

Sulla determinazione della Latitudine col metodo di Döllén.

Di Francesco Contarino.

Nel numero 3244 delle »Astronomische Nachrichten« è inserita una nota del Signor B. Wanach, con la quale l'autore si propone di rendere generalmente conosciuto il metodo di Döllén per determinare la latitudine con l'osservazione delle elongazioni di una stella in prossimità del primo verticale, sul quale metodo il Signor Witkowsky ha scritto nel 1885 una memoria in lingua russa.

Siccome verso la fine dello scorso anno ho pensato di determinare la latitudine con l'osservazione della differenza d'azimut tra le elongazioni di una stella, ho studiato un modo di eseguire le osservazioni, che ho presentato al prof. E. Fergola, direttore dell'Osservatorio di Capodimonte, ed ho ottenuto il permesso di sperimentarlo usando il Circolo ripetitore di Reichenbach, di cui si trova una minuta descrizione nei Comentarj astronomici della Specola Reale di Napoli 1824-26.

Ho eseguito le osservazioni nel mese di Giugno e nei primi giorni di Luglio di quest'anno e, poichè sembra che non ancora vi siano molte osservazioni fatte con questo metodo, potrà essere utile la pubblicazione di quelle fatte da me.

Espongo pertanto nella presente comunicazione i risultati delle osservazioni sudette, preceduti da un cenno del modo tenuto nello eseguirle, il quale, nei particolari, è alquanto diverso da quello esposto dal Signor Wanach.

1.

Quando una stella sta alle elongazioni per un luogo di latitudine φ , esistono tra la latitudine del luogo, la declinazione δ della stella, la distanza zenitale z , l'angolo orario t e l'azimut A le relazioni seguenti, (fig. 1):

$$\cos \varphi = \frac{\cos \delta}{\sin A} \quad (1)$$

$$\cos t = \frac{\operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \delta} \quad (2) \quad \sin t = \frac{\cos A}{\sin \delta} \quad (2 \text{ bis})$$

$$\operatorname{tg} z = \frac{\cos A}{\operatorname{tg} \varphi} \quad (3)$$

ed è evidente che con la formola (1) si può determinare la latitudine conoscendo soltanto l'azimut al quale hanno luogo le elongazioni; mentre, avvalendosi di un valore approssimativo della latitudine, che si può sempre supporre anticipatamente noto, con (1), (2) e (3) si determineranno le coordinate A e z per puntare un teodolite ed il tempo sidereo $\alpha \pm t$ al quale hanno luogo le elongazioni.

L'equazione differenziale della (1)

$$d\varphi = \frac{dA}{\operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} A} \quad (4)$$

dimostra che un errore di osservazione in azimut ha una piccola influenza sulla latitudine, quando A è poco minore di 90° , ovvero, quando le elongazioni che si osservano hanno luogo in vicinanza del primo verticale; e nella seguente tabella in cui A , z , t e $\frac{dA}{d\varphi}$ sono calcolate con le formole precedenti, con l'argomento δ , per la latitudine di Napoli,

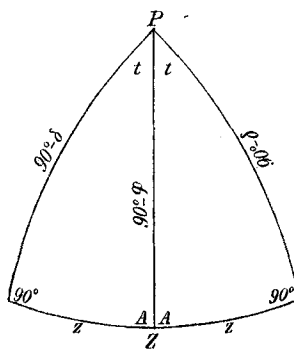


Fig. 1.

