

N.° d'Inv. 2536

3

PUBBLICAZIONI DEL REALE OSSERVATORIO DI BRERA IN MILANO

N.° XLIII

NUOVE DETERMINAZIONI
DELLA LATITUDINE
del Reale Osservatorio Astronomico di Brera

eseguite dal

D.^r GIOVANNI FORNI

Assistente alla Cattedra di Geodesia nel R. Istituto Tecnico Superiore di Milano



ULRICO HOEPLI
EDITORE-LIBRAIO DELLA R. CASA
MILANO

1907

N.º d' Inv. 2536

PUBBLICAZIONI DEL REALE OSSERVATORIO DI BRERA IN MILANO

N.º XLIII

NUOVE DETERMINAZIONI

DELLA LATITUDINE

del Reale Osservatorio Astronomico di Brera

eseguite dal

D.^r GIOVANNI FORNI

Assistente alla Cattedra di Geodesia nel R. Istituto Tecnico Superiore di Milano



ULRICO HOEPLI
EDITORE-LIBRAIO DELLA R. CASA
MILANO

1907

1.

**Determinazione
della latitudine del R. Osservatorio Astronomico di Brera
col metodo delle distanze zenitali circummeridiane.**

Nel 1905 il Prof. Celoria Direttore dell'Osservatorio di Brera mi incaricò di eseguire nuove determinazioni della latitudine di esso Osservatorio e mi affidò a tale scopo uno strumento universale (v. figura annessa) costruito dalla officina «La Filotecnica» dell'Ingegnere A. Salmoiraghi e C. di Milano, consigliandomi di usare dapprima il metodo delle distanze zenitali circummeridiane e in seguito quello delle distanze zenitali nel meridiano.

Lo strumento è munito di un apposito apparecchio per l'inversione, è a cannocchiale spezzato con apertura di cm. 5,7 ed i suoi cerchi verticale ed orizzontale hanno entrambi un diametro di cm. 28 con graduazione procedente di 4 in 4 primi.

Ogni cerchio è provvisto di due microscopi micrometrici, il passo delle cui viti è tale che occorrono due rivoluzioni intere del tamburo, diviso in 60 parti, per percorrere la divisione del lembo. La lettura diretta viene fatta perciò in unità di due secondi e si ottiene, come è notorio, la media delle letture ai due microscopi in unità di secondi sommando le due letture dirette.

Per eliminare l'errore di run si fecero le due letture alle divisioni comprendenti l'indice, e si applicò, per consiglio del Prof. Celoria, ad ogni lettura fatta sulla divisione antecedente la correzione proporzionale del run proprio di quella divisione alla quale si riferiva la lettura. Ciò non pregiudica la rapidità dei calcoli quando si abbia l'avvertenza di preparare una tavola per le correzioni proporzionali di run.

Quale stazione di osservazione fu adottata la stazione geodetica-astronomica esistente da tempo nell'orto botanico del Palazzo di Brera a sud dell'osservatorio e si collocò lo strumento sul robusto pilastro in granito con basamento in muratura difeso da apposita cupola girevole, che già servì alle precedenti osservazioni di latitudine e di longitudine.

Lo strumento è provveduto delle due solite livelle, la mobile sovrapponibile all'asse orizzontale, l'altra rigidamente collegata col bilanciere e coi due microscopi del cerchio verticale.

La sensibilità di queste livelle fu da me studiata nella primavera dell'anno 1905 per mezzo dell'apparecchio esaminatore di livelle costruito dal Sig. Leonardo Milani e appartenente all'Osservatorio di Brera. La vite micrometrica di questo esaminatore fu già studiata lungo un certo tratto dal Prof. Rajna (1), che stabilì una tavola di correzioni progressive e periodiche da applicare alle letture del tamburo.

Non riporterò qui il risultato dei calcoli relativi alla livella mobile, non occorrendo tale risultato per lo scopo di questa pubblicazione; basterà dire che esso fu tale da poter ammettere in questa livella una graduazione sufficientemente esatta. Per l'esame della livella del cerchio verticale si procedette nel modo seguente: Dapprima si fece all'esaminatore una serie di osservazioni con lo zero della livella a sinistra dell'osservatore e partendo da una posizione iniziale, nella quale da una parte uno degli estremi della bolla cadeva verso lo zero della graduazione della livella, e dall'altra l'indice del tamburo corrispondeva ad un estremo del tratto della vite del quale sono note le correzioni, si muoveva in seguito di 5 parti circa il tamburo della vite (diviso in 180 parti), ed ogni volta si segnavano le letture

(1) Prof. MICHELE RAJNA. — *Sull'apparato esaminatore di livelle costruito dal Sig. Leonardo Milani*, — Estratto dal periodico «Il Politecnico».

del tamburo e degli estremi della bolla. Questa percorreva tutta la graduazione dopo che il tamburo aveva girato di 40 parti circa; quindi quando la bolla era giunta all'estremo destro della graduazione si avevano nove letture al tamburo ed altrettante corrispondenti al centro della bolla. Si riportava allora con opportune viti la bolla a sinistra e si ricominciava la medesima operazione, e così si continuava sino a che la lettura del tamburo veniva a corrispondere all'altro estremo del tratto di vite sopra menzionato. Ciò ebbe luogo dopo che la bolla ebbe percorso 13 volte l'intera graduazione.

Una seconda serie di osservazioni analoga a questa ora descritta si fece con lo zero della livella a destra dell'osservatore.

Dall'insieme delle due serie di osservazioni fatte si dedusse poi, tenendo conto degli errori periodici e progressivi della vite, il risultato medio generale riferito nel quadro seguente, nel quale la 1^a colonna dà la lettura fatta al tamburo della vite, la terza dà la corrispondente posizione del centro della bolla in parti della livella, la seconda e la quarta danno rispettivamente le differenze successive dei numeri scritti nelle colonne a lato.

VITE		LIVELLA	
9 ^g . 00 . 181	4 ^p . 991	17 ^p . 192	3 ^p . 081
5 . 172	4 . 996	20 . 273	3 . 239
10 . 168	5 . 024	23 . 512	3 . 460
15 . 192	5 . 000	26 . 972	3 . 315
20 . 192	5 . 010	30 . 287	3 . 190
25 . 202	5 . 022	33 . 477	3 . 300
30 . 224	4 . 975	36 . 777	3 . 250
35 . 199	4 . 999	40 . 027	3 . 100
40 . 198		43 . 127	

Supposta uniforme la graduazione della livella sussiste la relazione

$$x + by = l$$

essendo x la posizione del centro della bolla corrispondente allo zero della vite, y il rapporto fra gli spostamenti angolari della sbarra dell'esaminatore per gli spostamenti di una parte della vite e di una parte della livella; b ed l le letture al tamburo e al centro della bolla. Con questa formola e coi risultati delle osservazioni dati dal quadro precedente si formarono nove equazioni di condizione, dalle quali, con sostituzione dei valori approssimati delle incognite

$$x = +17.075 \quad y = +0.648,$$

si passò alle equazioni seguenti:

$$\begin{array}{rcl} x + 0.181 y + 0.003 = 0 & v = & -0.072 \\ x + 5.172 y + 0.154 = 0 & & +0.103 \\ x + 10.168 y + 0.153 = 0 & & +0.126 \\ x + 15.192 y - 0.051 = 0 & & -0.054 \\ x + 20.192 y - 0.126 = 0 & & -0.105 \\ x + 25.202 y - 0.069 = 0 & & -0.024 \\ x + 30.224 y - 0.114 = 0 & & -0.045 \\ x + 35.199 y - 0.140 = 0 & & -0.047 \\ x + 40.198 y + 0.002 = 0 & & +0.119 \end{array}$$

e finalmente da queste alle equazioni normali

$$\begin{array}{l} 9.000 x + 18.172 y - 0.188 = 0 \\ 18.172 x + 51.716 y - 1.099 = 0 \end{array}$$

dove è da notare che la y ha valore dieci volte più grande del vero perchè i coefficienti di questa incognita vennero per comodità di calcolo divisi per 10. La risoluzione di queste equazioni fornì i seguenti valori delle incognite:

$$x = +16''.999 \pm 0''.040 \quad y = +0.653 \pm 0.002$$

che sostituiti nelle equazioni di condizione diedero i residui scritti in fianco alle equazioni di cui sopra.

La formola differenziale

$$db = \frac{1}{y} dl$$

servì a determinare il valore angolare di una parte di livella in parti di vite, dal quale, essendo noto il valore angolare in secondi di una parte di vite [9.98010], si ricavò il valore angolare di una parte di livella in secondi:

$$1''.463 \pm 0''.004.$$

A determinare il tempo siderale di ogni osservazione servì un pendolo Grindel situato nella cupola, del quale la correzione si ottenne per mezzo di confronti col pendolo Arnold collocato nella sala dei passaggi dell'Osservatorio e di andamento noto. I confronti si fecero con un cronometro Frodhsam per ogni giorno di osservazione al principio ed alla fine delle osservazioni. In seguito si determinarono i valori medi delle correzioni risultanti dai due confronti ed in base a questi valori si stabilì, facendo uso della nota formola parabolica, l'andamento del pendolo Grindel. I risultati sono contenuti nella seguente tabella:

Data	Ora del Grindel	Correzione	Variazione oraria
1905 30 Agosto	20 ^h .29 ^m .49 ^s .0	- 0 ^m .51 ^s .25	+ 0 ^s .001
» 31 »	20. 17. 58. 0	0. 52. 10	+ 0. 024
» 1 Settembre	20. 23. 38. 0	0. 52. 40	+ 0. 011
» 4 »	20. 24. 35. 5	0. 52. 80	- 0. 003
» 5 »	20. 10. 5. 3	0. 52. 65	- 0. 001
» 7 »	20. 2. 7. 8	0. 53. 10	+ 0. 012
» 8 »	19. 38. 45. 0	0. 53. 40	+ 0. 001
» 9 »	20. 29. 50. 8	0. 53. 10	± 0. 000
» 10 »	20. 26. 45. 5	0. 53. 40	+ 0. 005
» 12 »	21. 8. 18. 0	0. 52. 85	+ 0. 004
» 13 »	19. 51. 55. 0	0. 53. 10	+ 0. 010
» 17 »	21. 20. 40. 5	- 0. 53. 30	+ 0. 007

Le variazioni orarie sono evidentemente di un ordine di grandezza inferiore a quello degli errori che si possono commettere nell'eseguire i confronti fra i due pendoli, perciò si adottarono definitivamente come valori della correzione per ogni giorno e per tutte le osservazioni fatte nello stesso giorno quelli medi sopra segnati.

Seguendo i criteri generalmente adottati per la determinazione della latitudine col metodo delle distanze zenitali circummeridiane, si scelse come stella circumpolare la α Ursae Minoris, e la si osservò in un punto qualunque del suo parallelo.

Da calcoli eseguiti risultò che non esiste differenza apprezzabile fra il valore della latitudine ottenuto usando la formola rigorosa:

$$(1) \quad \cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$$

dove

- z è la distanza zenitale dell'astro
- φ » latitudine del luogo
- δ » declinazione dell'astro
- t è l'angolo orario

e quello che si ottiene dal noto sviluppo in serie:

$$(2) \quad \varphi = 90 - z - \pi \cos t + \frac{\pi^2}{\pi_0^2} M_0 \sin^2 t + \frac{\pi^3}{\pi_0^3} N_0$$

ove π è la distanza polare dell'astro e

$$\pi_0 = 19. 13'. 0''$$

$$M_0 = \frac{\pi_0^2}{2} \sin 1'' \tan \varphi$$

$$N_0 = \frac{\pi_0^3}{6} \sin^2 1'' (1 + 3 \tan^2 \varphi) \sin^2 t \cos t.$$

Si adottò quindi per i calcoli definitivi la formola (2), e nel calcolo di essa si fece uso delle tavole contenute nelle *Formeln und Hulfstafeln für Geographische Ortbestimmungen* di Th. Albrecht.

