

RICERCHE SULLA LATITUDINE DELL' OSSERVATORIO
DI PADOVA

DEL SIGNOR GIOVANNI SANTINI.

PRESENTATA LI 12 FEBBRAJO 1812 DAL SIG. PIETRO COSSALI
ED APPROVATA DAL SIG. CAV. CESARIS.

La prima cosa, che in un osservatorio si deve procurare, è di bene stabilire la sua posizione geografica. La ricerca della longitudine è complicata per la lunghezza de' calcoli, se con molte osservazioni si voglia stabilire. Ma la ricerca della latitudine suol portar seco una difficoltà anche più notevole, in quanto che è più intimamente legata alla perfezione degli stromenti astronomici. Così noi vediamo, che anche negli osservatorj più rinomati sovente s' incontrano delle notabili differenze fra i risultatati ottenuti da Astronomi di sommo merito in tempi diversi.

La latitudine dell' Osservatorio di Padova fu determinata dai Signori *Toaldo*, *Chiminello*, e *Rizzi-Zannoni* fino dalla sua prima fondazione mediante le altezze del Sole prese ad un Gnomone, ed il medio di molte osservazioni dà per la latitudine dell' Osservatorio $45^{\circ} 23' 40''$ (vedansi gli atti dell' Accademia di Padova Tom. I). Ma oltre che le osservazioni citate danno de' risultati molto fra loro discordi, dall' esame delle medesime sembra potersi concludere, che il piano della meridiana non fosse perfettamente di livello, come i chiarissimi citati Autori ne hanno sospettato (ivi pag. 268). Soggiunge poscia il Sig. *Toaldo*, che col quadrante murale di *Ramsden* trovava un risultato presso a poco conforme, cioè $45^{\circ} 23' 43'', 4$. Non pare per altro, che egli abbia tenuto conto dell' errore, che può essere nel principio di numerazione di quel grande strumento, nè trovo, che sia stato giammai determinato mancando il comodo dell' inversione.

Restava ancora qualche incertezza nella latitudine dell' Osservatorio, allorchando nel Settembre del 1807 passando per Padova il celebre *Barone di Zach*, dal cui zelo l'Astronomia, e la Geografia ritraggono tanti vantaggi, con un eccellente circolo moltiplicatore osservò l'altezza meridiana del Sole ne' giorni 26, 27, e 29 di Settembre, e da 90 osservazioni risultò la latitudine di $45^{\circ} 24' 1''$, 6r più forte di $21''$, 6 di quella stabilita dai sopralodati Astronomi. Dopo quest'epoca tentai diversi mezzi per verificare questo risultato; ma per la mancanza di buoni strumenti non ero giammai pervenuto ad ottenere un accordo plausibile nelle osservazioni. Fra i diversi metodi praticati non mancai di porre in uso il metodo suggerito dall'insigne Geometra, ed Astronomo D. *Gauss* nel Vol. XVIII della corrispondenza mensile, riferito anche dal celebre Sig. Senator *Oriani* nell'Effemeridi di Milano per il 1810 con nuove, ed eleganti dimostrazioni, il quale consiste in osservare il tempo, in cui tre astri di nota posizione pervengono alla medesima altezza, qualunque d'altronde sia questa bene, o male determinata, od anche in alcun modo conosciuta. Per questi primi tentativi mi sono servito d'un quadrante mobile d'*Adams* di due piedi, e mezzo di raggio fornito di un canocchiale acromatico, e di un filo a piombo per stabilire il principio di numerazione. In seguito trovai più sicuro, e più comodo impiegare due livelli a bolla d'aria fabbricati dall'abile Meccanico Sig. *Rodella*, uno parallelo al piano dello strumento, e l'altro in un piano a questo perpendicolare. Queste osservazioni sono quelle, che sottopongo al giudizio degli Astronomi unitamente ai risultati, che mi hanno somministrato.

