11	Ottob. 8	+ 32, 05	44 28 20, 16
BAC. 7317 Cygni	44 17 53, 62	+ 70, 29	- 0, 12	44 19 3, 79	» 10	+ 32, 56	44 19 36, 35
BAC. 7681 Lacer.	44 2 51, 32	+ 86, 40	- 0, 13	44 4 17, 59	» 16	+ 35, 38	44 4 52, 97
					» 20	35, 96	53, 55
BAC. 7705 Lacer.	44 24 23, 64	+ 87, 07	- 0, 07	44 25 50, 64	» 2	+ 32, 86	44 26 23, 50
					» 9	34, 26	24, 90
					» 14	35, 15	25, 79
BAC. 7948 Lacer.	43 53 14, 89	+ 94, 33	+ 0, 12	43 54 49, 34	» 16	+ 35, 73	43 55 25, 07
					» 20	36, 45	25, 79
BAC. 7983 Lacer.	44 5 5, 60	+ 95, 39	+ 0, 01	44 6 41, 00	» 3	+ 32, 86	44 7 13, 86
					» 14	35, 28	16, 28
BAC. 8110 Andr.	44 29 2, 32	+ 98, 03	- 0, 29	44 30 40, 06	» 4	+ 32, 52	44 31 12, 53
					» 8	33, 48	13, 54
$\kappa$ Andromedæ	43 38 31, 31	+ 99, 64	+ 0, 04	43 40 10, 99	» 16	+ 34, 63	43 40 45, 62
					» 20	35, 47	46, 46
BAC. 78 Andr.	43 34 18, 43	+ 99, 97	- 0, 10	43 35 58, 30	» 16	+ 32, 56	43 36 30, 86
BAC. 100 Andr.	43 42 9, 43	+ 99, 82	- 0, 04	43 43 49, 21	» 14	+ 31, 85	43 44 21, 06
					» 15	32, 10	21, 31
$\chi$ Andromedæ	43 44 58, 07	+ 92, 30	- 0, 06	43 46 30, 31	» 3	+ 23, 75	43 46 54, 06
					» 4	23, 99	54, 30
					Novem. 15	32, 91	47 3, 22
					» 22	34, 06	4, 37
					» 29	35, 02	5, 33

STELLA	$\delta$ med. 1875, 0 (Cat. Respighi)	Pre- cessione	Moto proprio	$\delta$ med. 1830, 0	DATA dell'osservaz.	Riduz. al luogo appar.	$\delta$ appar.
$\delta$ Andromedæ	43° 38' 38", 14	+ 85", 60	- 0", 06	43° 40' 3", 68	1880 Ottob. 12 » 14 » 15 » 16 Novem. 15 » 22 » 27 » 29	+ 22', 63 23, 08 23, 30 23, 53 29, 56 30, 71 31, 47 31, 75	43° 40' 26", 31 26, 76 26, 98 27, 21 33, 24 34, 39 35, 15 35, 43
14 Persei	43 45 50, 90	+ 77, 89	- 0, 02	43 47 8, 77	Ottob. 12 » 20 Dicem. 13 » 19	+ 19, 28 20, 96 30, 11 30, 75	43 47 28, 05 29, 73 38, 88 39, 52
$\alpha$ Persei	44 22 54, 70	+ 70, 52	- 0, 46	44 24 4, 76	Ottob. 8 » 10 » 14 » 16 Novem. 22 » 27 » 29 Dicem. 13	+ 15, 32 15, 72 16, 51 16, 90 23, 80 24, 62 24, 94 26, 92	44 24 20, 08 20, 48 21, 27 21, 66 28, 56 29, 38 29, 70 31, 68
BAC. 1172 Persei	44 35 2, 28	+ 56, 95	- 0, 09	44 35 59, 14	» 13	+ 21, 36	44 36 20, 50
$\epsilon$ Aurigæ	43 38 9, 39	+ 28, 82	- 0, 01	43 38 38, 20	» 31	+ 12, 04	43 38 50, 24
$\beta$ Aurigæ	44 55 55, 28	+ 4, 14	- 0, 12	44 55 59, 30	» 13 » 19 » 22 » 31	- 0, 23 + 0, 51 0, 90 2, 06	44 55 59, 07 59, 81 56 0, 20 1, 36

STELLA	$\delta$ med. 1875, 0 (Cat. Respighi)	Pre- cessione	Moto proprio	$\delta$ med. 1881, 0	DATA dell'osservaz.	Riduz. al luogo appar.	$\delta$ appar.
BAC. 1172 Persei	44° 35' 2", 28	+ 68", 33	- 0", 11	44° 36' 10", 50	1881 Genn. 7 » 8	+ 12", 81 12, 89	44° 36' 23", 31 23, 39
$\epsilon$ Aurigæ	43 38 9, 39	+ 34, 57	- 0, 01	43 38 43, 95	» 7 » 8	+ 7, 10 7, 21	43 38 51, 05 51, 16
$\beta$ Aurigæ	44 55 55, 28	+ 4, 94	- 0, 15	44 56 0, 07	» 1 » 7 » 8	+ 1, 41 2, 19 2, 32	44 56 1, 48 2, 26 2, 39
$\psi^4$ Aurigæ	44 38 31, 38	- 17, 89	- 0, 10	44 38 13, 39	» 1 » 7 » 8 » 21	- 2, 65 1, 91 1, 78 0, 10	44 38 10, 74 11, 48 11, 61 13, 29