Per ogni giorno di osservazione la α Ursae Minoris fu puntata otto volte; quattro con *circolo verticale (oculare) est* e quattro con *circolo verticale (oculare) ovest*.

Per eliminare poi il più possibilmente l'errore di flessione del cannocchiale e gli errori residui della rifrazione, si scelsero ancora 14 stelle a sud dello zenit la media delle cui distanze zenitali equivale presso a poco alla distanza zenitale media della α Ursae Minoris.

Per ricavare il valore della latitudine dalle osservazioni delle stelle a sud dello zenit, si fece uso della formola:

$$(3) \quad \varphi = z - A m + \delta$$

ove

$$A = \frac{\cos \varphi \cos \delta}{\sin (\varphi - \delta)}, \quad m = 2 \frac{\operatorname{sen}^2 \frac{1}{2} t}{\operatorname{sen} t'}$$

e nel calcolo della quale il valore di m si ricavò dalle già citate Tavole di Albrecht. Osservando una stella a sud dello zenit si fecero sempre quattro puntate; due con *oculare est* e due con *oculare ovest*, procurando che le AR corrispondenti alle quattro posizioni dell'astro fossero comprese nei limiti concessi per la applicabilità della formola (3) di cui sopra, e che esse fossero simmetriche rispetto al meridiano.

Il numero delle volte che ogni singola stella a sud dello zenit fu osservata durante l'intero periodo di osservazione varia da 1 a 7.

Per eliminare gli errori di graduazione del cerchio, si cambiò lo zenit dello strumento quasi ad ogni giorno di osservazione. Si partì da 0° e procedendo di 30° in 30° si arrivò sino a 150° , indi si ritornò a 10° e con uguale intervallo si ripercorse la mezza circonferenza. Durante il periodo delle osservazioni lo zenit fu determinato solo grossolanamente tanto da poter effettuare la puntata; in seguito a determinarlo con precisione servirono le osservazioni coniugate della stella ridotte al meridiano.

Nei brevi intervalli fra un'osservazione e l'altra si facevano il più frequentemente possibile determinazioni della pressione atmosferica ad un barometro Fortin situato nella cupola e confrontato col Barometro Normale dell'Osservatorio di Brera, e si leggeva la temperatura dell'aria ad un termometro situato all'esterno della cupola verso settentrione, paragonato esso pure col Termometro Normale dell'Osservatorio.

Per i calcoli della rifrazione servirono le già citate tavole dell'Albrecht. Le posizioni apparenti delle stelle furono ricavate dal *Berliner Astronomisches Jahrbuch* per il 1905.

Per la α Ursae Minoris esse si riferiscono all'istante attuale dell'osservazione e sono corrette dell'aberrazione diurna.

Per le stelle a sud dello zenit esse si riferiscono invece all'istante del passaggio al meridiano e non si tenne conto dell'aberrazione.

Furono poi ridotte le posizioni apparenti delle stelle al Catalogo fondamentale definitivo di A. Auwers, ricavando le correzioni per l'epoca 1905.5 dalla relazione di A. Auwers intitolata: *Ergebnisse der Beobachtungen 1750-1900 für die Verbesserung der Fundamental Catalogs des Berliner Jahrbuchs*, pubblicata nelle *Astronomische Nachrichten*, N. 3927-28-29.

A rappresentare il procedimento tenuto per ricavare il valore della latitudine dalle osservazioni della α Ursae Minoris e delle stelle a sud dello zenit, riporto più avanti i calcoli delle osservazioni eseguite in una delle serate completamente riuscite, quella del 17 settembre.

Nel quadro (A) sono contenuti i calcoli delle 8 osservazioni della α Ursae Minoris. A maggior intelligenza di essi poniamo nella formola (2)

$$M = \frac{\pi^2}{\pi_0^2} M_0, \quad N = \frac{\pi^3}{\pi_0^3} N_0$$

e

$$(4) \quad \Delta z = -\pi \cos t + M \operatorname{sen}^2 t + N$$

con che la formola (2) diventa:

$$\varphi = 90 - (z - \Delta z)$$

e se con z_0 indichiamo l'arco di meridiano compreso fra lo zenit della stazione e il polo, poniamo cioè $z_0 = z - \Delta z$, si ha anche:

$$(5) \quad \varphi = 90^\circ - z_0.$$

Sarebbe stato più conveniente di scrivere nella testata del quadro sopra citato i valori delle grandezze che si mantengono sensibilmente costanti durante le 8 osservazioni della α Ursae Minoris.

Queste grandezze sono: α , δ , π , c , M , ζ . Le α , δ , π rappresentano, come già sappiamo, rispettivamente l'AR, la declinazione e la distanza polare dell'astro; c è la correzione dell'orologio; M è il coefficiente di $\sin^2 t$ nella (4); ζ indica la correzione dello zenit. Questa ultima, se è positiva, dà luogo, per la disposizione della graduazione nello strumento da noi usato, ad una correzione negativa per le distanze zenitali della α Ursae Minoris misurate con *oculare est*, e positiva per quelle misurate con *oculare ovest*. Il contrario succede quando la ζ è negativa.

Per le esigenze della impaginatura ciò non è stato tuttavia possibile di fare, epperò noi riportiamo qui tali valori, la loro conoscenza essendo necessaria per poter seguire l'andamento dei calcoli. Essi sono:

17 Settembre 1905 (ora media delle osservazioni).

$$\begin{array}{ll} \alpha = 1^{\text{h}}.26^{\text{m}}.11^{\text{s}}.37 & c = -0^{\text{m}}.53^{\text{s}}.30 \\ \delta = 88^{\circ}.47'.58''.90 & M = [1.66284] \\ \pi = 4321''.10 [3.6355943] & \zeta = -1'.2''.28. \end{array}$$

Ciò posto, nella 1^a colonna dello stesso quadro è indicata la data delle osservazioni, nella 2^a il loro numero progressivo in ordine cronologico, nella 3^a in quale delle due posizioni coniugate, *oculare est* od *oculare ovest*, l'osservazione è stata fatta.

Nella 4^a colonna è calcolato l'angolo orario dell'astro per ogni osservazione in 6 linee orizzontali, le quali contengono rispettivamente: la 1^a il tempo T dato dal Grindel, la 2^a il tempo siderale $T+c$, la 3^a l'angolo orario t in unità di tempo, la 4^a l'angolo orario t° in unità di arco, la 5^a la correzione a dell'aberrazione, la 6^a l'angolo orario vero $t_1^{\circ} = t^{\circ} + a$.

Nella 5^a colonna è calcolata la distanza zenitale dell'astro per ogni puntata in 4 linee orizzontali, nella 1^a delle quali è scritta la media L delle letture ai due microscopi corrette dell'errore di run nel modo che è già stato indicato, nella 2^a la correzione l della livella, nella 3^a la somma $L+l$ e nella 4^a la distanza zenitale approssimata z_a .

Nella 6^a, 7^a, 8^a colonna sono calcolati i tre termini di riduzione al polo, la cui somma è uguale a Δz [form. (4)] ed è scritta nella 9^a colonna.

In questa colonna delle 6 linee orizzontali la 1^a contiene la zenitale approssimata z_a , la 2^a la riduzione al polo presa con segno negativo $-\Delta z$, la 3^a la zenitale approssimata ridotta al polo $z_1 = z_a - \Delta z$, la 4^a quest'ultima corretta dell'errore di zenit $z_2 = z_1 \pm \zeta$, la 5^a la rifrazione R e la 6^a l'arco di meridiano z_0 .

Nell'ultima colonna sono poi ricavati i valori della latitudine dalle singole osservazioni [form. (5)].

Nel quadro (B) si riportano i calcoli eseguiti per ricavare il valore della latitudine dalle osservazioni delle 4 stelle α Delphini, α Aquarii, γ Aquarii, λ Aquarii. I calcoli relativi ad ognuna di esse sono segnati in uno specchietto, nella testata del quale sono scritti i valori delle grandezze α , δ , c , A , ζ che si mantengono sensibilmente costanti durante le 4 osservazioni della stella, e delle quali già si conosce il significato.

È necessario avvertire però che, osservando una stella a sud dello zenit, al contrario di quanto succedeva per la α Ursae Minoris, un valore positivo di ζ dà luogo ad una correzione positiva per una distanza zenitale misurata con *oculare est* e negativa per una misurata con *oculare ovest*, e che il contrario succede quando la ζ è negativa.

Le prime tre colonne dello specchietto indicano ancora la data delle osservazioni, il loro numero d'ordine e la posizione dell'oculare.

Nella 4^a colonna è calcolato l'angolo orario dell'astro per ognuna delle osservazioni in tre linee orizzontali, delle quali la 1^a indica il tempo T dato dal Grindel, la 2^a il tempo siderale $T+c$, la 3^a l'angolo orario t .

Nella 5^a colonna è calcolata la distanza zenitale approssimata per ogni osservazione in 4 linee orizzontali, delle quali la 1^a contiene la media L delle letture ai due microscopi corrette dall'errore di run, la 2^a la correzione l della livella, la 3^a la somma $L+l$, la 4^a la distanza zenitale approssimata z_a .

Nella 6^a colonna è calcolato il termine di riduzione al meridiano Am .

Nella 7^a colonna la 1^a orizzontale contiene la zenitale approssimata z_a , la 2^a la zenitale approssimata ridotta al meridiano $z_1 = z_a - Am$, la 3^a quest'ultima corretta dell'errore di zenit $z_2 = z_1 \pm \zeta$.

Nella 8^a colonna la 1^a orizzontale contiene la zenitale z_2 , la 2^a la rifrazione R e la 3^a la zenitale corretta z_0 .

Finalmente l'ultima colonna del quadro contiene il valore della latitudine ricavato per ogni puntata della stella.