Il metodo d'osservare era il seguente. Si portava fuori lo strumento all'imbrunir della notte, e postolo di livello si osservavano le stelle, che successivamente arrivavano ad una medesima altezza, la quale rimaneva inalterata per tutto il corso dell'operazione. Si notava il tempo dell'appulso ad un filo orizzontale nel pendolo di *Le-Paute* regolato sul tempo

sidereo, il cui moto sebbene non affatto regolare, pure non variava sensibilmente nell'intervallo di una o due ore. In tali osservazioni ho avuto per compagno il mio Collega Sig. Abate Bertirossi-Busatta, che con molta diligenza coltiva l'Astronomia.

Posto ciò è facile vedere, che chiamando ϕ la latitudine dell'Osservatorio, T l'angolo orario osservato, k l'errore del medesimo dipendente dall'errore dell'equazione del pendolo, di modo che il vero angolo orario sia $T + k$, δ la declinazione della stella (supponendo le declinazioni boreali positive, negative le australi) h la sua altezza sopra l'orizzonte, si avrà

$$\text{sen. } h = \text{sen. } \delta . \text{sen. } \phi + \text{cos. } \delta . \text{cos. } \phi . \text{cos. } (T + k).$$

(1) Ora se si avrà cura di ridurre il tempo osservato al tempo sidereo prossimamente mediante l'equazione del pendolo d'altronde conosciuta, la quantità k sarà sempre piccolissima, e l'equazione precedente si cangia prossimamente nella seguente

$$\text{sen. } h = \text{sen. } \delta . \text{sen. } \phi + \text{cos. } \delta . \text{cos. } T . \text{cos. } \phi - \text{cos. } \delta . \text{sen. } T . k . \text{cos. } \phi$$

Ciascheduna osservazione somministrando una simile equazione, se molte di queste equazioni si avranno, sottraendole una dall'altra, sparirà l'incognita h , e resteranno delle equazioni con le sole incognite k , e ϕ , le quali combinate insieme daranno i valori di queste medesime incognite. Affinchè gli errori delle osservazioni abbiano una piccola influenza conviene procurare, che i coefficienti non risultino troppo piccoli, al quale inconveniente si riparerà facilmente scegliendo delle stelle molto fra loro distanti in declinazione.

(1) Tre osservazioni, somministrando tre di queste equazioni, sono sufficienti a determinare le incognite h , k , ϕ , ed a questo oggetto si possono vedere degli ingegnosi artifizi di calcolo trigonometrico nelle opere citate, mediante i quali la risoluzione delle medesime rendesi

assai piana. Frattanto se si avranno molte osservazioni, la risoluzione diretta riesce lunga e penosa, mentre che la esposta soluzione approssimata godendo della necessaria esattezza, riesce molto più spedita.

Questo metodo ha due vantaggi sommarmente pregevoli, di essere cioè indipendente dalla divisione dello strumento, e dalla rifrazione, la quale non può variare nell'intervallo di una, o due ore supposta almeno l'altezza delle stelle di qualche grado sopra l'Orizzonte.

I. Passiamo ora ad esporre le osservazioni originali.

2 Maggio 1811.

Stelle.	Tempo del Pendolo.	AR appar.	Decl. app. Bor.
1 α Corona =	11 ^h . 28'. 26", 8 =	231 ^o . 40'. 47", 5 =	27 ^o . 27'. 27", 7
2 ζ Vergine =	11 . 46 . 11 , 5 =	201 . 16 . 35 , 5 =	0 . 22 . 21 , 8
3 ζ d'Ercole =	12 . 20 . 22 , 8 =	248 . 32 . 52 , 8 =	31 . 57 . 4 , 3
4 δ Dragone =	13 . 0 . 4 , 5 =	288 . 7 . 31 , 8 =	67 . 19 . 37 . 8

L'equazione del pendolo, ossia la quantità da aggiungere al tempo osservato per avere il tempo sidereo era $-34''$ prossimamente. La posizione apparente delle stelle scritta a fronte dei tempi osservati è stata desunta dalle posizioni del celebre Professor *Piazzi* riferite nell'Effemeridi Milanese per il 1810, e 1811, e per applicarvi l'aberrazione, e la nutazione mi sono servito delle tavole del sopralodato Sig. Dott. *Gauss*. Calcolando con questi dati la formola superiormente esposta per $\text{sen. } h$, trovo i seguenti risultati, ove per brevità ho scritto k' , in luogo di $k \cdot \cos. \phi$.