Le declinazioni contenute nell'ultima colonna del quadro precedente sono quelle impiegate nella riduzione delle osservazioni di latitudine. I risultati ottenuti sono raccolti nei seguenti tre quadri, di cui i primi due si riferiscono alle osservazioni di Milano, e l'ultimo a quelle di Parma.

In ciascuno di questi quadri la 1.<sup>a</sup> colonna contiene la data dell'osservazione, e nella 2.<sup>a</sup> colonna è indicata, come fu già accennato, la posizione del sostegno del cannocchiale. Seguono le colonne contenenti i valori della latitudine corrispondenti a ciascun filo osservato, omettendo per tutti la parte comune in gradi e minuti; queste colonne sono in numero di 9 nel quadro I, e di 10 negli altri due, corrispondentemente ai due diversi strumenti adoperati.

Nella colonna successiva è data la media aritmetica dei numeri precedenti, ed applicando a questa media il valore (scritto nella colonna seguente) dell'inclinazione dell'asse, si ottiene il risultato finale di ciascuna osservazione. Così risultano i valori della latitudine contenuti nell'ultima colonna.

## QUADRO I.

## Osservazioni di latitudine a Milano.

## PRIMA SERIE.

Numero	DATA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Media	Inclinaz.	Latitud.	
	1879												45° 27'	
		α Andromedæ.												
1	Ottob. 14	A	61", 13	59", 66	59", 73	59", 68	58", 92	59", 95	—	—	—	59", 845	-1", 151	58", 694
2	» 17	A	—	61, 32	60, 56	59, 90	60, 87	60, 78	—	—	—	60, 686	-0, 217	60, 469
3	» 22	A	59, 78	60, 28	60, 21	61, 61	60, 87	59, 73	61, 37	—	—	60, 550	-0, 061	60, 489
		BAC. 100 Andromedæ.												
4	» 21	A	58, 40	58, 56	58, 96	58, 49	58, 94	58, 80	58, 80	—	—	58, 707	+0, 029	58, 736
		ξ Andromedæ.												
5	» 23	A	60, 63	59, 13	60, 20	59, 68	59, 65	58, 87	59, 30	59, 15	—	59, 576	+0, 066	59, 642
6	» 24	A	59, 18	59, 65	59, 54	60, 15	60, 25	60, 27	60, 08	59, 58	—	59, 837	+0, 168	60, 005
7	Nov. 3	A	60, 32	59, 87	59, 79	59, 13	59, 25	59, 79	59, 37	—	—	59, 646	+0, 494	60, 140
8	» 5	A	59, 60	57, 71	59, 10	58, 18	59, 06	59, 72	58, 82	59, 42	—	58, 951	+0, 277	59, 228
9	» 7	B	61, 62	62, 05	61, 74	—	61, 96	61, 50	61, 41	61, 69	—	61, 710	-0, 884	60, 826
10	» 9	B	59, 47	59, 63	58, 89	58, 99	59, 42	59, 15	59, 35	59, 82	60, 82	59, 526	+0, 094	59, 620
11	» 10	B	59, 96	59, 87	59, 87	59, 70	60, 25	60, 32	60, 08	59, 82	59, 68	59, 950	+0, 272	60, 222
12	» 11	B	60, 70	60, 01	59, 84	58, 94	60, 39	60, 51	59, 89	60, 36	59, 39	60, 003	+0, 281	60, 284
13	» 12	B	60, 15	59, 65	59, 60	59, 89	60, 43	59, 98	60, 08	60, 43	60, 06	60, 030	-0, 020	60, 010
		ω Andromedæ.												
14	Ottob. 21	A	59, 90	59, 80	58, 80	58, 80	59, 28	60, 20	59, 73	—	—	59, 501	-0, 086	59, 415
15	Nov. 13	B	59, 49	60, 68	60, 70	60, 30	60, 32	60, 20	60, 54	60, 32	60, 18	60, 303	-0, 099	60, 204
16	» 14	B	60, 65	60, 42	60, 65	60, 89	60, 68	61, 18	60, 30	60, 65	61, 18	60, 733	-0, 375	60, 358
17	» 15	B	59, 97	59, 66	60, 03	60, 30	60, 25	60, 70	60, 87	60, 44	60, 70	60, 324	-0, 400	59, 924
18	» 16	B	59, 80	60, 54	59, 56	59, 71	60, 35	60, 03	59, 52	60, 28	59, 99	59, 976	+0, 025	60, 001
		14 Persei.												
19	Ottob. 18	A	60, 59	58, 89	56, 90	57, 70	58, 91	58, 82	58, 01	—	—	58, 546	+0, 508	59, 054
		κ Persei.												
20	Nov. 4	A	58, 11	58, 28	58, 19	57, 90	58, 80	59, 25	59, 70	58, 64	—	58, 609	+0, 168	58, 777
21	» 6	B	62, 41	62, 06	62, 61	61, 75	61, 82	61, 72	61, 77	62, 15	—	62, 036	-1, 664	60, 372
22	» 17	B	58, 78	58, 23	57, 83	58, 11	58, 70	58, 64	58, 11	59, 32	58, 35	58, 452	+0, 104	58, 556
		β Aurigæ.												
23	Dicem. 19	B	59, 31	59, 50	59, 60	60, 12	59, 43	60, 38	60, 54	60, 24	60, 26	59, 931	-0, 415	59, 516