QUADRO A.
α. Ursae Minoris. Zenit 100°

Data 1905	N.	O	T $T+c$ t t^o α $t_1^o = t^o + \alpha$	L l $L+l$ z_α	$[\cos t_1^o]$ $[-\pi \cos t_1^o]$ $-\pi \cos t_1^o$	$[\text{sen } t_1^o]$ $[\text{sen}^2 t_1^o]$ $[M \text{sen}^2 t_1^o]$	N	Z_α $-\Delta Z$ $Z_1 = Z_\alpha - \Delta Z$ $Z_2 = Z_1 \pm \zeta$ R Z_0	$\varphi = 90 - Z_0$ $= 45^\circ.27'$
17 IX	1	E	^{h m s} 19.49.41.00 48.47.70 18.22.36.33 275.39. 5.00 - 1.06 39. 3.94	^{o ' ''} 144.23.40.56 + 2.36 23.42.92	8.9933056 2.6288999 _n	9.99788 9.99576 1.65860	+ 0.12	^{o ' ''} 44.23.42.92 + 6.19.82 30. 2.74 31. 5.02 + 54.83 31.59.85	60.15
» »	2	E	^{h m s} 19.52.48.00 51.54.70 18.25.43.33 276.25.50.00 - 1.20 25.48.80	^{o ' ''} 144.22.40.21 + 2.14 22.42.35	9.0491913 2.6847856 _n	9.99726 9.99452 1.65736	+ 0.14	^{o ' ''} 44.22.42.35 + 7.18.36 30. 0.71 31. 2.99 + 54.80 31.57.79	62.21
» »	3	E	^{h m s} 19.55.35.00 54.41.70 18.28.30.33 277. 7.35.00 - 1.33 7.33.67	^{o ' ''} 144.21.48.44 + 2.21 21.50.65	9.0936041 2.7291984 _n	9.99663 9.99326 1.65610	+ 0.15	^{o ' ''} 44.21.50.65 + 8.10.59 30. 1.24 31. 3.52 + 54.78 31.58.30	61.70
» »	4	E	^{h m s} 19.58.20.00 57.26.70 18.31.15.33 277.48.50.00 - 1.46 48.48.54	^{o ' ''} 144.20.59.56 + 2.87 21. 2.43	9.1333752 2.7689695 _n	9.99595 9.99190 1.65474	+ 0.17	^{o ' ''} 44.21. 2.43 + 8.10.59 30. 4.55 31. 6.83 + 54.75 32. 1.58	58.42
» »	5	W	^{h m s} 20. 2. 4.00 1.10.70 18.34.59.33 278.44.50.00 - 1.63 44.48.37	^{o ' ''} 55.37.57.76 + 7.00 38. 4.76	9.1820369 2.8176312 _n	9.99492 9.98984 1.65268	+ 0.19	^{o ' ''} 44.21.55.24 + 10.11.96 32. 7.20 31. 4.92 + 54.71 31.59.63	60.37
» »	6	W	^{h m s} 20. 5. 1.00 4. 7.70 18.37.56.33 279.29. 5.00 - 1.77 29. 3.23	^{o ' ''} 55.38.54.05 + 6.71 39. 0.76	9.2168943 2.8524886 _n	9.99402 9.98804 1.65088	+ 0.21	^{o ' ''} 44.20.59.24 + 11. 7.04 32. 6.28 31. 4.00 + 54.68 31.58.68	61.32
» »	7	W	^{h m s} 20. 8.17.00 7.23.70 18.41.12.33 280.18. 5.00 - 1.92 18. 3.08	^{o ' ''} 55.39.55.13 + 6.04 40. 1.17	9.2524086 2.8880029 _n	9.99294 9.98588 1.64872	+ 0.23	^{o ' ''} 44.19.58.83 + 12. 7.92 32. 6.75 31. 4.47 + 54.65 31.59.12	60.88
» »	8	W	^{h m s} 20.12.10.00 11.16.70 18.45. 5.33 281.16.20.00 - 2.09 16.17.91	^{o ' ''} 55.41. 7.06 + 5.97 41.13.03	9.2910600 2.9266543 _n	9.99154 9.98308 1.64592	+ 0.25	^{o ' ''} 44.18.46.97 + 13.20.11 32. 7.08 31. 4.80 + 54.61 31.59.41 45° .27'	60.59 60.70

QUADRO B.

 $\alpha = 20^{\text{h}}.34^{\text{m}}.33^{\text{s}}.44$
 $\delta = + 9^{\circ}.45'.27''.12$
 α . Delphini.
 Zenit 100° .

 $c = - 0'.53''.00$
 $A = [0.07342]$
 $\zeta = - 1'.1''.68$

Data 1905	N.	O	T $T + c$ t	L l $L + l$ z_a	$[m]$ $[A m]$ $A m$	z_a $z_1 = z_a - A m$ $z_2 = z_1 \pm \zeta$	z_2 h z_0	$\varphi = z_0 + \delta$
17 IX	1	E	20.30.42.00	64.16.14.92	1.64561	35.43.43.02	35.41.48.98	45.27.56.42
			20.29.48.70	+ 2.06	1.71903	42.50.66	+ 40.32	
			4.44.74	16.16.98	' ''	41.48.98	42.29.30	
			35.43.43.02	0.52.36				
» »	2	E	20.33.44.00	64.16.58.21	0.76020	35.42.58.62	35.41.50.12	57.54
			32.50.70	+ 3.17	0.83362	42.51.80	+ 40.30	
			1.42.74	17. 1.38	' ''	41.50.12	42.30.42	
			35.42.58.62	0. 6.82				
» »	3	W	20.37.15.00	135.40.56.86	0.80566	35.40.55.31	35.41.49.42	56.84
			36.21.70	- 1.55	0.87908	40.47.74	+ 40.30	
			1.48.26	40.55.31	' ''	41.49.42	42.29.72	
			35.40.55.31	0. 7.57				
» »	4	W	20.39.57.00	135.41.35.90	1.60028	35.41.35.16	35.41.49.67	57.11
			39. 3.70	- 0.74	1.67370	40.47.99	+ 40.32	
			4.30.26	41.35.16	' ''	41.49.67	42.29.99	
			35.41.35.16	0.47.17				
								45.27.56.98

 $\alpha = 22^{\text{h}}.0^{\text{m}}.57^{\text{s}}.08$
 $\delta = - 0^{\circ}.46'.32''.84$
 α . Aquarii.
 Zenit 100°
 $c = - 0'.53''.30$
 $A = [9.98717]$
 $\zeta = - 1'.0''.97$

Data 1905	N.	O	T $T + c$ t	L l $L + l$ z_a	$[m]$ $[A m]$ $A m$	z_a $z_1 = z_a - A m$ $z_2 = z_1 \pm \zeta$	z_2 h z_0	$\varphi = z_0 + \delta$
17 IX	1	E	21.56. 8.50	53.44.15.61	1.80445	46.15.35.33	46.13.32.47	45.27.58.26
			55.15.20	+ 9.06	1.79162	14.33.44	+ 58.63	
			5.41.88	44.24.67	' ''	13.32.47	14.31.10	
			46.15.35.33	1. 1.89				
» »	2	E	21.58.50.50	53.45. 0.81	1.24669	46.14.49.90	46.13.31.80	57.57
			57.57.20	+ 9.29	1.23386	14.32.77	+ 58.61	
			2.59.88	45.10.10	' ''	13.31.80	14.30.41	
			46.14.49.90	0.17.13				
» »	3	W	22. 2.33.50	146.12.23.49	0.00606	46.12.32.92	46.13.32.91	58.67
			1.40.20	+ 9.43	9.99323	12.31.94	+ 58.60	
			0.43.12	12.32.92	' ''	13.32.91	14.31.51	
			46.12.32.92	0. 0.98				
» »	4	W	22. 5.22.00	146.12.46.04	1.38579	46.12.54.00	46.13.31.37	57.14
			4.28.70	+ 7.96	1.37296	12.30.40	+ 58.61	
			3.31.62	12.54.00	' ''	13.31.37	14.29.98	
			46.12.54.00	0.23.60				
								45.27.57.91

Facciamo ora seguire uno specchio riassuntivo dei valori della latitudine dati da ogni singola stella per ogni sera di osservazione. Nelle colonne sono contenuti i secondi che si devono aggiungere a 45°. 27' per avere la latitudine data dall'osservazione di una stella in un determinato giorno.

Le stelle sono così elencate:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| 1. Θ - Serpentis prec. | 8. α - Equulei |
| 2. λ - Aquilae | 9. β - Aquarii |
| 3. δ - Aquilae | 10. ϵ - Pegasi |
| 4. Θ - Aquilae | 11. α - Aquarii |
| 5. ϵ - Delphini | 12. γ - Aquarii |
| 6. α - Delphini | 13. η - Aquarii |
| 7. ϵ - Aquarii | 14. λ - Aquarii |

15. α - Ursae Minoris.

Valori della latitudine per le singole stelle, nei singoli giorni, non corretti per la flessione.

DATA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
30. VIII					56'' .67						58'' .72	56'' .32			60'' .19
31. »	55'' .65			57'' .20	55'' .38			57'' .64		58'' .16					61'' .29
1. IX				58'' .94	59'' .42			56'' .23	59'' .57	59'' .67	58'' .79	55'' .40			58'' .38
4. »										59'' .36					60'' .29
5. »	59'' .44	58'' .30	58'' .75	58'' .34			59'' .03	57'' .86	59'' .74	58'' .42					58'' .96
7. »	57'' .78	56'' .21		58'' .71	57'' .92		59'' .74	57'' .40							60'' .79
8. »	58'' .37	58'' .22	59'' .44	57'' .40											58'' .56
9. »	57'' .55	59'' .59	59'' .01		57'' .18		59'' .16	58'' .15	58'' .76	58'' .91	59'' .40				58'' .77
10. »			60'' .64	58'' .66	58'' .73			58'' .39	58'' .30	59'' .29					58'' .86
12. »							59'' .62			57'' .71	58'' .10	59'' .14	59'' .72		60'' .27
13. »															59'' .23
17. »						56'' .98					57'' .91		59'' .48	58'' .44	60'' .70
	57'' .76	58'' .08	59'' .46	58'' .21	57'' .55	56'' .98	59'' .39	57'' .61	58'' .81	58'' .84	58'' .79	57'' .15	59'' .48	58'' .44	59'' .69

Un rapido esame dei valori segnati in questo specchio ci rende subito accorti di una apprezzabile influenza dell'errore di flessione del cannocchiale sui valori della latitudine dati dalla α Ursae Minoris e dalle stelle a sud dello zenit.

È noto che, indicando con φ il valore della latitudine corretta dell'errore di flessione del cannocchiale, con φ' quello ricavato dall'osservazione, con f la costante di flessione del cannocchiale e con z la distanza zenitale dell'astro, sussiste la relazione:

$$\varphi = \varphi' \mp f \operatorname{sen} z$$

valendo il segno $-$ o il segno $+$ a seconda che si tratta della α Ursae Minoris, oppure di una stella a sud dello zenit.

Con questa formula e coi valori della latitudine ricavati dalle 15 stelle osservate si formarono 15 equazioni di condizione fra le due incognite φ ed f , le quali mediante sostituzione del valore approssimato $\varphi = 45^\circ . 28'$ diedero luogo alle seguenti equazioni:

- | | | | |
|----|----------------------------|----------|---------------|
| 1 | $x - 0.66119 f + 2.24 = 0$ | peso = 5 | $v = + 0.612$ |
| 2 | $x - 0.77156 f + 1.92 = 0$ | » » 4 | » + 0.189 |
| 3 | $x - 0.67616 f + 0.54 = 0$ | » » 4 | » - 1.102 |
| 4 | $x - 0.72625 f + 1.79 = 0$ | » » 6 | » + 0.102 |
| 5 | $x - 0.56633 f + 2.45 = 0$ | » » 6 | » + 0.911 |
| 6 | $x - 0.58377 f + 3.02 = 0$ | » » 1 | » + 1.465 |
| 7 | $x - 0.82228 f + 0.61 = 0$ | » » 4 | » - 1.168 |
| 8 | $x - 0.65099 f + 2.39 = 0$ | » » 6 | » + 0.772 |
| 9 | $x - 0.78215 f + 1.19 = 0$ | » » 5 | » - 0.550 |
| 10 | $x - 0.58824 f + 1.16 = 0$ | » » 7 | » - 0.399 |
| 11 | $x - 0.72238 f + 1.21 = 0$ | » » 5 | » - 0.475 |
| 12 | $x - 0.73535 f + 2.85 = 0$ | » » 3 | » + 1.153 |
| 13 | $x - 0.72028 f + 0.52 = 0$ | » » 1 | » - 1.163 |
| 14 | $x - 0.80445 f + 1.56 = 0$ | » » 1 | » - 0.201 |
| 15 | $x - 0.70048 f + 0.31 = 0$ | » » 24 | » - 0.046. |

Da questo sistema di equazioni, tenuto conto dei pesi, si dedussero le equazioni normali:

$$\begin{aligned} 82.000 x - 23.191 f + 104.470 &= 0 \\ - 23.191 x + 39.727 f - 60.527 &= 0 \end{aligned}$$

le quali risolte rispetto ad x e ad f fornirono i seguenti valori della latitudine e della flessione:

$$\begin{aligned} \varphi &= 45^{\circ}. 27' 58''. 99 \pm 0''. 07 \\ f &= \quad \quad + 0''. 93 \pm 0''. 10. \end{aligned}$$

Gli errori probabili di φ e di f qui trascritti, unitamente all'errore probabile della osservazione di peso unitario uguale a $0''. 59$, furono ricavati dagli errori residui v delle equazioni di condizione, che sono scritti in fianco delle equazioni stesse.