δ	$\delta - \varphi$	A	z	t	$\frac{dA}{d\varphi}$
40° 51' 45"	0' 0"	90° 0' 0"	0° 0' 0"	0 ^h 0 ^m 0 ^s	∞
51 50	0 5	89 37 45	0 25 45	0 2 16	134
40 51 54	0 9	89 30 0	0 34 30	0 3 3	99
51 55	0 10	89 28 30	0 36 20	0 3 13	94
40 52 0	0 15	89 21 23	0 44 30	0 3 56	77
54 0	2 15	88 4 17	2 13 39	0 11 17	26
40 56 0	4 15	87 20 16	3 3 37	0 16 12	19
58 0	6 15	86 46 54	3 42 35	0 19 38	15
41 0 0	8 15	86 18 18	4 15 38	0 22 33	13
10 0	18 15	84 29 55	6 19 27	0 33 30	9

δ	$\delta - \varphi$	A	z	t	$\frac{dA}{d\varphi}$
41° 20' 0"	28' 15"	83° 8' 51"	7° 51' 8"	0 ^h 41 ^m 38 ^s	7
30 0	38 15	82 1 7	9 7 7	0 48 23	6
40 0	48 15	81 1 35	10 13 16	0 54 17	6
50 0	58 15	80 7 48	11 12 27	0 59 39	5
42 0 0	68 15	79 18 18	12 6 27	1 4 24	5

si rende manifesto che, per una differenza $\delta - \varphi = 9''$, l'errore nella misura dell'azimut influisce sulla latitudine per circa $\frac{1}{100}$ del suo valore; e che per una differenza $\delta - \varphi = 68' 15''$, vi influisce per $\frac{1}{3}$. Da ciò ho dedotto che con questo metodo si possono ottenere risultati di grande esattezza, osservando le stelle le cui elongazioni hanno luogo a forti azimut.

Se si ammette che tra le due osservazioni, della elongazione ad est e della elongazione ad ovest, debba trascorrere almeno l'intervallo di 6^m per leggere la livella e girare lo strumento, si vede nella stessa tabella che non sono utilizzabili per la determinazione della latitudine tutte le elongazioni che hanno luogo ad un angolo orario minore di 3^m, le quali sono quelle il cui azimut è maggiore di 89° 30'. Parimenti se si ammette che l'errore da cui risulta affetta la misura dell'azimut non superi 1'', e che l'errore che per esso viene alla latitudine non debba essere maggiore di 0.05, restano escluse tutte le elongazioni cui corrisponde un coefficiente differenziale

$$\frac{dA}{d\varphi} < \frac{1}{0.05} < 20,$$

le quali sono quelle il cui azimut è più piccolo di 87° 20'.

Pertanto le coordinate seguenti:

	A	t	z	$\delta - \varphi$	$\frac{dA}{d\varphi}$
I	87° 20'	16 ^m	3° 4'	4' 15"	19
II	89 30	3	0 35	0 9	99

che nella riportata tabella si trovano in corrispondenza di $\frac{dA}{d\varphi} = 19$ e di $t = 3^m$, sono i limiti tra i quali con questo metodo si possono avere risultati sufficientemente esatti.

Tutte le stelle che traversano il campo del telescopio, puntato ad un azimut ed alla corrispondente distanza zenitale compresi tra questi limiti, hanno traiettorie parallele e possono servire alla determinazione della latitudine. Basta per ciò misurare la distanza A tra il circolo massimo strumentale e la stella nello istante in cui passa pel filo orizzontale. Questa distanza, aggiunta col segno conveniente alla declinazione della stella osservata, dà la declinazione di una stella fittizia, che percorrerebbe il circolo massimo dello strumento e che in quello istante si troverebbe alla elongazione vera.

Con ciò i limiti di $\delta - \varphi$ si allargano di circa 25', quanto può ritenersi l'ampiezza del campo visivo;

il limite I diviene: $4' 15'' + \frac{25}{2}' = +16' 45''$

il limite II diviene: $9'' - \frac{25}{2}' = -12' 21''$,

e risulta che sono utilizzabili tutte le stelle fondamentali che culminano in una zona di circa 13' a sud dello zenit e di 17' a nord. Nel »Berliner Jahrbuch« se ne trovano 9 per la latitudine di Napoli.

I numeri da cui si sono tratte queste deduzioni non subiscono variazioni che obblighino a modificarle quando la latitudine varia fra 30° e 60°; e perciò esse si possono ritenere valide per tutte le latitudini non troppo prossime a 0° ed a 90°.