- (1) $\text{sen. } h = 0,4595444 \cdot \text{sen. } \phi + 0,4479659 \cdot \cos. \phi - 0,7669062 \cdot k'$
 (2) $\text{sen. } h = 0,0065049 \cdot \text{sen. } \phi + 0,9072202 \cdot \cos. \phi - 0,4206057 \cdot k'$
 (3) $\text{sen. } h = 0,5292015 \cdot \text{sen. } \phi + 0,3773289 \cdot \cos. \phi - 0,7599825 \cdot k'$
 (4) $\text{sen. } h = 0,9227208 \cdot \text{sen. } \phi - 0,0218555 \cdot \cos. \phi - 0,3848484 \cdot k'$

Sottraendo successivamente ciascuna equazione dalla quarta, dividendo per $\cos. \phi$, e per il coefficiente numerico di $\text{sen. } \phi$, riponendo k in luogo di $\frac{k'}{\cos. \phi}$ si formano le tre seguenti equazioni

$$\text{tang. } \phi - 1,014396 + 0,953280 \cdot k = 0$$

$$\text{tang. } \phi - 1,014036 + 0,039027 \cdot k = 0$$

$$\text{tang. } \phi - 1,014347 + 0,824865 \cdot k = 0$$

Per determinare k , sottraggasi la prima più la terza dal doppio della seconda, ed avrassi $-0,000671 = 1,700091.k = 0$, donde risulta

$$k = 0,0003947$$

Sostituito questo valore nell'espressioni di $\text{tang. } \phi$, le tre superiori equazioni si accordano a dare $\dots \phi = 45^{\circ} 23' 56''$. Con questi dati l'altezza comune risulta $39^{\circ} 54' 23''$, 1.

II.

12 Maggio 1811.

Stelle.	Tempo del Pendolo.	AR appar.	Decl. app. Bor.
1 α Corona	$= 11^h. 35'. 56''$, 0	$= 231^{\circ}. 40'. 46''$, 0	$= 27^{\circ}. 21'. 29''$, 9
2 ζ Vergine	$= 11. 59. 29$, 5	$= 201. 16. 35$, 3	$= 0. 22. 23$, 0
3 β Dragone	$= 12. 17. 33$, 5	$= 261. 33. 2$, 4	$= 52. 26. 54$, 2
4 γ Dragone	$= 12. 46. 24$, 5	$= 268. 3. 44$, 5	$= 51. 30. 55$, 0
5 δ Dragone	$= 13. 13. 42$, 5	$= 288. 7. 39$, 4	$= 67. 19. 39$, 2

L'equazione del pendolo per la prima osservazione era $= -1' 53''$, e la sua accelerazione per un'ora $= 0''$, 4. Con questi dati trovo

$$(1) \text{sen. } h = 0,4595540. \text{sen. } \phi + 0,4684510. \text{cos. } \phi - 0,754562. k'$$

$$(2) \text{sen. } h = 0,0065110. \text{sen. } \phi + 0,9279826. \text{cos. } \phi - 0,372829. k'$$

$$(3) \text{sen. } h = 0,7928047. \text{sen. } \phi + 0,1305314. \text{cos. } \phi - 0,595334. k'$$

$$(4) \text{sen. } h = 0,7827740. \text{sen. } \phi + 0,1406996. \text{cos. } \phi - 0,606192. k'$$

$$(5) \text{sen. } h = 0,9227236. \text{sen. } \phi - 0,0011699. \text{cos. } \phi - 0,385467. k'$$