Determinato il valore della costante di flessione, si applicò al valore della latitudine dato da ogni singola stella la propria correzione; si ottennero così i valori contenuti nel quadro seguente. Nella 1^a colonna del quadro è scritto il nome della stella, nella 2^a il valore della latitudine dato dall'osservazione, nella 3^a il peso, nella 4^a la correzione dell'errore di flessione, nella 5^a il valore della latitudine corretto e nell'ultima le deviazioni dal valor medio.

Nome	φ	p	$f \text{ sen } z$	$\varphi + f \text{ sen } z$	v
Θ - Serpentis picc.	45°. 27'. 57''. 760	5	+ 0.618	45°. 27'. 58''. 378	- 0.612
λ - Aquilae	» » 58. 080	4	+ 0.721	» » 58. 801	- 0.189
δ - Aquilae	» » 59. 460	4	+ 0.632	» » 60. 092	+ 1.102
Θ - Aquilae	» » 58. 210	6	+ 0.678	» » 58. 888	- 0.102
ε - Delphini	» » 57. 550	6	+ 0.529	» » 58. 079	- 0.911
α - Delphini	» » 56. 980	1	+ 0.545	» » 57. 525	- 1.465
ε - Aquarii	» » 59. 390	4	+ 0.768	» » 60. 158	+ 1.168
α - Equulei	» » 57. 610	6	+ 0.608	» » 58. 218	- 0.772
β - Aquarii	» » 58. 810	5	+ 0.730	» » 59. 540	+ 0.550
ε - Pegasi	» » 58. 840	7	+ 0.549	» » 59. 389	+ 0.399
α - Aquarii	» » 58. 790	5	+ 0.675	» » 59. 465	+ 0.475
γ - Aquarii	» » 57. 150	3	+ 0.687	» » 57. 837	- 1.153
η - Aquarii	» » 59. 480	1	+ 0.673	» » 60. 153	+ 1.163
λ - Aquarii	» » 58. 440	1	+ 0.751	» » 59. 191	+ 0.201
α - Ursae Minoris	» » 59. 690	24	- 0.654	» » 59. 036	+ 0.046.

Il valor medio pesato dei valori della latitudine ricavati dalle singole stelle e corretti per la flessione risulta ancora di

$$45^{\circ}. 27'. 58''. 99 \pm 0''. 07.$$

Tale è quindi per la stazione geodetica astronomica posta a sud dell'Osservatorio di Brera; il valore della latitudine risultante dalle osservazioni qui calcolate.

Aggiungendo a questo valore $0''. 62$, che equivalgono sull'ellissoide terrestre di Bessel ai 19,20 metri di cui dista nella direzione del meridiano l'asse della torre maggiore dell'Osservatorio di Brera (contenente il rifrattore equatoriale di 18 pollici), dall'asse del pilastro su cui venne collocato lo strumento, si ottiene come valore della latitudine per il punto considerato e per l'epoca 1905,5

$$45^{\circ}. 27'. 59''. 61 \pm 0''. 07.$$

Questo valore verrà in seguito ridotto al polo medio.

II.

Determinazione della latitudine del R. Osservatorio Astronomico di Brera col metodo delle distanze zenitali in meridiano.

Nell'estate dell'anno 1906 intrapresi le osservazioni per la determinazione della latitudine dell'Osservatorio di Brera col metodo delle distanze zenitali in meridiano, metodo che dà ottimi risultati, come fu dimostrato dal Prof. Reina (1) nelle varie sue operazioni lungo il meridiano di Roma, e che offre ancora il vantaggio di una certa rapidità, sia nel fare le osservazioni astronomiche, che nell'eseguire i calcoli di queste.

Feci ancora stazione nella stazione geodetica-astronomica posta a sud dell'Osservatorio nell'Orto Botanico del Palazzo di Brera, e adoperai ancora l'Universale Salmoiraghi.

A porre lo strumento in meridiano servi una mira collocata su un forte pilastro in muratura, già esistente nell'Orto Botanico. La mira è presso a poco disposta nel meridiano della stazione e il suo azimut era già noto perchè precedentemente determinato con metodo astronomico dall'Ing. Gabba, terzo astronomo dell'Osservatorio di Brera.

Con l'approvazione del Prof. Celoria venne adottato il programma delle osservazioni sotto indicato.

Si scelsero 50 stelle nel *Berliner Astronomisches Jahrbuch*, la successione delle quali fosse tale che, mentre le osservazioni procedevano prendendo il cerchio verticale, o l'oculare, successivamente le posizioni coniugate

$$E - W; W - E; E - W; W - E; \dots$$

la coppia di stelle corrispondente a due posizioni coniugate qualunque dello strumento fosse costituita da stelle diversamente poste rispetto allo zenit della stazione, tali cioè che se la prima era a nord, la seconda fosse a sud dello zenit e viceversa.

Si ebbe inoltre cura di scegliere le 50 stelle per modo che la somma delle distanze zenitali di quelle a nord fosse presso a poco uguale alla somma delle distanze zenitali di quelle a sud dello zenit.

È noto che così facendo si eliminano dal risultato finale gli errori dovuti alla flessione del cannocchiale e gli errori residui della rifrazione.

Si cercò che l'equivalenza della somma delle distanze zenitali delle stelle a nord e a sud dello zenit si verificasse pure, sebbene con minor rigore, per ciascun gruppo di 10 stelle, con minor rigore perchè tale equivalenza diventava opportuna solo nel caso che la serie completa delle 50 osservazioni che doveva svolgersi in uno stesso giorno di osservazione fosse disturbata da cattive condizioni del cielo.

Per rendere poco sensibile sulle distanze zenitali osservate l'effetto della rifrazione atmosferica e della flessione del cannocchiale si scelsero le 50 stelle per modo che le loro distanze zenitali non superassero i 30°, eccezion fatta per α Ophiuchi e 35 Draconis le cui distanze zenitali sono rispettivamente di 32°.50' e 31°.30'. Le osservazioni duravano dalle 16^h. 53^m. circa di tempo siderale alle 24^h. 4^m.: esse abbracciavano così 7^h. 11^m. di tempo con in media un intervallo fra stella e stella di 8^m. 35^s.

Si facevano il più frequentemente possibile fra una osservazione e l'altra determinazioni della pressione atmosferica al barometro Fortin situato nella cupola che protegge la

(1) Prof. VINCENZO REINA. — *Determinazioni astronomiche di latitudine e di azimut eseguite lungo il meridiano di Roma.*

stazione, e si leggeva la temperatura dell'aria ad un termometro che ponevasi all'esterno della cupola verso il nord. Il barometro suddetto era stato previamente confrontato col barometro Normale ed il termometro col termometro Normale dell'Osservatorio.

Per eliminare gli errori di graduazione del cerchio si reitarono le osservazioni in 4 posizioni del cerchio verticale, alle quali corrispondevano rispettivamente gli zenit strumentali di 0° , di 90° , di 180° e 270° . I primi due cicli di osservazioni con lo zenit strumentale a 0° ed a 90° riuscirono completamente nelle due sere dell'1 e del 2 Agosto; il terzo ciclo con zenit a 180° incominciato il giorno 4 Agosto dovette essere interrotto dopo la 30^a osservazione e fu ripreso e completato il giorno successivo; l'ultimo ciclo con zenit a 270° fu interamente eseguito la sera del 6 Agosto.

Le declinazioni apparenti delle stelle si ricavarono dal *Berliner Astronomisches Jahrbuch* calcolando direttamente quelle delle stelle per le quali nel *Jahrbuch* non si danno le effermeridi; a tutte poi si applicarono le correzioni che le riducono al *Catalogo Fondamentale Definitivo* di A. Auwers, correzioni, per l'anno 1906, date dallo stesso *Jahrbuch*.

Riportiamo qui l'elenco delle 50 stelle osservate. — Le stelle sono ordinate secondo le loro *AR*, sono raggruppate a due a due, ed in fianco a ciascuna coppia è scritto il rispettivo numero d'ordine.

Elenco delle stelle.

1	{ ε. Herculis ζ. Draconis	14	{ α. Delphini γ. Cephei
2	{ π. Herculis x. Herculis	15	{ ν. Cygni Gr. 3415
3	{ α. Ophiuchi ω. Draconis	16	{ I. Pegasi β. Cephei
4	{ μ. Herculis 35. Draconis	17	{ 74. Cygni π ² . Cygni
5	{ θ. Herculis 36. Draconis	18	{ 16. Pegasi 20. Cephei
6	{ b. Draconis α. Lirae	19	{ 27. Pegasi 3. Lacertae
7	{ Gr. 2640 5. Lyrae m.	20	{ 7. Lacertae 10. Lacertae
8	{ o. Draconis γ. Lyrae	21	{ η. Pegasi ι. Cephei
9	{ ι. Lyrae x. Cygni	22	{ β. Pegasi Br. 3077
10	{ τ. Draconis β. Cygni	23	{ τ. Pegasi 4. Cussiop
11	{ Θ. Cygni 15. Cygni	24	{ 72. Pegasi 41. H. Cephei
12	{ γ. Sagittae 33. Cygni	25	{ β. Cassiop α. Androm.
13	{ γ. Cygni Θ. Cephei		

Per ricavare dalle osservazioni la posizione dello zenit dello strumento si assunse innanzitutto uno zenit approssimato nei 2', ed in base a questo si calcolarono le distanze zenitanti rifratte. Corrette queste dalla rifrazione si determinò per ogni coppia di stelle situata a cavaliere dello zenit ed osservata nelle due posizioni coniugate dello strumento la correzione della distanza zenitale mediante la formola

$$(1) \quad \Delta z = \frac{1}{2} \left\{ (\delta_1 - \delta_2) - (z_1 + z_2) \right\}$$

dove δ_1 e z_1 rappresentano rispettivamente la declinazione e la distanza zenitale approssimata della stella a nord dello zenit, δ_2 e z_2 la declinazione e la distanza zenitale approssimata della stella a sud dello zenit.

La correzione Δz della distanza zenitale data dalla formola (1) coincide in valore assoluto col valore assoluto della correzione dello zenit strumentale. — Da una semplice ispezione del circolo verticale, tenuto conto che in esso la graduazione procede da sinistra verso destra, risulta poi che per una correzione dello zenit positiva la Δz assume valore negativo quando si osserva un astro a *nord dello zenit con oculare est* e un astro a *sud dello zenit con oculare ovest*, e valore positivo quando si osserva un astro a *nord dello zenit con oculare ovest*, e un astro a *sud dello zenit con oculare est*.

Se fosse invece negativa la correzione dello zenit si invertirebbero i segni della correzione Δz nelle predette coppie di combinazioni.

Nel seguente quadro (C) sono, a dare un più chiaro concetto del procedimento seguito, riportati i calcoli della correzione della distanza zenitale per il giorno 1° Agosto.

Nella prima colonna del quadro è segnato, come già nell'Elenco delle stelle, il numero progressivo di ciascuna delle 25 coppie di stelle osservate.

Nella seconda colonna sono indicati per ogni stella, in una prima sotto-colonna verticale (O) la posizione dell'oculare, se ad *est* o ad *ovest*, in una seconda (A) la posizione della stella rispetto allo zenit della stazione, se a *nord* o a *sud*.