Numero	DATA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Media	Inclinaz.	Latitud.	
	1880												45° 27'	
35 Lynceis.														
24	Marzo 9	B	58",98	58",86	59",05	59",88	59",60	58",62	6",05	59",24	—	59",285	+0",133	59",418
λ Ursæ majoris.														
25	» 19	B	59,89	60,08	61,05	60,77	60,46	60,03	61,31	—	—	60,513	-1,970	58,543
26	» 25	B	60,72	61,62	60,20	61,12	—	59,84	61,58	60,22	—	60,757	-2,419	58,338
27	» 27	A	58,40	57,69	58,40	57,74	58,54	59,16	58,54	58,00	—	58,309	+0,459	58,768
28	» 29	A	61,67	61,84	60,98	61,34	—	61,03	61,65	61,05	—	61,366	-2,473	58,893
ω Ursæ majoris.														
29	» 31	A	60,95	60,07	60,74	60,52	60,19	61,0	60,03	60,78	—	60,537	-0,430	60,107
30	April. 13	A	59,10	59,65	58,74	59,53	59,48	59,46	59,29	59,72	—	59,371	-0,331	59,040
ψ Ursæ majoris.														
31	Marzo 7	B	60,88	60,96	60,51	61,10	60,01	60,93	61,07	61,72	61,34	60,947	-1,639	59,308
32	» 8	B	64,23	65,45	65,33	64,78	64,31	64,68	65,04	65,06	65,02	64,878	-6,142	58,736
56 Ursæ majoris.														
33	April. 12	A	57,51	58,08	57,34	57,53	57,51	58,43	57,51	58,10	—	57,751	+0,191	57,942
BAC. 4282 Canum ven.														
34	» 29	A	60,21	59,48	60,97	60,28	59,95	60,49	60,28	60,94	—	60,325	-1,234	59,091
BAC. 4699 Bootis.														
35	Magg. 6	A	55,87	56,04	56,51	56,58	56,18	56,42	56,32	55,81	—	56,216	+1,211	57,427
33 Bootis.														
36	» 15	A	53,33	53,85	59,28	58,04	57,61	57,97	58,02	58,11	58,56	58,308	+0,425	58,733
BAC. 4965 Bootis.														
37	» 26	A	55,84	55,84	56,57	56,19	56,10	55,55	56,91	55,84	56,19	56,114	+1,477	57,591
φ Hereulis.														
38	» 27	A	58,81	58,57	58,88	58,52	58,73	58,38	58,99	58,24	58,47	58,621	+1,072	59,693
39	» 29	A	59,09	57,41	57,24	57,98	57,64	57,84	57,64	58,54	57,41	57,866	+1,225	59,091
40	Giug. 18	A	59,47	59,09	59,94	60,35	60,28	60,01	59,30	59,52	59,59	59,728	+0,513	60,241
BAC. 6731 Cygni.														
41	» 28	A	57,75	57,80	58,37	58,63	57,89	58,39	58,04	57,59	—	58,064	+1,427	59,491
BAC. 6754 Cygni.														
42	» 29	A	58,78	59,61	58,66	59,04	53,47	59,16	60,34	58,87	58,94	59,097	-0,617	58,480

## QUADRO II.

## Osservazioni di latitudine a Milano.

SECONDA SERIE.