Mediante le seguenti combinazioni formo quindi le equazioni

$$(5) - (2) \dots \text{tang. } \phi - 0,01379. k = 1,014121$$

$$(5) - (1) \dots \text{tang. } \phi + 0,79690. k = 1,013929$$

$$\frac{(3)+(4)}{2} - (2) \dots \text{tang. } \phi - 0,29174. k = 1,014191$$

$$\frac{(3)+(4)}{2} - (1) \dots \text{tang. } \phi + 0,46856. k = 1,013991.$$

Dalla seconda più la quarta togliendo la prima più la terza, si ottiene $\dots 1,57099. k = -0,000392$; e $k = -0,0003131$. Sostituito questo valore di k , nelle quattro precedenti equazioni, danno per ordine

$$\phi = 45^{\circ} 24' 5'', 7$$

$$6, 7$$

$$5, 7$$

$$4, 8$$

$$\text{Medio} = 45.24.5'', 7$$

L' altezza comune delle stelle osservate risulta $41^{\circ} 0' 57'', 2$.

III.

17 Maggio 1811.

Stelle.	Tempo del Pendolo.	AR appar.	Decl. appar.
1 α Vergine =	$12^h.36'.36''$, 0 =	$198^{\circ}.41'.15''$, 3 =	$10^{\circ}.10'.22''$, 5. A
2 δ Ercole =	$12.43.23$, 0 =	$256.49.32$, 7 =	$25.4.19$, 1. B
3 α della Lira =	$13.19.16$, 5 =	$277.38.31$, 9 =	$38.36.52$, 3. B
4 γ di Cefeo =	$13.41.55$, 0 =	$352.55.39$, 8 =	$76.34.26$, 1. B

Equazione del pendolo nella prima osservazione — $2' 32''$;
 accelerazione oraria = $0''$, 5.

Si formano quindi le quattro equazioni

$$(1) \text{ sen. } h = -0,1766195. \text{ sen. } \phi + 0,9684040. \text{ cos. } \phi - 0,176063. k'$$

$$(2) \text{ sen. } h = 0,4237564. \text{ sen. } \phi - 0,3595349. \text{ cos. } \phi + 0,831363. k'$$

$$(3) \text{ sen. } h = 0,6240777. \text{ sen. } \phi + 0,1563379. \text{ cos. } \phi - 0,765561. k'$$

$$(4) \text{ sen. } h = 0,9726702. \text{ sen. } \phi - 0,1970899. \text{ cos. } \phi - 0,122753. k'$$

Dalle quali si deducono le seguenti

$$(4) - (3) \dots \text{ tang. } \phi + 1,84401. k = 1,013871$$

$$(4) - (2) \dots \text{ tang. } \phi + 1,29093. k = 1,014048$$

$$(4) - (1) \dots \text{ tang. } \phi + 0,04638. k = 1,014100$$

$$(3) - (1) \dots \text{ tang. } \phi - 0,73623. k = 1,014199$$

$$(2) - (1) \dots \text{ tang. } \phi - 1,09148. k = 1,014141$$

Con un poco d'attenzione facilmente si riconosce, che la prima, e la quarta di queste equazioni non concordano con le altre, lo che prova qualche piccolo errore nell' osservazione di α della Lira; escludendole per ora le altre si accordano in dare

$$k = -0,0004163; \phi = 45^{\circ} 24' 4'', 6$$

e l' altezza comune risulta $33^{\circ}.39'.20''$, 1.