Nella terza colonna è segnata per ogni stella e su due linee orizzontali: nella 1^a orizzontale la media L delle due letture fatte ai microscopi e già corrette dell'errore di run, nella 2^a la lettura $L + l$ corretta dell'inclinazione l della livella, il cui valore, espresso in secondi di arco, trovasi scritto nella successiva colonna quarta.

Nella quinta colonna per ogni stella e in due linee orizzontali sono scritti: nella 1^a orizzontale il valore della distanza zenitale approssimata, rifratta z_r , nella 2^a quello della stessa distanza zenitale $z'_r = z_r + R$ corretta della rifrazione R , il cui valore espresso in secondi d'arco è dato nella successiva sesta colonna.

Nella settima colonna sono scritte rispettivamente le declinazioni apparenti delle due stelle della coppia.

Nella ottava e nona colonna sono rispettivamente scritti i valori delle espressioni $\delta_1 - \delta_2$ e $z_1 + z_2$ contenute nella formola (1).

Finalmente nella decima ed ultima colonna del quadro sono scritti i valori di Δz dati dalla formola stessa.

QUADRO C.

1 Agosto 1906. — Calcolo di Δz . — Zenit 0° .

N.	θ, A	L $L + l$	l	z_r $z^{\circ}_r = z_r + R$	R	δ	$\delta_1 - \delta_2$	$z_1 + z_2$	Δz
1	<i>e. s.</i>	345.37.31.11 37.33.16	+ 2.05	14.22.26.84 22.40.87	14.03	31. 4. 8.58	34.46. 1.04	34.43.44.56	+ 1. 8.24
	<i>w. n.</i>	339.39.15.61 39.16.63	+ 1.02	20.20.43.37 21. 3.69	20.32	65.50. 9.62			
2	<i>w. s.</i>	8.33.48.10 33.47.66	- 0.44	8.33.47.66 33.59.92	8.26	36.55.10.68	11.25.27.05	11.27.43.59	- 1. 8.27
	<i>e. n.</i>	2.53.41.10 53.44.90	+ 3.80	2.53.44.90 53.47.77	2.77	48.20.37.73			
3	<i>e. s.</i>	327.11.36.11 11.41.08	+ 4.97	32.48.18.92 48.54.24	35.32	12.37.53.89	56.10.31.19	56. 8.12.33	+ 1. 9.43
	<i>w. n.</i>	336.41. 1.52 41. 5.54	+ 4.02	23.18.54.46 19.18.09	23.63	68.48.25.08			
4	<i>w. s.</i>	17.42. 0.73 42. 2.92	+ 2.19	17.42. 2.92 42.20.42	17.50	27.46.46.71	49.12. 4.79	49.14.19.89	- 1. 7.55
	<i>e. n.</i>	31.31.27.59 31.25.76	- 1.83	31.31.25.76 31.59.47	33.71	76.58.51.50			
5	<i>e. s.</i>	343.18.43.70 18.41.65	- 2.05	16.41.18.35 41.34.83	16.48	28.45.13.12	35.37. 0.50	35.34.37.26	+ 1.11.62
	<i>w. n.</i>	341. 7.16.44 7.16.37	- 0.07	18.52.43.63 53. 2.43	18.80	64.22.13.62			
6	<i>w. n.</i>	346.44.18.91 44.17.59	- 1.32	13.15.42.41 15.55.37	12.96	58.45. 3.96	20. 3. 1.91	20. 0.44.01	+ 1. 8.95
	<i>e. s.</i>	353.15.16.62 15.17.86	+ 1.24	6.44.42.14 44.48.64	6.50	38.42. 2.05			
7	<i>e. n.</i>	19.57.27.09 57.25.33	- 1.76	19.57.25.33 57.45.29	19.96	65.24.33.73	25.53.26.25	25.55.43.66	- 1. 8.70
	<i>w. s.</i>	5.57.51.53 57.52.63	+ 1.10	5.57.52.63 57.58.37	5.74	39.31. 7.42			
8	<i>w. n.</i>	346.12.40.84 12.43.33	+ 2.49	13.47.16.67 47.30.17	13.50	59.16.40.78	26.42.47.90	26.40.26.80	+ 1.10.55
	<i>e. s.</i>	347. 7.17.26 7.15.94	- 1.32	12.52.44.06 52.56.63	12.57	32.33.52.88			
9	<i>e. s.</i>	350.30.47.13 30.45.52	- 1.61	9.29.14.48 29.23.68	9.20	35.57.24.69	17.14.32.39	17.12.12.89	+ 1. 9.75
	<i>w. n.</i>	352.17.15.47 17.18.25	+ 2.78	7.42.41.75 42.49.21	7.46	53.11.57.08			
10	<i>w. n.</i>	332.18.27.70 18.31.65	+ 3.95	27.41.28.35 41.57.25	28.90	73.11. 7.47	45.25. 9.60	45.22.47.86	+ 1.10.87
	<i>e. s.</i>	342.19.27.02 19.26.94	- 0.08	17.40.33.06 40.50.61	17.55	27.45.57.87			
11	<i>e. n.</i>	4.33.32.20 33.32.64	+ 0.44	4.33.32.64 33.37.03	4.39	50. 0.26.35	12.52.34.45	12.54.52.56	- 1. 9.05
	<i>w. s.</i>	8.21. 3.12 21. 7.44	+ 4.32	8.21. 7.44 21.15.53	8.09	37. 7.51.90			
12	<i>w. s.</i>	26.14.10.51 14.15.56	+ 5.05	26.14.15.56 14.42.75	27.19	19.14.25.66	37. 2.34.93	37. 4.54.05	- 1. 9.56
	<i>e. n.</i>	10.50. 1.63 50. 0.75	- 0.88	10.50. 0.75 50.11.30	10.55	56.17. 0.59			
13	<i>e. s.</i>	354.30.53.77 30.49.02	- 4.75	5.29.10.98 29.16.28	5.30	39.57.33.02	22.43.18.97	22.41. 0.28	+ 1. 9.34
	<i>w. n.</i>	342.48.33.28 48.33.06	- 0.22	17.11.26.94 11.44.00	17.06	62.40.51.99			

QUADRO C.

1 Agosto 1906. — Continuazione.

N.	<i>o. d.</i>	$\begin{matrix} L \\ L + l \end{matrix}$	<i>l</i>	$\begin{matrix} z_r \\ z^{\circ}_r = z_r + R \end{matrix}$	<i>R</i>	δ	$\delta_1 - \delta_2$	$z_1 + z_2$	Δz
14	<i>w. s.</i>	29.53.34.12 53.33.90	-0.22	29.53.33.90 54. 5.59	31.69	15.34.62.01	45.53.33.22	45.55.50.13	-1. 8.45
	<i>e. n.</i>	16. 1.28.91 1.28.69	-0.22	16. 1.28.69 1.44.54	15.85	61.28.35.23			
15	<i>e. s.</i>	355.21.47.83 21.45.34	-2.49	4.38.14.66 38.19.14	4.48	40.48.29.19	18.47.38.58	18.45.17.49	+1.10.54
	<i>w. n.</i>	345.53.15.38 53.15.53	+0.15	14. 6.44.47 6.58.35	13.88	59.35.67.77			
16	<i>w. s.</i>	26. 4.23.08 4.21.25	-1.83	26. 4.21.25 4.48.25	27.00	19.24.19.77	50.44.39.00	50.46.55.07	-1. 8.03
	<i>e. n.</i>	24.41.41.00 41.41.44	+0.44	24.41.41.44 42. 6.82	25.38	70. 8.58.77			
17	<i>e. s.</i>	354.32.55.31 32.55.09	-0.22	5.27. 4.91 27.10.19	5.28	39.59.36.98	8.52.58.13	8.50.38.83	+1. 9.65
	<i>w. n.</i>	356.36.36.91 36.34.64	-2.27	3.23.25.36 23.28.64	3.28	48.52.35.11			
18	<i>w. s.</i>	19.59.29.30 59.37.35	+8.05	19.59.37.35 59.57.47	20.12	25.29. 8.16	36.50.32.78	36.52.47.10	-1. 7.16
	<i>e. n.</i>	16.52.26.95 52.33.24	+6.29	16.52.33.24 52.49.63	16.39	62.19.40.94			
19	<i>e. s.</i>	347.16.15.41 16.21.70	+6.29	12.43.38.30 43.50.79	12.49	32.42.54.94	19. 2.37.91	19. 0.19.03	+1. 9.44
	<i>w. n.</i>	353.43.37.26 43.37.77	+0.51	6.16.22.23 16.28.24	6.01	51.45.32.85			
20	<i>w. n.</i>	355.41.12.89 41.11.21	-1.68	4.18.48.79 18.52.96	4.17	49.48. 0.84	11.14.15.77	11.11.57.51	+1. 9.13
	<i>e. s.</i>	353. 7. 1.24 7. 2.12	+0.88	6.52.57.88 53. 4.55	6.67	38.33.45.07			
21	<i>e. s.</i>	344.17.17.93 17.19.98	+2.05	15.42.40.02 42.55.57	15.55	29.43.53.44	35.58.27.89	35.56. 6.47	+1.10.71
	<i>w. n.</i>	339.47. 6.20 47. 9.49	+3.29	20.12.50.51 13.10.90	20.39	65.42.21.33			
22	<i>w. s.</i>	17.54.23.83 54.22.37	-1.46	17.54.22.37 54.40.27	17.90	27.34.29.09	29. 4.28.35	29. 6.51.68	-1.11.66
	<i>e. n.</i>	11.11.57.95 12. 0.44	+2.49	11.12. 0.44 12.11.41	10.97	56.38.57.44			
23	<i>e. s.</i>	337.47.11.43 47.14.72	+3.29	22.12.45.28 13. 7.90	22.62	23.13.39.84	38.32.18.23	38.29.53.39	+1.12.42
	<i>w. n.</i>	343.43.32.73 43.30.68	-2.05	16.16.29.32 16.45.49	16.17	61.45.58.07			
24	<i>w. s.</i>	14.40.23.97	± 0.00	14.40.23.97	14.50	30.48.27.80	36.28.31.84	36.30.45.88	-1. 7.02
	<i>e. n.</i>	21.49.42.45 49.45.23	+2.78	21.49.45.23 50. 7.41	22.18	67.16.59.64			
25	<i>e. n.</i>	11.31.27.83 31.32.51	+4.68	11.31.32.51 31.43.81	11.30	56.58.31.99	28.24.11.14	28.26.28.82	-1. 8.84
	<i>w. s.</i>	16.54.23.77 54.28.16	+4.39	16.54.28.16 54.45.01	16.85	28.34.20.85			

A dedurre dai dati delle osservazioni i valori cercati della latitudine si seguì un procedimento che, per ogni coppia osservata e per tutti i 4 giorni di osservazione, è in dettaglio riprodotto nel quadro (D). In esso la 1^a e la 2^a colonna contengono, come nel quadro (C), la 1^a il numero progressivo di ciascuna coppia, la 2^a la posizione dell'oculare dello strumento e quella dell'astro rispetto allo zenit della stazione.

Nella 3^a colonna sono riportati i valori delle distanze zenitali approssimate rifratte z_r delle singole stelle; valori che servirono già per il calcolo delle correzioni Δz e che per il giorno 1 Agosto si trovano scritti nel quadro (C).

La 4^a colonna contiene i valori delle correzioni Δz per ogni coppia di stelle; dei quali valori quelli riferentisi alle osservazioni del giorno 1 Agosto sono calcolati e scritti nel quadro (C).

La 5^a colonna contiene per ogni stella la zenitale rifratta z'_r corretta dell'errore di zenit.