Numero	DATA		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Media	Inclinaz.	Latitud.
	1880-81														45° 27'
			<i>α</i> Andromedæ.												
43	Nov. 15	A	58",96	59",57	59",17	59",15	59",20	59",29	59",41	59",72	59",20	59",01	59",268	-0",276	58",992
44	» 22	A	58,13	57,49	57,39	57,77	57,63	57,31	58,29	57,82	57,31	57,92	57,706	+0,946	58,652
45	» 29	A	56,95	57,56	57,09	57,65	57,33	57,07	56,95	56,80	57,07	56,88	57,125	+1,226	58,351
			<i>β</i> Andromedæ.												
46	» 15	A	60,10	58,67	58,58	58,65	59,24	58,27	58,91	58,27	58,89	59,34	58,892	-0,293	58,599
47	» 22	A	57,37	57,35	57,33	56,80	56,85	56,95	57,04	56,44	57,21	57,61	57,095	+0,699	57,794
48	» 27	A	57,96	57,37	57,24	57,04	56,24	56,64	56,88	56,59	56,64	57,68	57,028	+1,492	58,520
49	» 29	A	57,58	57,68	56,83	56,76	56,14	56,66	56,47	56,80	56,73	56,95	56,860	+1,461	58,321
			14 Persei.												
50	Dic. 13	A	60,24	60,72	60,95	60,45	59,56	60,45	60,55	60,31	60,72	60,76	60,471	-0,765	59,706
51	» 19	A	59,91	59,96	60,22	59,98	59,65	60,07	59,56	59,79	59,93	59,53	59,860	-0,385	59,475
			<i>α</i> Persei.												
52	Nov. 22	A	56,89	56,78	57,10	56,86	57,10	57,31	57,93	57,17	57,20	57,01	57,135	+0,921	58,056
53	» 27	A	56,11	55,99	57,08	56,84	56,61	56,84	56,84	57,15	56,71	56,68	56,685	+1,469	58,154
54	» 29	A	57,15	55,80	56,84	56,56	56,68	56,86	57,24	56,61	56,11	—	56,650	+1,337	58,037
55	Dic. 13	A	—	—	—	59,45	59,59	59,07	59,04	58,71	59,73	59,99	59,369	-1,069	58,300
			BAC. 1172 Persei.												
56	» 13	A	59,94	60,20	59,91	60,56	60,27	59,47	60,34	59,82	60,13	60,10	60,074	-0,918	59,156
57	Genn. 7	B	57,00	56,57	56,91	57,15	57,27	57,03	57,92	57,00	56,93	57,76	57,154	+1,873	59,027
58	» 8	B	56,54	55,46	55,69	55,42	56,15	56,01	55,39	55,10	56,29	55,91	55,796	+2,916	58,712
			<i>ε</i> Aurigæ.												
59	Dic. 31	B	61,08	60,08	60,16	59,73	59,73	59,92	60,13	59,61	60,99	60,20	60,163	-0,977	59,186
60	Genn. 7	B	57,45	55,84	56,53	56,74	56,50	57,27	56,58	56,06	57,06	56,35	56,638	+1,824	58,462
61	» 8	B	56,35	56,06	55,66	56,23	55,82	56,08	55,64	55,59	56,18	55,84	55,945	+2,966	58,911
			<i>β</i> Aurigæ.												
62	Dic. 13	A	60,54	59,33	59,68	59,73	59,80	59,66	60,25	59,40	59,94	60,16	59,849	-1,185	58,664
63	» 19	A	59,24	58,83	58,71	58,81	58,36	58,43	58,81	58,78	58,76	58,24	58,697	-0,762	57,935
64	» 22	B	60,09	59,28	60,34	60,68	59,02	60,14	59,31	58,64	59,43	60,04	59,697	-1,566	58,131
65	» 31	B	60,18	59,97	59,83	59,80	59,40	59,78	59,33	59,07	59,52	59,36	59,624	-1,066	58,558
66	Genn. 1	B	58,29	59,14	59,45	59,52	59,40	58,95	59,64	59,66	58,88	58,90	59,183	-1,152	58,031
67	» 7	B	56,25	56,80	56,80	56,23	56,84	56,46	55,89	56,70	54,97	56,44	56,338	+1,816	58,154
68	» 8	B	55,47	55,63	55,23	55,30	55,42	55,61	54,99	54,97	55,40	55,28	55,330	+2,901	58,231
			<i>ψ</i> <sup>4</sup> Aurigæ.												
69	» 1	B	59,85	60,21	60,19	60,37	59,21	60,51	60,39	60,07	60,57	60,42	60,179	-1,226	58,953
70	» 7	B	57,06	56,58	57,04	57,53	57,09	57,44	57,60	57,21	57,44	56,61	57,160	+1,748	58,908
71	» 8	B	56,27	56,20	56,51	55,92	55,85	55,56	55,63	56,13	55,70	56,20	55,997	+3,167	59,164
72	» 21	B	57,96	57,93	57,96	57,74	57,65	57,32	57,55	57,72	57,81	57,89	57,753	+1,261	59,014