Che se si credesse opportuno di ritenere ancora l' osservazione

vazione di α della Lira, la quale molto non aberrata dalle altre, avendo riguardo alla qualità dello stromento adoperato, avendo fatte le superiori combinazioni, invece di dividere per il coefficiente numerico di $\text{sen. } \phi$, si trattino le cinque risultanti equazioni col metodo de' minimi quadrati, e gli errori delle osservazioni avranno così la minima influenza nel risultato. Si otterranno in tal guisa le due seguenti

$$2,7452535 . \text{tang. } \phi - 0,191139 . k = 2,7840015$$

$$0,191139 . \text{tang. } \phi - 1,695093 . k = 0,1939587$$

le quali ci somministrano $k = -0,00007421$, e $\phi = 45^\circ . 24' . 4'' , 9$, che poco si scosta dal valore superiormente trovato. Le altezze delle stelle risultano con questi dati

$$33^\circ . 39' . 19'' , 8$$

$$33 . 39 . 24 , 8$$

$$33 . 39 . 15 , 1$$

$$33 . 39 . 21 , 6 .$$

IV.

23 Maggio 1811.

Stelle.	Tempo del Pendolo.	AR appar.	Decl. appar.
1 α Vergine	$= 12^h . 36' . 54'' , 0 \pm = 198^\circ . 49' . 15'' , 3$	$= 10^\circ . 10' . 22'' , 4$	A
2 α Lira	$= 13 . 17 . 36 , 5$	$= 277 . 38 . 34 , 6$	$= 38 . 36 . 53 , 6$
3 γ Cefeo	$= 13 . 43 . 9 , 0$	$= 352 . 45 . 46 , 7$	$= 76 . 34 . 25 , 2$

Le quali danno

$$\text{sen. } h = -0,1766190 . \text{sen. } \phi + 0,9703240 . \text{cos. } \phi - 0,165212 . k$$

$$\text{sen. } h = 0,6240826 . \text{sen. } \phi + 0,1583268 . \text{cos. } \phi - 0,765150 . k$$

$$\text{sen. } h = 0,9726690 . \text{sen. } \phi - 0,1950710 . \text{cos. } \phi - 0,126463 . k$$

Dalle quali si ottiene

$$k = -0,0001185$$

$$h = 33^\circ 45' 5''$$

$$\phi = 45^\circ 23' 56'' ;$$

V. 24 Maggio 1811.

Stelle.	Tempo del Pendolo.	AR appar.	Decl. appar.
1 <i>a</i> Vergine =	12 ^h .34'.33",0	= 198°.49'.15",3	= 10°.10'.22",4
2 <i>δ</i> Ercole =	12.41.18,5	= 256.49.35,1	= 25.4.20,6
3 <i>a</i> Lira =	13.17.11,7	= 277.38.35,0	= 38.36.53,8
4 <i>γ</i> Cefeo =	13.39.51,0	= 352.55.47,9	= 76.34.25,0

L'equazione del Pendolo è = -25"; la sua accelerazione per ogni ora è = 0",55. Con questi dati trovo

$$(1) \text{sen. } h = -0,1766186 \cdot \text{sen. } \phi + 0,9684562 \cdot \text{cos. } \phi - 0,175781 \cdot k$$

$$(2) \text{sen. } h = 0,4237629 \cdot \text{sen. } \phi + 0,3596722 \cdot \text{cos. } \phi - 0,831301 \cdot k$$

$$(3) \text{sen. } h = 0,6240833 \cdot \text{sen. } \phi + 0,1564440 \cdot \text{cos. } \phi - 0,765536 \cdot k$$

$$(4) \text{sen. } h = 0,9726688 \cdot \text{sen. } \phi - 0,1970725 \cdot \text{cos. } \phi - 0,122790 \cdot k$$

Le quali danno le seguenti

$$(4) - (3) \dots \text{tang. } \phi + 1,84387 \cdot k = 1,014146$$

$$(4) - (2) \dots \text{tang. } \phi + 1,29077 \cdot k = 1,014280$$

$$(4) - (1) \dots \text{tang. } \phi + 0,04611 \cdot k = 1,014136$$

$$(3) - (1) \dots \text{tang. } \phi - 0,73655 \cdot k = 1,014126$$

$$(2) - (1) \dots \text{tang. } \phi - 1,09201 \cdot k = 1,013996$$

Escludendo la seconda, ed ultima perchè si scostano a poco dalle altre, le altre si accordano a dare $k = +0,000077$; $\phi = 45^{\circ} 24' 7", 2$.