La 6^a colonna contiene per ogni stella la rifrazione R' espressa in secondi di arco e calcolata per la zenitale z'_r .

La 7^a colonna contiene per ogni stella la distanza zenitale vera z .

L'8^a colonna contiene le declinazioni δ apparenti ridotte al Catalogo Fondamentale Definitivo di Auwers delle singole stelle.

La 9^a colonna contiene i valori della latitudine φ ricavati per ogni stella mediante la nota formola che stabilisce la relazione esistente fra la latitudine, la declinazione e la distanza zenitale di una stella osservata in meridiano.

La 10^a ed ultima colonna del quadro contiene i valori della latitudine φ_m ricavati per ogni coppia di stelle.

QUADRO D.

1 Agosto 1906. — Calcolo della latitudine. — Zenit 0°.

N.	O.A	z_r	Δz	z'_r	R'	z	δ	$\varphi = 45^\circ.27'$	$\varphi_m = 45^\circ.27'$
1	<i>e.s</i>	14.22.26.84		14.23.35.08	14.01	14.23.49.09	31. 4. 8.58	57.67	
	<i>w.n</i>	20.20.43.37	+ 1. 8.24	20.21.51.61	20.28	20.22.11.89	65.50. 9.62	57.73	57.70
2	<i>w.s</i>	8.33.47.66		8.32.39.39	8.23	8.32.47.62	36.55.10.68	58.30	
	<i>e.n</i>	2.53.44.90	- 1. 8.27	2.52.36.73	2.75	2.52.39.48	48.20.37.73	58.25	58.27
3	<i>e.s</i>	32.48.18.92		32.49.28.35	35.38	32.50. 3.73	12.37.53.89	57.62	
	<i>w.n</i>	23.18.54.46	+ 1. 9.43	23.20. 3.89	23.66	23.20.27.55	68.48.25.08	57.53	57.58
4	<i>w.s</i>	17.42. 2.92		17.40.55.37	17.46	17.41.12.83	27.46.46.71	59.54	
	<i>e.n</i>	31.31.25.76	- 1. 7.55	31.30.18.21	33.65	31.30.51.86	76.58.51.50	59.64	59.59
5	<i>e.s</i>	16.41.18.35		16.42.29.97	16.49	16.42.46.46	28.45.13.12	59.58	
	<i>w.n</i>	18.52.43.63	+ 1.11.62	18.53.55.25	18.82	18.54.14.07	64.22.13.62	59.55	59.56
6	<i>w.n</i>	13.15.42.41		13.16.51.36	12.98	13.17. 4.34	58.45. 3.96	59.62	
	<i>e.s</i>	6.44.42.14	+ 1. 8.95	6.45.51.09	6.52	6.45.57.61	38.42. 2.05	59.66	59.64
7	<i>e.n</i>	19.57.25.33		19.56.16.63	19.95	19.56.36.58	65.24.33.73	57.15	
	<i>w.s</i>	5.57.52.63	- 1. 8.70	5.56.43.93	5.73	5.56.49.66	39.31. 7.48	57.14	57.15
8	<i>w.n</i>	13.47.16.67		13.48.27.22	13.52	13.48.40.74	59.16.40.78	60.04	
	<i>e.s</i>	12.52.44.06	+ 1.10.55	12.53.54.61	12.60	12.54. 7.21	32.33.52.88	60.09	60.06
9	<i>e.s</i>	9.29.14.48		9.30.24.23	9.22	9.30.33.45	35.57.24.69	58.14	
	<i>w.n</i>	7.42.41.75	+ 1. 9.75	7.43.51.50	7.47	7.43.58.97	53.11.57.08	58.11	58.13
10	<i>w.n</i>	27.41.28.35		27.42.39.22	28.93	27.43. 8.15	73.11. 7.47	59.32	
	<i>e.s</i>	17.40.33.06	+ 1.10.87	17.41.43.93	17.57	17.42. 1.50	27.45.57.87	59.37	59.34
11	<i>e.n</i>	4.33.32.64		4.32.23.59	4.38	4.32.27.97	50. 0.26.35	58.38	
	<i>w.s</i>	8.21. 7.44	- 1. 9.05	8.19.58.39	8.07	8.20. 6.46	37. 7.51.90	58.36	58.37
12	<i>w.s</i>	26.14.15.56		26.13. 6.00	27.14	26.13.33.14	19.14.25.66	58.80	
	<i>e.n</i>	10.50. 0.75	- 1. 9.56	10.48.51.19	10.53	10.49. 1.72	56.17. 0.59	58.87	58.84
13	<i>e.s</i>	5.29.10.98		5.30.20.32	5.32	5.30.25.64	39.57.33.02	58.66	
	<i>w.n</i>	17.11.26.94	+ 1. 9.34	17.12.36.28	17.08	17.12.53.36	62.40.51.99	58.63	58.65

QUADRO D.

1 Agosto 1906. — Continuazione.

N.	O.A	z_r	Δz	z'_r	K'	z	δ	$\varphi = 45^\circ.27'$	$\varphi_m = 45^\circ.27'$
14	<i>w.s</i>	⁰ 29.53. ¹ 33. ¹¹ 90		⁰ 29.52. ¹ 25. ¹¹ 45	31.68	⁰ 29.52. ¹ 57. ¹¹ 13	⁰ 15.35. 2.01	59.14	"
	<i>e.n</i>	16. 1.28.69	- 1. 8.45	16. 0.20.24	15.83	16. 0.36.07	61.28.35.23	59.16	59.15
15	<i>e.s</i>	4.38.14.66		4.39.25.20	4.49	4.39.29.69	40.48.29.19	58.88	
	<i>w.n</i>	14. 6.44.47	+ 1.10.54	14. 7.55.01	13.90	14. 8. 8.91	59.36. 7.77	58.86	58.87
16	<i>w.s</i>	26. 4.21.25		26. 3.13.22	26.98	26. 3.40.20	19.24.19.77	59.97	
	<i>e.n</i>	24.41.41.44	- 1. 8.03	24.40.33.41	25.36	24.40.58.77	70. 8.58.77	60.00	59.98
17	<i>e.s</i>	5.27. 4.91		5.28.14.56	5.29	5.28.19.85	39.59.36.98	56.83	
	<i>w.n</i>	3.23.25.36	+ 1. 9.65	3.24.35.01	3.29	3.24.38.30	48.52.35.11	56.81	56.82
18	<i>w.s</i>	19.59.37.35		19.58.30.19	20.08	19.58.50.27	25.29. 8.16	58.43	
	<i>e.n</i>	16.52.33.24	- 1. 7.16	16.51.26.08	16.75	16.51.42.83	62.19.40.91	58.11	58.27
19	<i>e.s</i>	12.43.38.30		12.44.47.74	12.51	12.45. 0.25	32.42.54.94	55.19	
	<i>w.n</i>	6.16.22.23	+ 1. 9.44	6.17.31.67	6.10	6.17.37.77	51.45.32.85	55.08	55.13
20	<i>w.n</i>	4.18.48.79		4.19.57.92	4.19	4.20. 2.11	49.48. 0.84	58.73	
	<i>e.s</i>	6.52.57.88	+ 1. 9.13	6.54. 7.01	6.70	6.54.13.71	38.33.45.07	58.78	58.75
21	<i>e.s</i>	15.42.40.02		15.43.50.73	15.59	15.44. 6.32	29.43.53.44	59.76	
	<i>w.n</i>	20.12.50.51	+ 1.10.71	20.14. 1.22	20.40	20.14.21.62	65.42.21.33	59.71	59.74
22	<i>w.s</i>	17.54.22.37		17.53.10.91	17.87	17.53.28.78	27.34.29.09	57.87	
	<i>e.n</i>	11.12. 0.44	- 1.11.66	11.10.48.78	10.95	11.10.59.73	56.38.57.44	57.71	57.79
23	<i>e.s</i>	22.12.45.28		22.13.57.70	22.64	22.14.20.34	23.13.39.84	60.18	
	<i>w.n</i>	16.16.29.32	+ 1.12.42	16.17.41.74	16.19	16.17.57.93	61.45.58.07	60.14	60.16
24	<i>w.s</i>	14.40.23.97		14.39.16.95	14.49	14.39.31.44	30.48.27.80	59.24	
	<i>e.n</i>	21.49.45.23	- 1. 7.02	21.48.38.21	22.17	21.49. 0.38	67.16.59.64	59.26	59.25
25	<i>e.n</i>	11.31.32.51		11.30.23.67	11.28	11.30.34.95	56.58.31.99	57.04	
	<i>w.s</i>	16.54.28.16	- 1. 8.84	16.53.19.32	16.83	16.53.36.15	28.34.20.85	57.00	57.02

QUADRO D.

2 Agosto 1906. — Continuazione. — Zenit 90°.

N.	O.A.	z_r	Δz	z'_r	R'	z	δ	$\overset{\circ}{\underset{45^{\circ}.27'}{\varphi}}$	$\overset{\circ}{\underset{45^{\circ}.27'}{\varphi}}$
1	<i>e.s.</i>	^{0 1 11} 14.22.29.91	+ 1. 6.62	^{0 1 11} 14.23.36.53	13.97	^{0 1 11} 14.23.50.50	^{0 1 11} 31. 4. 8.72	59.22	59.27
	<i>w.n.</i>	20.20.43.76		20.21	20.22.10.59	65.50. 9.80	59.31		
2	<i>w.s.</i>	8.33.50.47	- 1.10.42	8.32.40.05	8.18	8.32.48.23	36.55.10.85	59.08	59.10
	<i>e.n.</i>	2.53.46.48		2.52.36.06	2.74	2.52.38.80	48.20.37.92	59.12	
3	<i>e.s.</i>	32.48.22.20	+ 1. 8.50	32.49.30.70	35.13	32.50. 5.83	12.37.54.01	59.84	59.81
	<i>w.n.</i>	23.18.53.51		23.20. 2.01	23.50	23.20.25.51	68.48.25.30	59.79	
4	<i>w.s.</i>	17.42. 6.05	- 1. 8.91	17.40.57.14	17.48	17.41.14.62	27.46.46.88	61.50	61.45
	<i>e.n.</i>	31.31.25.83		31.30.16.92	33.41	31.30.50.33	76.58.51.73	61.40	
5	<i>e.s.</i>	16.41.19.59	+ 1.10.36	16.42.29.95	16.27	16.42.46.22	28.45.13.31	59.53	59.63
	<i>w.n.</i>	18.52.45.23		18.53.55.59	18.56	18.54.14.15	64.22.13.88	59.73	
6	<i>w.n.</i>	13.15.42.31	+ 1. 9.41	13.16.51.72	12.80	13.17. 4.52	58.45. 4.22	59.70	59.67
	<i>e.s.</i>	6.44.41.50		6.45.50.91	6.43	6.45.57.34	38.42. 2.29	59.63	
7	<i>e.n.</i>	19.57.24.27	- 1. 9.59	19.56.14.68	19.68	19.56.34.36	65.24.34.01	59.65	59.55
	<i>w.s.</i>	5.57.55.67		5.56.46.08	5.65	5.56.51.73	39.31. 7.73	59.46	
8	<i>w.n.</i>	13.47.19.63	+ 1. 8.96	13.48.28.59	13.34	13.48.41.93	59.16.41.07	59.14	59.09
	<i>e.s.</i>	12.52.44.53		12.53.53.49	12.43	12.54. 5.92	32.33.53.11	59.03	
9	<i>e.s.</i>	9.29.15.69	+ 1. 9.49	9.30.25.18	9.15	9.30.34.33	35.57.24.94	59.27	59.27
	<i>w.n.</i>	7.42.41.19		7.43.50.68	7.42	7.43.58.10	53.11.57.37	59.27	
10	<i>w.n.</i>	27.41.33.03	+ 1. 7.36	27.42.40.39	28.73	27.43. 9.12	73.11. 7.78	58.66	58.66
	<i>e.s.</i>	17.40.35.74		17.41.43.10	17.46	17.42. 0.56	27.45.58.10	58.66	
11	<i>e.n.</i>	4.33.31.24	- 1. 9.08	4.32.22.16	4.34	4.32.26.50	50. 0.26.65	60.15	60.13
	<i>w.s.</i>	8.21. 9.00		8.19.59.92	8.02	8.20. 7.94	37. 7.52.17	60.11	
12	<i>w.s.</i>	26.14.14.12	- 1. 8.18	26.13. 5.94	26.98	26.13.32.92	19.14.25.87	58.79	58.82
	<i>e.n.</i>	10.49.59.78		10.48.51.60	10.47	10.49. 2.07	56.17. 0.92	58.85	
13	<i>e.s.</i>	5.29.12.08	+ 1. 7.29	5.30.19.37	5.29	5.30.24.66	39.57.33.32	57.98	57.97
	<i>w.n.</i>	17.11.30.06		17.12.37.35	17.01	17.12.54.36	62.40.52.33	57.97	

QUADRO D.