**QUADRO III.**  
**Osservazioni di latitudine a Parma.**

Numero	DATA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Media	Inclinaz.	Latitud.	
	1880	BAC. 7273 Cygni.												44° 48'	
1	Ottob. 8	A	5",94	5",16	5",99	5",53	5",27	5",16	5",56	5",53	5",84	5",89	5",587	-0",983	4",604
		BAC. 7317 Cygni.													
2	» 10	A	5,37	5,51	5,44	4,75	4,33	4,61	5,25	5,30	5,42	4,82	5,080	-0,779	4,301
		BAC. 7681 Lacertæ.													
3	» 16	B	5,40	5,07	4,57	4,95	4,95	4,92	4,09	4,57	4,73	5,00	4,825	+1,070	5,895
4	» 20	B	7,70	7,42	7,16	7,62	6,54	6,89	6,80	—	—	—	7,161	-1,418	5,743
		BAC. 7705 Lacertæ.													
5	» 2	A	3,59	3,73	3,66	3,23	3,14	2,90	3,47	3,24	2,67	3,40	3,308	+1,018	4,326
6	» 9	A	5,52	5,82	6,56	5,80	5,97	5,82	6,32	6,30	6,30	6,82	6,123	-0,884	5,239
7	» 14	B	3,31	4,02	3,26	3,31	3,59	3,57	3,73	3,47	3,40	3,52	3,518	+1,072	4,590
		BAC. 7948 Lacertæ.													
8	» 16	B	5,27	5,41	4,96	4,89	5,27	4,61	4,91	4,80	5,01	5,25	5,038	+1,041	6,079
9	» 20	B	7,34	8,17	6,96	6,93	6,95	7,41	7,22	7,03	7,38	7,13	7,258	-1,663	5,595
		BAC. 7983 Lacertæ.													
10	» 3	A	7,30	6,35	6,57	5,90	6,66	6,45	7,06	6,73	6,14	6,85	6,601	-0,692	5,909
11	» 14	B	4,21	3,64	4,26	3,76	3,95	4,00	4,02	3,79	4,14	4,40	4,017	+1,270	5,287
		BAC. 8110 Andromedæ.													
12	» 4	A	6,61	6,70	7,34	6,68	6,59	6,44	7,23	6,85	6,63	7,13	6,820	-0,915	5,905
13	» 8	A	7,16	6,90	6,94	6,97	6,71	6,30	6,32	7,44	7,23	7,09	6,906	-0,785	6,121
		x Andromedæ.													
14	» 16	B	5,80	5,28	5,16	5,56	5,37	5,13	5,99	5,72	5,96	5,58	5,555	+0,995	6,550
15	» 20	B	8,20	7,70	8,20	7,51	7,53	8,15	7,63	6,84	7,34	7,48	7,658	-1,562	6,096
		BAC. 78 Andromedæ.													
16	» 16	B	4,87	4,87	5,08	5,06	4,80	5,25	5,56	5,39	5,98	5,06	5,192	+0,690	5,882
		BAC. 100 Andromedæ.													
17	» 14	B	3,58	3,44	2,68	3,30	2,99	3,11	3,99	2,80	3,11	3,80	3,280	+1,391	4,671
18	» 15	B	2,33	3,23	3,70	3,32	2,97	4,15	3,35	3,01	2,66	3,30	3,202	+0,974	4,176
		x Andromedæ.													
19	» 3	A	7,55	6,56	6,63	6,96	6,51	7,25	7,15	7,27	7,10	6,96	6,994	-0,960	6,034
20	» 4	A	7,27	7,15	6,87	6,70	7,01	7,53	6,63	6,49	7,34	7,44	7,043	-0,816	6,227
		b Andromedæ.													
21	» 12	A	7,20	7,32	6,87	6,34	7,45	7,81	7,10	7,93	7,18	7,10	7,234	-1,770	5,464
22	» 14	B	4,96	4,30	4,30	4,11	3,64	4,49	4,35	4,66	4,94	4,85	4,460	+1,387	5,847
23	» 15	B	4,49	5,08	4,78	4,89	5,15	4,44	5,01	4,75	5,01	4,89	4,849	+0,909	5,758
24	» 16	B	4,70	4,75	4,66	5,04	4,61	4,40	5,77	4,97	5,23	4,85	4,898	+0,744	5,612
		14 Persei.													
25	» 12	A	7,30	7,15	7,18	7,39	6,82	7,34	7,23	7,63	8,29	7,39	7,372	-1,773	5,599
26	» 20	B	7,91	7,01	7,30	7,89	7,75	7,93	8,15	7,49	7,68	7,84	7,700	-1,674	6,026
		x Persei.													
27	» 8	A	7,54	7,07	6,76	6,48	6,93	7,12	7,45	7,12	7,19	7,45	7,111	-1,323	5,788
28	» 10	A	6,69	6,59	6,57	7,09	6,12	6,43	7,07	6,59	6,12	6,76	6,603	-0,921	5,682
29	» 14	B	4,27	4,74	4,19	3,46	3,77	4,22	3,67	4,34	4,29	4,55	4,150	+1,134	5,284
30	» 16	B	4,65	4,91	4,62	4,84	5,10	4,74	5,00	4,72	4,98	4,67	4,823	+0,769	5,592

## IV.

## DEDUZIONE DELLE LATITUDINI MEDIE FINALI.

Per venire alla conclusione dei valori finali delle due latitudini è necessario innanzi tutto determinare l'errore medio di una osservazione per ciascuna delle tre serie. Questo errore medio fu calcolato in base all'accordo dei risultati forniti dalle diverse osservazioni di una medesima stella. Per ciascuna stella osservata più di una volta fu fatta la media dei valori da essa dati per la latitudine; allora, chiamando  $v$  le differenze tra ciascuna di queste medie ed i valori da cui essa risulta, l'errore medio cercato è espresso da

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{\sum v^2}{m-k}}$$

dove  $m$  è il numero totale delle osservazioni, e  $k$  è il numero delle stelle.