VI. 25 Maggio 1811.

Stelle.	Tempo del Pendolo.	AR appar.	Decl. appar.
<i>a</i> Vergine =	12 ^h 34' 49", 5		
<i>a</i> Lira =	13 17 23, 3		
<i>γ</i> Cefeo =	13 40 13, 5		

a Vergine = 13 56 53, 5 dopo il passaggio al Meridiano.

Si deduce di qui il passaggio di *a* della Vergine al Meridiano 13^h 15' 51", 50 e perciò l'equazione del pendolo = -34", 48, e la sua accelerazione oraria = 0", 55. Con questi dati tengo

1 sen. $h = -0,1766186$. sen. $\phi + 0,9685500$. cos. $\phi - 0,175262$. k
 2 sen. $h = 0,624c841$. sen. $\phi + 0,1565533$. cos. $\phi - 0,765513$. k'
 3 sen. $h = 0,9726688$. sen. $\phi - 0,1969533$. cos. $\phi - 0,122981$. k'
 Dalle quali si deduce $k = +0,000025$; $\phi = 45^\circ 24' 5'', 2$.

VII. 30 Maggio 1811.

Stelle.	Tempo del Pendolo.	AR appar.	Decl. appar.
1 δ Scorpione	$= 15^h. 1'. 4c'', 0 = 237^\circ. 18'. 20'', 2 = 22^\circ. 4'. 20'', 3 A$		
2 α Aquila	$= 15. 12. 35, 5 = 295. 23. 52, 4 = 8. 22. 48, 6 B$		
3 γ Cassiopea	$= 15. 50. 40, 0 = 11. 21. 0, 8 = 59. 41. 17, 1 B$		
4 ϵ Cassiopea	$= 16. 1. 4, 5 = 25. 13. 59, 9 = 52. 43. 44, 7 B$		
β Cassiopea	$= 07. . . . = 359. 47. 31, 0 = 58. 6. 14, 6 B$		

Le posizioni apparenti delle stelle sono calcolate per il giorno 31 a mezzodì per comodo delle riduzioni da farsi alle osservazioni della sera seguente. L'equazione del pendolo era $= -1' 29'', 6$, la sua accelerazione oraria $= +0'', 50$.

Calcolando quindi i seni delle altezze, e sottraendo le quattro risultanti equazioni successivamente una dall'altra, deduco le seguenti

$$\begin{aligned} (1) - (4) \dots \text{tang. } \phi - 0,050434 \cdot k &= 1,014101 \\ (2) - (4) \dots \text{tang. } \phi - 0,133890 \cdot k &= 1,014103 \\ (1) - (3) \dots \text{tang. } \phi + 0,880421 \cdot k &= 1,013996 \\ (2) - (3) \dots \text{tang. } \phi + 0,769468 \cdot k &= 1,013996 \\ (3) - (4) \dots \text{tang. } \phi - 1,376810 \cdot k &= 1,014250 \end{aligned}$$

Da queste equazioni si deduce $k = -0,0001155$. Sostituito questo valore si ottengono per ϕ e per h i seguenti risultati,

$$\begin{aligned} \phi &= 45^\circ 24' 3'', 2; \quad h = 21^\circ 36'. 37'', 3 \\ &= \quad \quad \quad 3, 0 \quad \quad \quad 36, 7 \\ &= \quad \quad \quad 3, 8 \quad \quad \quad 37, 4 \\ &= \quad \quad \quad 2, 5 \quad \quad \quad 36, 0 \\ &= \quad \quad \quad 3, 0 \end{aligned}$$

$$\text{Medio} = 45. 24. 3, 1$$

VIII.