2 Agosto 1906. — Continuazione.

N.	<i>O.A</i>	z_r	Δz	z'_r	R'	z	δ	$\frac{\varphi}{45^{\circ}.27'}$	$\frac{\varphi}{45^{\circ}.27'}$
14	<i>w.s</i>	^{0 1 1} 29.53.29.47	- 1. 5.44	^{0 1 1 1} 29.52.24.03	^{1 1} 31.55	^{0 1 1 1} 29.52.55.58	^{0 1 1 1} 15.35. 2.21	¹ 57.79	..
	<i>e.n</i>	16. 1.27.44		^{0 1 1 1} 16. 0.22.00	15.77	16. 0.37.77	61.28.35.59	57.82	57.81
15	<i>e.s</i>	4.38.16.57	+ 1. 9.26	4.39.25.83	4.48	4.39.30.31	40.48.29.50	59.81	59,79
	<i>w.n</i>	14. 6.45.24		14. 7.54.50	13.85	14. 8. 8.35	59.36. 8.12	59.77	
16	<i>w.s</i>	26. 4.17.38	- 1. 5.81	26. 3.11.57	26.89	26. 3.38.46	19.24.20.00	58.46	58.48
	<i>e.n</i>	24.41.41.15		24.40.35.34	25.28	24.41. 0.62	70. 8.59.13	58.51	
17	<i>e.s</i>	5.27. 6.19	+ 1. 8.63	5.28.14.82	5.27	5.28.20.09	39.59.37.29	57.38	57.37
	<i>w.n</i>	3.23.26.15		3.24.34.78	3.28	3.24.38.06	48.52.35.42	57.36	
18	<i>w.s</i>	19.59.38.61	- 1. 8.09	19.58.30.52	20.01	19.58.50.53	25.29. 8.42	58.95	58.97
	<i>e.n</i>	16.52.33.71		16.51.25.62	16.69	16.51.42.31	62.19.41.30	58.99	
19	<i>e.s</i>	12.43.41.60	+ 1. 8.23	12.44.49.83	12.46	12.45. 2.29	32.42.55.17	57.46	57.45
	<i>w.n</i>	6.16.21.44		6.17.29.67	6.07	6.17.35.74	51.45.33.18	57.44	
20	<i>w.n</i>	4.18.51.30	+ 1. 8.32	4.19.59.62	4.17	4.20. 3.79	49.48. 1.17	57.38	57.39
	<i>e.s</i>	6.52.57.04		6.54. 5.36	6.67	6.54.12.03	38.33.45.37	57.40	
21	<i>e.s</i>	15.42.40.59	+ 1. 7.77	15.43.48.36	15.51	15.44. 3.87	29.43.53.71	57.58	57.57
	<i>w.n</i>	20.12.56.05		20.14. 3.82	20.30	20.14.24.12	65.42.21.67	57.55	
22	<i>w.s</i>	17.54.18.72	- 1. 7.94	17.53.10.78	17.78	17.53.28.56	27.34.29.35	57.91	57.93
	<i>e.n</i>	11.11.56.86		11.10.48.92	10.89	11.10.59.81	56.38.57.76	57.95	
23	<i>e.s</i>	22.12.48.71	+ 1. 7.09	22.13.55.80	22.52	22.14.18.32	23.13.40.08	58.40	58.38
	<i>w.n</i>	16.16.36.84		16.17.43.93	16.10	16.18. 0.03	61.45.58.39	58.36	
24	<i>w.s</i>	14.40.23.00	- 1. 6.04	14.39.16.96	14.41	14.39.31.37	30.48.28.06	59.43	59.43
	<i>e.n</i>	21.49.44.49		21.48.38.45	22.05	21.49. 0.50	67.16.59.94	59.44	
25	<i>e.n</i>	11.31.29.06	- 1. 5.80	11.30.23.26	11.22	11.30.34.48	56.58.32.29	57.81	57.80
	<i>w.s</i>	16.54.25.75		16.53.19.95	16.73	16.53.36.68	28.34.21.10	57.78	

QUADRO D.

4-5 Agosto 1906. — Continuazione. — Zenit 180°.

N.	O.A	z_r	Δz	z'_r	R'	z	δ	$\varphi = 45^\circ.27'$	$\varphi_m = 45^\circ.27'$
1	<i>e.s.</i>	14.22.31.13	+ 1. 4.60	14.23.35.73	13.94	14.23.49.67	31. 4. 8.98	58.65	58.62
	<i>w.n.</i>	20.20.46.73		20.21.51.33	20.23	20.22.11.56	65.50.10.14	58.58	
2	<i>w.s.</i>	8.33.42.85	- 1. 3.34	8.32.39.51	8.18	8.32.47.69	36.55.11.17	58.86	58.87
	<i>e.n.</i>	2.53.40.02		2.52.36.68	2.74	2.52.39.42	48.20.38.30	58.88	
3	<i>e.s.</i>	32.48.24.54	+ 1. 6.38	32.49.30.92	35.12	32.50. 6.04	13.37.54.23	60.27	60.27
	<i>w.n.</i>	23.18.55.57		23.20. 1.95	23.50	23.20.25.45	68.48.25.72	60.27	
4	<i>w.s.</i>	17.41.56.85	- 1. 2.44	17.40.54.41	17.38	17.41.11.79	27.46.47.20	58.99	59.00
	<i>e.n.</i>	31.31.22.17		31.30.19.73	33.42	31.30.53.15	76.58.52.17	59.02	
5	<i>e.s.</i>	16.41.13.83	+ 1.10.75	16.42.24.58	16.38	16.42.40.96	28.45.13.67	54.63	54.61
	<i>w.n.</i>	18.52.50.35		18.54. 1.10	18.69	18.54.19.79	64.22.14.38	54.59	
6	<i>w.n.</i>	13.15.48.53	+ 1. 3.21	13.16.51.74	12.88	13.17. 4.62	58.45. 4.74	60.12	60.12
	<i>e.s.</i>	6.44.47.68		6.45.50.89	6.48	6.45.57.37	38.42. 2.75	60.12	
7	<i>e.n.</i>	19.57.19.38	- 1. 3.62	19.56.15.76	19.82	19.56.35.58	65.24.34.55	58.97	58.95
	<i>w.s.</i>	5.57.48.65		5.56.45.03	5.69	5.56.50.72	39.31. 8.21	58.93	
8	<i>w.n.</i>	13.47.24.49	+ 1. 4.71	13.48.29.20	13.44	13.48.42.64	59.16.41.63	58.99	59.01
	<i>e.s.</i>	12.52.48.23		12.53.52.94	12.52	12.54. 5.46	32.33.53.57	59.03	
9	<i>e.s.</i>	9.29.22.02	+ 1. 3.76	9.30.25.78	9.16	9.30.34.94	35.57.25.42	60.36	60.36
	<i>w.n.</i>	7.42.46.40		7.43.50.16	7.43	7.43.57.59	53.11.57.95	60.36	
10	<i>w.n.</i>	27.41.38.59	+ 1. 3.08	27.42.41.67	28.77	27.43.10.44	73.11. 8.40	57.96	57.96
	<i>e.s.</i>	17.40.38.83		17.41.41.91	17.49	17.41.59.40	27.45.58.56	57.96	
11	<i>e.n.</i>	4.33.27.30	- 1. 3.44	4.32.23.86	4.36	4.32.28.22	49.50.27.25	59.03	59.02
	<i>w.s.</i>	8.21. 1.70		8.19.58.26	8.04	8.20. 6.30	37. 7.52.71	59.01	
12	<i>w.s.</i>	26.14.18.15	- 1. 7.89	26.13.10.26	27.04	26.13.37.30	19.14.26.29	63.59	63.59
	<i>e.n.</i>	10.49.55.39		10.48.47.50	10.49	10.48.57.99	56.17. 1.58	63.59	
13	<i>e.s.</i>	5.29.16.88	+ 1. 3.34	5.30.20.22	5.30	5.30.25.52	39.57.33.92	59.44	59.44
	<i>w.n.</i>	17.11.33.21		17.12.36.55	17.03	17.12.53.58	62.40.53.01	59.43	

QUADRO D.

4-5 Agosto 1906. — Continuazione.

N.	<i>o. A</i>	<i>z_r</i>	Δz	<i>z'_r</i>	<i>R'</i>	<i>z</i>	δ	$\varphi = 45^{\circ}. 27'$	$\varphi_m = 45^{\circ}. 27'$
14	<i>w. s</i>	29.53.25.60		29.52.24.26	31.59	29.52.55.85	15.35. 2.61	58.46	
	<i>e. n</i>	16. 1.23.37	- 1. 1.34	16. 0.22.03	15.79	16. 0.37.82	61.28.36.31	58.49	58.47
15	<i>e. s</i>	4.38.20.18		4.39.24.15	4.48	4.39.28.63	40.48.30.12	58.75	
	<i>w. n</i>	14. 6.52.29	+ 1. 3.97	14. 7.56.26	13.87	14. 8.10.13	59.36. 8.82	58.69	58.72
16	<i>w. s</i>	26. 4.12.92		26. 3.11.66	26.92	26. 3.38.58	19.24.20.46	59.04	
	<i>e. n</i>	24.41.36.79	- 1. 1.26	24.40.35.53	25.32	24.41. 0.85	70. 8.59.85	59.00	59.02
17	<i>e. s</i>	5.27.10.79		5.28.14.99	5.28	5.28.20.27	39.59.37.91	58.18	
	<i>w. n</i>	3.23.30.50	+ 1. 4.20	3.23.34.70	3.27	3.23.37.97	48.52.36.13	58.16	58.17
18	<i>w. s</i>	19.59.29.81		19.58.28.21	20.06	19.58.48.27	25.29. 9.20	57.47	
	<i>e. n</i>	16.52.29.76	- 1. 1.60	16.51.28.16	16.73	16.51.44.89	62.19.42.38	57.49	57.48
19	<i>e. s</i>	12.43.46.81		12.44.47.63	12.49	12.45. 0.12	32.42.55.84	55.96	
	<i>w. n</i>	6.16.31.32	+ 1. 0.82	6.17.32.14	6.09	6.17.38.23	51.45.34.17	55.94	55.95
20	<i>w. n</i>	4.18.56.34		4.19.58.93	4.18	4.20. 3.11	49.48. 2.16	59.05	
	<i>e. s</i>	6.53. 3.52	+ 1. 2.59	6.54. 6.11	6.68	6.54.12.79	38.33.46.27	59.06	59.06
21	<i>e. s</i>	15.42.45.54		15.43.49.48	15.56	15.44. 5.04	29.43.54.52	59.56	
	<i>w. n</i>	20.42.58.85	+ 1. 3.94	20.14. 2.79	20.37	20.14.23.16	65.42.22.69	59.53	59.54
22	<i>w. s</i>	17.54.13.84		17.53.10.38	17.85	17.53.28.23	27.34.30.13	58.36	
	<i>e. n</i>	11.11.52.90	- 1. 3.46	11.10.49.44	10.93	11.11. 0.37	56.38.58.76	58.39	58.38
23	<i>e. s</i>	22.12.53.51		22.13.56.11	22.61	22.14.18.72	23.13.40.80	59.52	
	<i>w. n</i>	16.16.41.12	+ 1. 2.60	16.17.43.72	16.18	16.17.59.90	61.45.59.39	59.49	59.50
24	<i>w. s</i>	14.40.20.49		14.39.18.76	14.47	14.39.33.23	30.48.28.86	62.09	
	<i>e. n</i>	21.49.38.35	- 1. 1.73	21.48.36.62	22.14	21.48.58.76	67.17. 0.88	62.12	62.11
25	<i>e. n</i>	11.31.25.52		11.30.23.07	11.27	11.30.34.34	56.58.33.19	58.85	
	<i>w. s</i>	16.54.22.62	- 1. 2.45	16.53.20.17	16.81	16.53.36.98	28.34.21.85	58.83	58.84

QUADRO D.