2.

Mi sono proposto di eseguire le osservazioni in modo da diminuire fino al possibile il maneggio dello strumento; perciò, diretto il telescopio secondo l'azimut e la distanza zenitale della prima elongazione, puntata la stella con un filo e fatte le letture della livella e del circolo azimutale, per fare le analoghe osservazioni alla seconda elongazione, la quale ha luogo esattamente alla stessa distanza zenitale ed a uguale azimut, ho soltanto girato dell'angolo conveniente lo strumento intorno all'asse verticale, come si pratica col metodo di Talcott. Ho inoltre notato gl'istanti in cui ho eseguito le puntate.

La semidifferenza delle letture del circolo è l'azimut A delle elongazioni, esente dallo errore d'indice e dallo effetto della collimazione, e quasi esente dagli errori periodici della divisione del circolo. Esso deve subire soltanto la correzione dovuta all'inclinazione dell'asse.

La puntata della stella si può eseguire in due modi: o col filo mobile o con coppie di fili fissi.

Quando vi è il filo mobile si opera come nel metodo di Talcott e la semidifferenza delle due letture del micrometro, ridotta in arco, è il valore di A col quale si ottiene la declinazione della stella fittizia $\delta_0 = \delta \pm A$. (Il segno + vale per le stelle che culminano a sud dello zenit e per quelle tra lo zenit e circa 9° nord.)

Lo strumento da me adoperato non ha filo mobile in azimut; i fili fissi verticali sono stati aumentati di numero tanto che gl'intervalli scambievoli non superassero la differenza tra i limiti I e II di $\delta - \varphi$, che è $4' 15'' - 9'' = 4'$ circa ed ho puntato la stella con la coppia dei fili ad essa più prossimi, avvalendomi del piccolo movimento in azimut. In ciò non ho incontrato maggiore difficoltà di quella che esiste nelle misure al filo mobile. Ma non si può negare che le osservazioni al filo mobile abbiano il vantaggio di permettere la puntata della stella a quell'azimut cui corri-

sponde il maggior valore di $\frac{dA}{d\varphi}$; mentre invece nelle osservazioni ai fili fissi, per bisecare la stella, bisogna modificare l'azimut più favorevole; ed il coefficiente $\frac{dA}{d\varphi}$, di riduzione

degli errori in azimut, sempre restando tra i limiti 100 e 20, diminuisce con danno dell'esattezza.

Siccome l'effetto della collimazione sull'azimut è nullo qualunque ne sia il valore, non occorre che i fili fissi coi quali si punta la stella siano simmetrici; perciò, si utilizzerà il micrometro nel miglior modo possibile, determinando anticipatamente la combinazione dei due fili cui corrisponde il maggior valore di $\frac{dA}{d\varphi}$.

Inoltre si può dare ai fili tale disposizione da ottenere di $1'$ in $1'$ circa, con un piccolo numero di essi, tutti i valori da $0'$ a $26'$ di cui è suscettibile $2A$; e così si possono sempre avere risultati di esattezza assai prossima a quella che dà il filo mobile.

Per luoghi di latitudine non troppo piccola la formola

$$\cos \varphi_0 = \frac{\cos \delta_0}{\sin A_0} \quad (1)$$

darà con sufficiente esattezza il valore della latitudine non corretto della inclinazione, della refrazione e dello errore dovuto alla inesattezza della latitudine, assunta per determinare le coordinate delle elongazioni. Per luoghi di piccola latitudine, pei quali con questa formola non si ha esattezza sufficiente anche adoperando tavole a 7 decimali, conviene di usare la seguente trasformazione, che si ottiene sostituendo $\varphi = \delta_0 - \varepsilon$, ed assumendo ε come incognita.