In questo modo si ottiene:

$$\begin{array}{l} \text{Osservazioni di Milano} \left\{ \begin{array}{l} 1.^{\text{a}} \text{ serie} \dots \dots \varepsilon = \pm 0'', 58 \\ 2.^{\text{a}} \text{ serie} \dots \dots \varepsilon = \pm 0, 26 \end{array} \right. \\ \text{Osservazioni di Parma} \dots \dots \dots \varepsilon = \pm 0, 29. \end{array}$$

Ora si tratta di determinare i pesi con cui le latitudini date da ciascuna stella devono entrare nella media generale. A questo scopo ho applicato il seguente metodo, comunicatomi dal prof. Schiaparelli.

Chiamiamo  $\varepsilon$  l'errore medio di una osservazione di latitudine, ed  $x$  l'errore medio di una posizione del catalogo. Gli errori medi da aspettarsi sulle latitudini determinate da 1, 2, 3, . . . . stelle, osservate rispettivamente  $n'$ ,  $n''$ ,  $n'''$ , . . . . volte, avranno per quadrati

$$\begin{aligned} E'^2 &= x^2 + \frac{\varepsilon^2}{n'} \\ E''^2 &= x^2 + \frac{\varepsilon^2}{n''} \\ E'''^2 &= x^2 + \frac{\varepsilon^2}{n'''} \\ &\text{\&c.} \end{aligned} \tag{a}$$

e quando fosse dato  $x$ , se ne potrebbe cavare  $E'^2$ ,  $E''^2$ ,  $E'''^2$  . . . , e quindi i pesi con cui le latitudini derivate da ogni singola stella devono entrare nella media generale. È chiaro poi che

$$\sum E^2 = k x^2 + \varepsilon^2 \left( \frac{1}{n'} + \frac{1}{n''} + \frac{1}{n'''} + \dots \right) \tag{b}$$

essendo  $k$  il numero delle stelle osservate.

Ora è ignoto  $x$ , e si tratta di determinarlo dalle osservazioni stesse. Evidentemente se per altra strada fossero dati  $E'$ ,  $E''$ ,  $E'''$  . . . . od anche soltanto  $\sum E^2$ , si potrebbe aver  $x$  dall'equazione (b). Ma alla somma  $\sum E^2$  dei quadrati degli errori medi da aspettarsi è permesso, secondo le probabilità, di surrogare la somma dei quadrati degli errori effettivi, e con tanta maggiore approssimazione, quanto maggiore è il numero  $k$ . Quando fosse data la latitudine vera, le differenze

di questa con le latitudini date dalle singole stelle formerebbero gli errori effettivi. Questa latitudine non l'abbiamo, ma bisogna dedurla con successive approssimazioni.

Per prima approssimazione si può prendere la media fra tutte le latitudini date dalle varie stelle senza riguardo ai pesi. Se ne caverà un sistema di deviazioni dalla media, la somma de' cui quadrati potrà considerarsi come primo rappresentante prossimo di  $\Sigma E^2$ . Allora questo valore introdotto in (b) darà un valore di  $x^2$  ed un primo sistema di inverse dei pesi (a). Con tali pesi si fa una nuova media delle latitudini, la quale sarà più approssimata, e darà un secondo sistema di deviazioni dalla media, da cui un rappresentante più esatto di  $\Sigma E^2$ . Questo servirà a calcolare un secondo valore di  $x^2$ , e quindi un secondo sistema delle quantità (a), &c. Si ripeterà il procedimento fino a quando la latitudine media derivante dall'ultimo sistema dei pesi non differisce dal valore precedente.

Con questo metodo, e mediante 4 approssimazioni successive per ciascuna delle tre serie, furono ottenuti i pesi definitivi, i quali derivano dai seguenti valori di  $x^2$ :

Osservazioni di Milano	{	1. <sup>a</sup> serie . . . . .	$x^2 = 0''$ ,	312
		2. <sup>a</sup> serie . . . . .	$x^2 = 0$ ,	187
Osservazioni di Parma . . . . .			$x^2 = 0$ ,	371.