6 Agosto 1906. — Continuazione. — Zenit 270°.

N.	<i>O.A</i>	<i>z_r</i>	Δz	<i>z'_r</i>	<i>R'</i>	<i>z</i>	δ	$\varphi = 45^{\circ}.27'$	$\varphi_{m} = 45^{\circ}.27'$
1	<i>e.s</i>	14.22.45.23		14.23.35.01	13.90	14.23.48.91	31. 4. 9.22	58.13	
	<i>w.n</i>	20.21. 2.44	+ 0.49.78	20.21.52.22	20.12	20.22.12.34	65.50.10.46	58.12	58.13
2	<i>w.s</i>	8.33.30.46	- 0.48.69	8.32.41.77	8.15	8.32.49.92	36.55.11.47	61.39	61.40
	<i>e.n</i>	2.53.23.21		2.52.34.52	2.73	2.52.37.25	48.20.38.66	61.41	
3	<i>e.s</i>	32.48.38.30	+ 0.49.41	32.49.27.71	34.99	32.50. 2.70	12.37.54.43	57.13	57.11
	<i>w.n</i>	23.19.16.21		23.20. 5.62	23.41	23.20.29.03	68.48.26.12	57.09	
4	<i>w.s</i>	17.41.44.98	- 0.49.23	17.40.55.75	17.31	17.41.13.06	27.46.47.50	60.56	60.57
	<i>e.n</i>	31.31. 7.96		31.30.18.73	33.27	31.30.52.00	76.58.52.59	60.59	
5	<i>e.s</i>	16.41.36.23	+ 0.52.00	16.42.28.23	16.31	16.42.44.54	28.45.14.01	58.55	58.52
	<i>w.n</i>	18.53. 5.77		18.53.57.77	18.60	18.54.16.37	64.22.14.86	58.49	
6	<i>w.n</i>	13.16. 2.86	+ 0.50.22	13.16.53.10	12.82	13.17. 5.92	58.45. 5.26	59.34	59.35
	<i>e.s</i>	6.44.59.48		6.45.49.72	6.45	6.45.56.17	38.42. 3.19	59.36	
7	<i>e.n</i>	19.57. 7.82	- 0.50.34	19.56.17.48	19.72	19.56.37.20	65.24.35.09	57.89	57.89
	<i>w.s</i>	5.57.33.90		5.56.43.56	5.66	5.56.49.22	39.31. 8.67	57.89	
8	<i>w.n</i>	13.47.39.27	+ 0.50.07	13.48.29.34	13.37	13.48.42.71	59.16.42.17	59.46	59.50
	<i>e.s</i>	12.53. 2.97		12.53.53.04	12.46	12.54. 5.50	32.33.54.03	59.53	
9	<i>e.s</i>	9.29.34.12	+ 0.49.74	9.30.23.86	9.11	9.30.32.97	35.57.25.90	58.87	58.89
	<i>w.n</i>	7.43. 2.49		7.43.52.23	7.39	7.43.59.62	53.11.58.53	58.91	
10	<i>w.n</i>	27.41.49.93	+ 0.50.70	27.42.40.63	28.60	27.43. 9.23	73.11. 9.02	59.79	59.79
	<i>e.s</i>	17.40.52.70		17.41.43.40	17.38	17.42. 0.78	27.45.59.02	59.80	
11	<i>e.n</i>	4.33.14.16	- 0.50.66	4.32.23.50	4.33	4.32.27.83	50. 0.27.85	60.02	60.00
	<i>w.s</i>	8.20.49.40		8.19.58.74	7.99	8.20. 6.73	37. 7.53.25	59.98	
12	<i>w.s</i>	26.13.52.99	- 0.48.42	26.13. 4.57	26.86	26.13.31.43	19.14.26.71	58.14	58.17
	<i>e.n</i>	10.49.42.04		10.48.53.62	10.43	10.49. 4.05	56.17. 2.24	58.19	
13	<i>e.s</i>	5.29.30.26	+ 0.49.94	5.30.20.20	5.26	5.30.25.46	39.57.34.52	59.98	59.97
	<i>w.n</i>	17.11.46.88		17.12.36.82	16.91	17.12.53.73	62.40.53.69	59.96	

QUADRO D.

6 Agosto 1906. — Continuazione.

N.	<i>O.A.</i>	z_r	Δz	z'_r	R'	z	δ	$\varphi = 45.027'$	$\varphi_m = 45.027'$
14	<i>w.s.</i>	29.53.22.90	- 0.52.97	29.52.29.23	31.37	29.53. 0.60	15.35. 3.01	63.61	63.61
	<i>e.n.</i>	16. 1.10.72		16. 0.17.75	15.67	16. 0.33.42	61.28.37.03	63.61	
15	<i>e.s.</i>	4.38.33.95	+ 0.47.68	4.39.21.63	4.45	4.39.26.08	40.48.30.74	56.82	56.80
	<i>w.n.</i>	14. 7.11.31		14. 7.58.99	13.77	14. 8.12.76	59.36. 9.53	56.77	
16	<i>w.s.</i>	26. 4.58.64	- 0.47.61	26. 4.11.03	26.78	26. 4.37.81	19.24.20.92	58.73	58.74
	<i>e.n.</i>	24.40.24.27		24.39.36.66	25.15	24.40. 1.81	70. 9. 0.57	58.76	
17	<i>e.s.</i>	5.27.25.56	+ 0.49.40	5.28.14.96	5.25	5.28.20.21	39.59.38.53	58.74	58.73
	<i>w.n.</i>	3.23.45.42		3.24.34.82	3.27	3.24.38.09	48.52.36.81	58.72	
18	<i>w.s.</i>	19.59.20.52	- 0.50.59	19.58.29.93	19.94	19.58.49.87	25.29. 9.46	59.33	59.34
	<i>e.n.</i>	16.52.17.35		16.51.26.76	16.63	16.51.43.39	62.19.42.74	59.35	
19	<i>e.s.</i>	12.43.58.71	+ 0.51.10	12.44.49.81	12.42	12.45. 2.23	32.42.56.06	58.29	58.29
	<i>w.n.</i>	6.16.39.06		6.17.30.16	6.06	6.17.36.22	51.45.34.50	58.28	
20	<i>w.n.</i>	4.19.10.89	+ 0.48.15	4.19.59.04	4.16	4.20. 3.20	49.48. 2.49	59.29	59.28
	<i>e.s.</i>	6.53.17.91		6.54. 6.06	6.65	6.54.12.71	38.33.46.57	59.28	
21	<i>e.s.</i>	15.42.59.72	+ 0.47.84	15.43.47.56	15.49	15.44. 3.05	29.43.54.79	57.84	57.83
	<i>w.n.</i>	20.13.17.09		20.14. 4.93	20.28	20.14.25.21	65.42.23.03	57.82	
22	<i>w.s.</i>	17.53.56.87	- 0.47.14	17.53. 9.73	17.76	17.53.27.49	27.34.30.39	57.88	57.89
	<i>e.n.</i>	11.11.37.46		11.10.50.32	10.88	11.11. 1.20	56.38.59.10	57.90	
23	<i>e.s.</i>	22.13. 6.14	+ 0.49.31	22.13.55.45	22.50	22.14.17.95	23.13.41.04	58.99	58.97
	<i>w.n.</i>	16.16.55.38		16.17.44.69	16.09	16.18. 0.78	61.45.59.73	58.95	
24	<i>w.s.</i>	14.40. 4.31	- 0.48.01	14.39.16.30	14.39	14.39.30.69	30.48.29.13	59.82	59.84
	<i>e.n.</i>	21.49.27.33		21.48.39.32	22.03	21.49.01.35	67.17. 1.20	59.85	
25	<i>e.n.</i>	11.31.12.78	- 0.48.69	11.30.24.09	11.21	11.30.35.30	56.58.33.49	58.19	58.17
	<i>w.s.</i>	16.54. 8.04		16.53.19.35	16.71	16.53.36.06	28.34.22.10	58.16	

Per ricavare il risultato finale dai risultati delle osservazioni si fecero poscia le medie dei valori della latitudine dati da ogni coppia di stelle nei 4 giorni di osservazione e si ottennero i risultati contenuti nel quadro che segue. — In questo quadro la 1^a colonna contiene il numero d'ordine della coppia, la 2^a le medie dei valori della latitudine dati dalle coppie nei 4 giorni di osservazione, la 3^a le deviazioni del valor medio.

N.º	φ	v	N.º	φ	v
1	45.27.58.43	— 0.43	14	45.27.59.76	+ 0.90
2	59.41	+ 0.55	15	58.54	— 0.32
3	58.69	— 0.17	16	59.06	+ 0.20
4	60.15	+ 1.29	17	57.77	— 1.09
5	58.08	— 0.78	18	58.52	— 0.34
6	59.70	+ 0.84	19	56.71	— 2.15
7	58.39	— 0.47	20	58.62	— 0.24
8	59.42	+ 0.56	21	58.67	— 0.19
9	59.16	+ 0.30	22	58.00	— 0.86
10	58.94	+ 0.08	23	59.25	+ 0.39
11	59.38	+ 0.52	24	60.15	+ 1.29
12	59.85	+ 0.99	25	57.96	— 0.90
13	59.01	+ 0.15			

Il valor medio dei valori di φ sopra indicati risulta di

$$45^{\circ}. 27'. 58''. 86 \pm 0''. 11.$$

Questo è quindi il valore della latitudine per la stazione geodetica-astronomica situata nell'Orto Botanico del Palazzo di Brera, risultante dalle osservazioni di distanze zenitali in meridiano.

Aggiungendo a questo valore 0''. 62 che, come già sappiamo, equivalgono alla distanza calcolata lungo il meridiano e per l'ellissoide terrestre di Bessel, fra l'asse del pilastro sul quale venne posto l'istrumento e l'asse della Torre maggiore dell'Osservatorio di Brera (contenente il rifrattore equatoriale di 18 pollici), si ottiene come valore della latitudine per il punto considerato e per l'epoca 1906.5:

$$45^{\circ}. 27'. 59''. 48 \pm 0''. 11.$$

Questo valore verrà in seguito ridotto al polo medio.