Con ciò si ha:

$$\cos(\delta_0 - \varepsilon) = \frac{\cos \delta_0}{\sin A_0}$$

e poichè $\delta_0 - \varphi = \varepsilon$ non supera $4' 15''$ circa (limite I),

$$\varepsilon = \frac{2 \sin^2 \frac{1}{2}(90^\circ - A_0)}{\sin 1'' \operatorname{tg} \delta_0 \sin A_0} \quad (5)$$

Il logaritmo del numeratore si troverà immediatamente nelle tavole del prof. Albrecht con l'argomento

$$t = \frac{1}{60}(90^\circ - A_0).$$

La correzione d'inclinazione può essere applicata all'azimut osservato, ovvero può essere trasformata in modo da applicarsi alla latitudine.

Se s'indica con b_1 e b_2 l'inclinazione osservata in corrispondenza delle due letture fatte sul circolo degli azimut, la correzione rispettiva delle due letture è:

$$\frac{b_1}{\operatorname{tg} z}, \quad \frac{b_2}{\operatorname{tg} z};$$

la correzione dell'azimut è

$$dA_0 = \frac{b_2 - b_1}{2 \operatorname{tg} z};$$

e la correzione della latitudine si otterrà sostituendo quest'ultimo valore nell'equazione

$$d\varphi_0 = \frac{dA_0}{\operatorname{tg} \varphi_0 \operatorname{tg} A_0} \quad (4)$$

ed eliminando z con la (3).

Risulta:

$$d\varphi_0 = \frac{b_2 - b_1}{2 \sin A_0}$$

e, per essere $A > 87^\circ$

$$d\varphi_0 = \frac{b_2 - b_1}{2}.$$

Questa correzione è indipendente dallo zero della livella; sicchè, teoricamente, non è necessaria alcuna inversione per determinarla; ma per premunirsi contro le variazioni che possono essere prodotte dalla temperatura o da qualche causa accidentale, e per appoggiare la differenza delle inclinazioni ad un maggior numero di letture, è conveniente di osservare la livella anche nella posizione dello strumento a 180° prima o dopo di ogni puntata e della corrispondente lettura del circolo.

Per eliminare l'effetto sistematico di qualche irregolarità nell'asse verticale si deve invertire lo strumento tra le osservazioni di una stessa stella in successive notti e tra le osservazioni di diverse stelle successive nella stessa notte. Le iniziali D o S accanto ai risultati qui appresso riportati distinguono le due posizioni cerchio a destra e cerchio a sinistra nelle quali è stato adoperato lo strumento.

La refrazione in queste osservazioni, quando la stella non è puntata sul circolo massimo dello strumento, ha un effetto sensibile; perchè, mancando la simmetria che esiste in altri metodi, come quello di Bessel e quello di Talcott, non vi è eliminazione dell'errore da essa introdotto. Le variazioni della refrazione, come risulta dalle tavole di Bessel, sono trascurabili, perchè le distanze zenitali sono molto piccole.

La refrazione media sposta l'immagine S della stella (fig. 2), sia a nord sia a sud dello zenit, lungo il verticale ZS , trasportandola da S in E di $57''.75 \operatorname{tg} \zeta$, come nelle tavole di Bessel per distanze zenitali minori di 10° . L'elemento di parallelo vero Sr della stella ed il circolo massimo strumentale Ze sono perpendicolari al circolo orario Pr della elongazione, quindi la differenza di declinazione tra la stella osservata e la stella fittizia è re . Ma, trovandosi la stella apparentemente in E , la misura micrometrica A è sempre troppo piccola per la quantità:

$$dA = Er = SE \cos E = 57''.75 \operatorname{tg} \zeta \cos E,$$

la quale, essendo $\cos E = \frac{\operatorname{tg} A}{\operatorname{tg} \zeta}$, dà:

$$dA = 57''.75 \operatorname{tg} A = 57''.75 \times \operatorname{tg} 1' \times A' = 0''.0167 A'.$$

Questa correzione è indipendente dalla distanza zenitale, perchè le osservazioni sono fatte sempre a distanze zenitali minori di 10° , e se ne può tenere conto introducendo nella formola (1) $\delta_0 = \delta \pm 0''.0167 A$ invece di $\delta \pm A$.