31 Maggio 1811.

Stelle

1 δ Scorpione	= 15 ^h 1' 35",0	} Le posizioni apparenti sono le stesse di quelle superiormente osservate.
2 α Aquila	= 15 12 42,5	
3 β Cassiopea	= 15 22 30,5	
4 γ Cassiopea	= 15 50 41,5	
5 ϵ Cassiopea	= 16 1 4,0	

L'equazione del pendolo nella prima osservazione è $= -1' 40''$; la sua accelerazione per ogn'ora è $0''$,5. Calcolando le altezze, e sottraendo una dall'altra le cinque equazioni che risultano, si formano le seguenti equazioni

$$(5) - (2) = \text{tang. } \phi + 0,81109 . k = 1,014084$$

$$(5) - (1) = \text{tang. } \phi - 0,04939 . k = 1,014089$$

$$(4) - (2) = \text{tang. } \phi + 0,76991 . k = 1,014128$$

$$(4) - (1) = \text{tang. } \phi - 0,13288 . k = 1,014114$$

$$(3) - (2) = \text{tang. } \phi + 0,72191 . k = 1,014061$$

$$(3) - (1) = \text{tang. } \phi - 0,17097 . k = 1,014075$$

$$(2) - (1) = \text{tang. } \phi - 1,37504 . k = 1,014094$$

Sommando insieme le tre equazioni, che hanno positivo il coefficiente di k , e poi quelle, che lo hanno negativo si formano due nuove equazioni, dalle quali eliminando ϕ , risulta $k = -0,00001$. Con questo valore le superiori equazioni si accordano a dare in limiti assai ristretti

$$\phi = 45^{\circ} . 24' . 3'' , 2 . \text{ Si trova poi } h = 21^{\circ} . 35' . 58'' , 5 .$$

IX.

7 Giugno 1811.

L'atmosfera era in questa sera agitata da forte vento, e pura. Le osservazioni riuscivano difficili a farsi per il continuo tremolar del lume, che alle volte mancava quasi del tutto. Ciò non ostante la latitudine dedotta dalle osservazioni di questa sera combina con le altre.

Stelle.	Tempo del Pendolo.	AR appar.	Decl. appar.
1 δ Scorpione	= 15 ^a . 3'. 39", 8 = 237°. 18'. 20", 5 = 22°. 4'. 20", 3 A		
2 α Aquila	= 15. 14. 20, 7 = 295. 23. 55, 7 = 8. 22. 49, 3 B		
3 β Cassiopea	= 15. 24. 16, 5 = 359. 47. 35, 6 = 58. 6. 15, 9 B		
4 ϵ Cassiopea	= 16. 2. 58, 0 = 25. 14. 4, 4 = 62. 43. 44, 0 B		

Si deducono di qui al modo solito le seguenti equazioni assumendo $-3' 10'', 5$ per l'equazione del pendolo, e $0'', 49$ per la sua accelerazione oraria.

$$(4) - (1) = \text{tang. } \phi - 0, 65821. k = 1, 014130$$

$$(4) - (2) = \text{tang. } \phi + 0, 86870. k = 1, 014057$$

$$(3) - (1) = \text{tang. } \phi - 0, 17310. k = 1, 014101$$

$$(3) - (2) = \text{tang. } \phi + 0, 72110. k = 1, 014003$$

$$(2) - (1) = \text{tang. } \phi - 1, 37893. k = 1, 014233$$

Prendendo la terza parte della somma della prima, terza, e quinta; e la metà della seconda, e quarta si ottengono le due seguenti

$$\text{tang. } \phi - 0, 53675. k = 1, 014155$$

$$\text{tang. } \phi + 0, 79490. k = 1, 014030$$

Donde si rileva $k = -0, 0000939$; $\phi = 45^\circ. 24'. 4'', 5$. La risoluzione delle equazioni col metodo de' minimi quadrati ha dato lo stesso risultato.