Qui importa osservare che questi numeri hanno un valore puramente aritmetico relativo alla determinazione dei pesi. Il numero  $x$  ottenuto col metodo precedente esprimerebbe l'errore medio di una declinazione del catalogo nel solo caso che le discordanze tra le latitudini date dalle singole stelle dovessero attribuirsi unicamente ad errori delle declinazioni impiegate. Ora ciò richiederebbe che ciascuna stella fosse stata osservata un numero di volte tale che nella media delle latitudini date da quella stella si potessero ritenere compensati gli errori accidentali delle osservazioni; soltanto in questo caso l'accordo dei risultati forniti dalle varie osservazioni di una medesima stella darebbe un valore esatto dell'errore medio di una osservazione (quello che si è chiamato  $\epsilon$ ). Ma poichè nelle presenti osservazioni queste condizioni non sono verificate, ne segue che ciascuno dei precedenti valori di  $x^2$  deve esser considerato come la somma di due parti, di cui solamente una è propria del catalogo, mentre l'altra dipende ancora dagli errori d'osservazione; ed anzi questa seconda parte è certamente la maggiore delle due, secondo ciò che ampiamente dimostra il prof. Respighi nella prefazione al suo catalogo.

I tre quadri seguenti contengono le latitudini date dalle singole stelle, ed i rispettivi pesi.

## OSSERVAZIONI DI MILANO

PRIMA SERIE				SECONDA SERIE			
Num. delle osservaz.	STELLA	Latitudine	Peso	Num. delle osservaz.	STELLA	Latitudine	Peso
3	α Andromedæ	45° 27' 59", 884	2, 346	3	χ Andromedæ	45° 27' 58", 665	4, 764
1	BAC. 100 »	58, 736	1, 527	4	b »	58, 308	4, 900
9	ξ »	59, 997	2, 855	2	14 Persei	59, 590	4, 519
5	ω »	59, 980	2, 627	4	α »	58, 137	4, 900
1	14 Persei	59, 054	1, 527	3	BAC. 1172 »	58, 965	4, 764
3	α »	59, 235	2, 346	3	ε Aurigæ	58, 853	4, 764
1	β Aurigæ	59, 516	1, 527	7	β »	58, 243	5, 084
1	35 Lyncis	59, 418	1, 527	4	ψ <sup>4</sup> »	59, 010	4, 900
4	λ Ursæ maj.	58, 635	2, 514				
2	ω »	59, 573	2, 069				
2	ψ »	59, 022	2, 069				
1	56 »	57, 942	1, 527				
1	BAC. 4282 Canum ven.	59, 091	1, 527				
1	» 4699 Bootis	57, 427	1, 527				
1	33 »	58, 733	1, 527				
1	BAC. 4965 »	57, 591	1, 527				
3	φ Herculis	59, 675	2, 346				
1	BAC. 6731 Cygni	59, 491	1, 527				
1	» 6754 »	58, 480	1, 527				
			35, 969				38, 595

## OSSERVAZIONI DI PARMA

Num. delle osservazioni	STELLA	Latitudine	Peso
1	BAC. 7273 Cygni	44° 48' 4", 604	2, 197
1	» 7317 »	4, 301	2, 197
2	» 7681 Lacertæ	5, 819	2, 421
3	» 7705 »	4, 718	2, 506
2	» 7948 »	5, 837	2, 421
2	» 7983 »	5, 598	2, 421
2	» 8110 Andromedæ	6, 013	2, 421
2	α »	6, 323	2, 421
1	BAC. 78 »	5, 882	2, 197
2	» 100 »	4, 423	2, 421
2	χ »	6, 130	2, 421
4	b »	5, 678	2, 551
2	14 Persei	5, 812	2, 421
4	α »	5, 586	2, 551
			33, 567

Da questi sistemi di pesi derivano i seguenti valori delle latitudini medie finali e dei loro errori probabili:

Stazione astronomica nell'orto botanico di Brera in Milano	{	1. <sup>a</sup> serie . . . . .	45° 27' 59", 127 ± 0", 112
		2. <sup>a</sup> serie . . . . .	58 , 709 ± 0 , 109
Stazione astronomica nel giardino dell'Università di Parma		44 48 5 , 491 ± 0 , 116 .	

Questi errori probabili furono calcolati con la formula

$$r = 0,6745 \frac{1''}{\sqrt{\sum p}}$$

giacchè, essendosi posto  $p = \frac{1}{E^2}$ , l'errore medio corrispondente all'unità di peso è 1".

Combinando, secondo i loro pesi rispettivi, i valori dati per la latitudine dalle due serie delle osservazioni di Milano, si ottiene il risultato finale:

Stazione astronomica nell'orto botanico di Brera in Milano 45° 27' 58", 911 ± 0", 078.

Si è già avvertito che questo punto di stazione si trova al Sud della torre maggiore (destinata al nuovo rifrattore equatoriale di 18 pollici di apertura) della Specola di Brera, e dista di 19, 20 metri, contati nella direzione del meridiano, dal centro della torre medesima. A Parma il punto di stazione è situato alla distanza di 25, 39 metri (lungo il meridiano) a Nord dal centro della Specola astronomica (Circolo meridiano Pistor & Martins). Quindi, secondo gli elementi dell'ellissoide terrestre dati da Bessel, si hanno i seguenti valori delle riduzioni necessarie a trasportare la latitudine dal punto di stazione al centro del rispettivo Osservatorio:

a Milano . . . . .	+ 0", 622
a Parma . . . . .	- 0", 823.