A causa dello errore nella latitudine adottata, la distanza zenitale calcolata per dirigere il telescopio non è esattamente uguale a quella alla quale hanno luogo le elongazioni; e perciò la stella, nello istante in cui traversa il filo orizzontale sul quale si eseguono le misure, non si trova sul circolo orario delle elongazioni, ma prima o dopo di esso per un piccolo intervallo di tempo τ ; e la misura Δ ottenuta al micrometro deve essere ridotta al circolo orario dell'elongazione vera; nello stesso modo come le misure micrometriche estrameridiane si riducono al meridiano.

Per mezzo degl'istanti T_1 e T_2 , in cui si è puntata la stella ad est ed a ovest, si ha l'angolo orario al quale si sono eseguite le osservazioni: $t_0 = \frac{1}{2}(T_2 - T_1)$, esente

dallo errore dell'orologio e da correggersi della variazione oraria quando fosse troppo forte; e per mezzo del valore osservato di A_0 e Δ , si calcola l'angolo orario delle elongazioni vere con la formala (2 bis):

$$\sin t = \frac{\cos A_0}{\sin(\delta \pm 1.0167 \Delta)}$$

e si ottiene: $\tau = t - t_0$.

La correzione dipendente da τ si può applicare alla declinazione della stella, è sempre additiva ed ha per valore:*)

$$d\delta = \left(\frac{15\tau}{2}\right)^2 \sin 1'' \sin 2(\delta + d\delta) = \frac{2 \sin^2 \frac{15}{2} \tau}{\sin 1''} \times \frac{\sin 2(\delta + d\delta)}{2} \quad (6)$$

Il primo fattore si trova immediatamente, in corrispondenza dell'argomento τ , nelle citate tavole di Albrecht; nel secondo fattore, $d\delta$, in generale, è trascurabile. Occorrendo, se ne dovrebbe tenere conto con approssimazioni successive correggendo δ in (2 bis) ed in (6).

La formola seguente riassume tutti gli elementi che servono per calcolare la latitudine:

$$\varphi = \delta + d\delta \pm 1.0167 \Delta + \varepsilon \pm \frac{b_2 - b_1}{2}$$

3.

Se si vuole rinunciare al vantaggio di non toccare il telescopio tra le osservazioni ad est e quelle ad ovest, si possono avere più valori della latitudine in una stessa notte con una sola stella, osservando le elongazioni apparenti a vari azimut, tra i limiti già stabiliti di $87^\circ 20'$ e $89^\circ 30'$, ed alle corrispondenti distanze zenitali. I risultati saranno di differente esattezza secondo il valore particolare di $\frac{d\Delta}{d\varphi}$,

compreso tra i limiti 20 e 100 che corrisponde a ciascuno di essi. Ammettendo che occorranzi almeno $6''$ per fare tutte le operazioni relative ad una puntata si può stabilire di osservare la stella di $6''$ in $6''$ agli angoli orari di $3''$, $9''$ e $15''$ est ed ovest. La formola (2) darà le declinazioni delle stelle fittizie, le cui elongazioni hanno luogo a questi angoli orari, con le quali la (1) darà gli azimut e la (3) le distanze zenitali corrispondenti, necessari per puntare lo strumento.

Per la latitudine di Napoli le tre declinazioni e le differenze tra di esse sono:

t	δ_0	
$3''$	$40^\circ 51' 54''$	$1' 10'' = d_{1,2}$
9	$40^\circ 53' 4''$	$2' 20'' = d_{2,3}$
15	$40^\circ 55' 24''$	

coppia de fili V-XI
semidistanza $\Delta = 3' 49'' 23 \pm 0'' 05$

Sottraendo dal primo valore di δ_0 l'ampiezza del mezzo campo del telescopio, $12' 30''$, ed aggiungendola al terzo, si hanno i limiti:

$$D_1 = 40^\circ 39' 24'' \quad \text{e} \quad D_2 = 41^\circ 7' 54''$$

per scegliere le stelle da osservare.