Si conchiude che le osservazioni di cui è reso conto nella presente Nota danno per risultati i seguenti valori della latitudine:

Centro della torre maggiore della Specola di Brera in Milano	45° 27' 59", 53 ± 0", 08
Centro della Specola astronomica dell'Università di Parma	44 48 4 , 67 ± 0 , 12.



# ULRICO HOEPLI

LIBRAJO-EDITORE

NAPOLI

MILANO

PISA.

PUBBLICAZIONI DEL R. OSSERVATORIO DI BRERA IN MILANO

(in 4.° grande.)

- I. **Celoria G.**, *Sul grande commovimento atmosferico* avvenuto il 1.° di agosto 1862 nella Bassa Lombardia e nella Lomellina, pag. 12 con una tavola litografata . . . . . L. 1. —
- II. **Schiaparelli G. V.**, *Osservazioni astronomiche e fisiche* sulla gran Cometa del 1862, pag. 38 con 5 tavole litografiche . . . . . " 3. 50
- III. — *I precursori di Copernico nell'antichità*, pag. 52 . . . . . " 2. 50
- IV. **Celoria G.**, *Sulle variazioni periodiche e non periodiche della temperatura nel clima di Milano*, pag. 86 con 3 tavole litografiche . . . . . " 3. 50
- V. **Tempel G.**, *Osservazioni astronomiche diverse* fatte nella Specola di Milano negli anni 1871 a 1874, pag. 20 con tre tavole fotografiche rappresentanti la Cometa di Coggia, una carta delle Pleiadi, e due tavole litografiche . . . . . " 4. 50
- VI. **Piazzi G. e Oriani B.**, *Corrispondenza astronomica*, pag. 204 . . . . . " 9. 55
- VII. (Parte 3.ª) *Osservazioni di stelle cadenti* fatte nelle stazioni italiane durante l'anno 1872, pag. 84 . . . . . " 3. 70
- VIII. **Schiaparelli G. V. e Celoria G.**, *Resoconto delle Operazioni fatte a Milano nel 1870 in corrispondenza cogli Astronomi della Commissione geodetica svizzera per determinare la differenza di longitudine dell'Osservatorio di Brera coll'Osservatorio di Neuchâtel e colla stazione trigonometrica del Sempione.*
- IX. **Schiaparelli G. V.**, *Le Sfere Omocentriche di Eudosso, di Callippo e di Aristotele*, pag. 64 con due tavole litografiche . . . . . " 3. 50
- X. **Celoria G.**, *Sull'Eclissi solare totale del 3 giugno 1239*, pag. 26 con una tavola litografica. . . . . " 2. —
- XI. — *Sugli Eclissi solari totali del 3 giugno 1239 e del 6 ottobre 1241*, pag. 20 con due tavole litografiche . . . . . " 2. —
- XII. **Frisiani P.**, *Su alcuni temporali osservati nell'Italia superiore* (estate 1876), pag. 20 con tre tavole litografiche . . . . . " 2. —
- XIII. **Celoria G.**, *Sopra alcuni scandagli del cielo*, eseguiti all'Osservatorio Reale di Milano, pag. 48 con cinque tavole litografiche . . . . . " 5. —
- XIV. **Celoria G. e Lorenzoni G.**, *Resoconto delle operazioni fatte a Milano ed a Padova nel 1875 in corrispondenza cogli astronomi austriaci e bavaresi per determinare le differenze di longitudine fra gli Osservatorj astronomici di Milano e di Padova e quelli di Vienna e di Monaco . . . . . " 3. —*
- XV. **Schiaparelli G. V.**, *Sull'umidità atmosferica nel clima di Milano*. Risultati di 35 anni di osservazioni fatte nell'Osservatorio di Brera, 1845-1879, pag. 35 con tre tavole litografiche . . . . . " 3. —
- XVI. **Schiaparelli G. V. e P. Frisiani**, *Sui Temporali osservati nell'Italia superiore durante l'anno 1877*, pag. 90 con 5 tavole colorate e 13 nere . . . . . " 8. —
- XVII. **Schiaparelli G. V., P. Frisiani e E. Pini**, *Sui temporali osservati nell'Italia superiore durante l'anno 1878* (in corso di pubblicazione).
- XVIII. **Pini E.**, *Sui temporali osservati nell'Italia superiore durante l'anno 1879* (in corso di pubblicazione).

Recentissima pubblicazione di ULRICO HOEPLI in Milano

## TAVOLE PER LA DETERMINAZIONE DEL TEMPO

DIETRO LE ALTEZZE

## DEL SOLE O D'UNA STELLA

COMPILATE

DA

OTTO MÜLLER

Un Vol. in 8° di pag. 34 — L. 3.