Quando la declinazione della stella scelta si trova tra i limiti:

I	$\left\{ \begin{array}{l} D_1 \\ D_1 + d_{1,2} \end{array} \right.$	$= 40^\circ 39' 24''$	}	si può osservare	1 volta
II	$\left\{ \begin{array}{l} D_1 + d_{1,2} \\ D_1 + d_{2,3} \end{array} \right.$	$= 40^\circ 40' 34''$			}
III	$\left\{ \begin{array}{l} D_1 + d_{2,3} \\ D_2 - d_{1,2} \end{array} \right.$	$= 40^\circ 42' 54''$	}	» » »	
IV	$\left\{ \begin{array}{l} D_2 - d_{1,2} \\ D_2 - d_{2,3} \end{array} \right.$	$= 41^\circ 4' 24''$		}	» » »
V	$\left\{ \begin{array}{l} D_2 - d_{2,3} \\ D_2 \end{array} \right.$	$= 41^\circ 5' 34''$	}		» » »
		$= 41^\circ 7' 54''$			

Col filo mobile si potranno eseguire tutte le osservazioni delle quali la stella è suscettibile; coi fili fissi si potrà essere costretti ad ometterne qualcuna.

4.

Le stelle da me osservate sono β Bootis e φ Bootis, delle quali ho tratto le posizioni medie dal »Berliner Jahrbuch« ed ho calcolato i luoghi apparenti tenendo conto dei termini lunari.

La prima stella, la cui declinazione $+40^\circ 48' 5''$ è compresa fra i limiti III della tabella precedente e che perciò è suscettibile di 3 osservazioni, a causa della disposizione dei fili, l'ho osservata 2 volte ogni notte; e la seconda stella, la cui declinazione $+40^\circ 41' 9''$ è compresa tra i limiti II, per la stessa ragione, invece di due volte, l'ho osservata una volta sola.

Ho determinato le distanze dei fili con 100 osservazioni a vista ed a udito di passaggi di stelle circumpolari di declinazione compresa tra 70° e 80° . I risultati sono:

IV-XII	II-XIV
$6' 58'' 28 \pm 0'' 06$	$10' 52'' 94 \pm 0'' 07$

*) Chauvenet vol. II pag. 291.

Le letture del circolo orizzontale dello strumento le ho fatto coi due nonii dei quali è provvisto, con cui si legge fino a 4"; la lunghezza di essi che dovrebbe essere quella corrispondente a 5', paragonata alla divisione del circolo nei punti delle osservazioni, appare variabile; ho ottenuto:

pel nonio I, misure da 4' 36" a 4' 42", diff. 6",
e pel nonio II, misure da 4' 41" a 4' 49", diff. 8".

Stella	β Bootis	β Bootis	φ Bootis
Fili	V-XI	IV-XII	II-XIV
$\frac{dA}{d\varphi}$	53	20	39
1894	40° 51'	40° 51'	40° 51'
Giugno 5	45° 79 S	45° 58 S	—
6	45.45 S	—	—
9	¹⁾ 44.74 S	45.23 S	—
10	45.05 S	46.29 S	—
11	44.83 S	45.82 S	—
14	²⁾ 45.06 S	—	—
16	³⁾ 45.81 S	—	44° 78 S
17	45.97 S	—	45.85 S
18	45.51 S	45.45 S	46.19 S
21	45.32 D	46.19 D	44.64 D
22	44.85 S	45.15 S	45.05 S
23	—	46.74 D	46.47 D
24	44.62 D	46.60 D	44.39 D
25	—	47.30 D	45.73 S
26	44.91 D	46.26 D	44.63 S

L'asse orizzontale dello strumento non è adatto per una comoda sospensione della livella: ne è stata attaccata invariabilmente una di Wanschaff all'asse verticale, la quale esaminata parte per parte sul comparatore delle livelle, ha presentato una curvatura soddisfacentemente costante: il valore medio delle parti, dedotto da 10 letture di un intervallo di 27" in media, è risultato 1" 218.

I risultati di tutte le osservazioni sono i seguenti:

Stella	β Bootis	β Bootis	φ Bootis
Fili	V-XI	IV-XII	II-XIV
$\frac{dA}{d\varphi}$	53	20	39
1894	40° 51'	40° 51'	40° 51'
Giugno 27	⁴⁾ 45° 71 S	⁵⁾ 44° 90 S	44° 93 S
28	⁶⁾ 44.94 D	46.61 D	—
30	46.16 D	44.53 D	44.35 D
Luglio 3	45.48 S	45.46 S	44.68 S
4	45.82 D	45.13 D	44.94 D
6	45.31 S	45.61 S	45.63 S
7	45.28 D	45.13 D	45.14 D
8	45.00 S	45.96 S	43.97 S
Media	45° 315	45° 786	45° 086
Err. pr. di 1 oss.	± 0.32	± 0.49	± 0.49
» » della media	± 0.07	± 0.11	± 0.12
» » della dist. dei fili	± 0.05	± 0.06	± 0.07
» » della decl.	± 0.09	± 0.09	± 0.03
Media generale	+40° 51' 45" 37 $\pm 0" 19$.		

¹⁾ Immagine ondulante. ²⁾ Puntata a mano. ³⁾ Illuminazione scarsa. ⁴⁾ Puntata incerta. ⁵⁾ Tra nubi. ⁶⁾ Puntata incerta per nubi.

Le osservazioni di una stessa notte non presentano il maggiore accordo desiderabile per un'accurata determinazione della latitudine e parimenti le corrispondenti tre medie.

Esse sono state soggette alle seguenti cause di errore tutte estranee al metodo.

1) Nelle osservazioni ai fili V-XI una parte dell'obbiettivo era coperta dall'armatura che sostiene il perno superiore dell'asse verticale dello strumento; sicchè β Bootis appariva di 1 grandezza minore che non nelle osservazioni ai fili IV-XII.

2) Gli errori accidentali della divisione del circolo degli azimut sono troppo forti, come appare dalla escursione di 8" tra i paragoni della divisione dei nonii con quella del circolo; è verosimile che questi errori non si attenuino abbastanza con la riduzione a $\frac{1}{53}$, $\frac{1}{20}$ e $\frac{1}{39}$.

3) La declinazione di φ Bootis, come risulta dal catalogo fondamentale di Auwers, ricavata dal medio di due valori, ha per peso 9, mentre quella di β Bootis ha il peso 26 ed è ricavata da 7 valori. L'errore probabile della declinazione di φ Bootis è minore di quello di β Bootis forse per caso, essendo troppo piccolo il numero di valori dai quali è stato dedotto.

4) Le osservazioni ai fili estremi, a causa del cromatismo e dell'aberrazione di sfericità si facevano male.

Tenuti presenti tutti questi fatti è da ritenersi che il non forte disaccordo notato dipenda esclusivamente dalle cause di errore estranee al metodo e che questo sia suscettibile di grande esattezza, come è di grande comodità: specialmente quando le osservazioni si eseguono non troppo prossimamente agli estremi del campo visivo del telescopio.

Capodimonte 1894 Sett. 1.

Francesco Contarino.

Berichtigung zu A. N. 3235.

The Windsor RA. of Comet Gale for April 3^d 8^h 43^m 3^s W. M. T. in the Melbourne communication in No. 3235 of the Astronomische Nachrichten is erroneous. It should be 2^h 30^m 46^s 11 instead of 2^h 22^m 39^s 42 (cf. A. N. 3231).

Windsor, N. S. Wales, 1894 Aug. 12.

John Tebbutt.