X. 19 Giugno 1811.

Stelle.	Tempo del Pendolo.	AR appar.	Decl. appar. Bor.
1 Polare	= 15. 31. 1 = 13. 46. 15 = 88°. 17'. 42", 7		
2 β Cigno	= 15. 48. 18 = 290. 46. 16, 2 = 27. 34. 15, 2		
3 β Ofiuco	= 15. 57. 50 = 263. 32. 41, 6 = 4. 39. 30, 7		
4 γ Ofiuco	= 16. 21. 10 = 264. 36. 54, 7 = 2. 47. 29, 7		

L'equazione del pendolo è $-1'. 0'', 0$; la sua accelerazione oraria $= 0'', 7$. Risultano di qui le seguenti

$$(1) - (2) = \text{tang. } \phi + 1, 30114. k = 1, 014490$$

$$(1) - (3) = \text{tang. } \phi + 0, 42696. k = 1, 014160$$

$$(1) - (4) = \text{tang. } \phi + 0, 31275. k = 1, 014129$$

$$(2) - (3) = \text{tang. } \phi - 0, 80244. k = 1, 013685$$

$$(2) - (4) = \text{tang. } \phi - 0, 92310. k = 1, 013179$$

Dalle quali risulta $k = +0, 0003744$; $\phi = 45^\circ 23' 59'', 4$.

XI.

29 Giugno 1811.

Stelle.	Tempo osserv.	AR appar.	Decl. appar.
1 α Cassiopea	= 16 ^h . 27'. 38", 5	= 7 ^o . 28'. 17", 5	= 55 ^o . 29'. 47", 5
2 η Pegaso	= 16. 49. 50, 5	= 333. 32. 51, 7	= 29. 14. 16, 9
3 ϵ Pegaso	= 17. 9. 38, 2	= 323. 44. 4, 9	= 9. 1. 5, 0

L'equazione del pendolo era = -4' 14", 7, la sua accelerazione oraria = 0", 9. Risultano quindi le equazioni

$$(1) - (2) \dots \text{tang. } \phi + 1, 15944 . k = 1, 014122$$

$$(1) - (3) \dots \text{tang. } \phi + 0, 64373 . k = 1, 014045$$

donde risulta $k = + 0, 0001493$; $\phi = 45^{\circ} 23' 59''$.

XII.

2 Luglio 1811.

Stelle.	Tempo osservato.	AR appar.	Decl. appar.
1 δ Scorpione	= 16 ^h . 22'. 51", 0	= 237 ^o . 18'. 20", 6	= 20 ^o . 4'. 20", 7 A
2 δ Cassiopea	= 16. 36. 20, 5	= 18. 23. 37, 9	= 59. 14. 44, 9 B
3 η Pegaso	= 16. 50. 46, 5	= 338. 32. 53, 0	= 29. 14. 16, 2 B
4 ϵ Pegaso	= 17. 10. 35, 0	= 323. 44. 6, 1	= 9. 1. 5, 8 B

Equazione del pendolo = -5'. 14", 6; accelerazione oraria = 0", 9.

Da queste osservazioni si formano al solito le seguenti equazioni

$$\text{tang. } \phi - 0, 40527 . k = 1, 014227$$

$$\text{tang. } \phi - 1, 13861 . k = 1, 014481$$

$$\text{tang. } \phi - 1, 92349 . k = 1, 014709$$

$$\text{tang. } \phi + 1, 30317 . k = 1, 013638$$

$$\text{tang. } \phi + 0, 74534 . k = 1, 013856$$

$$\text{tang. } \phi + 0, 12147 . k = 1, 014112$$

Sottraendo dalla somma delle ultime tre, la somma delle prime tre, dividendo per il coefficiente di k , si ottiene $k = - 0, 0003210$. Sostituito questo valore di k si ottiene

$$\phi = 45^{\circ}. 24'. 3'', 6$$

$$5, 5$$

$$5, 0$$

$$0, 0$$

$$3, 4$$

$$9, 0$$

$$\phi = 45^{\circ}. 24'. 4'', 1.$$

XIII.

15 Luglio 1811.

Stelle.	Tempo osservato.	AR apparento.	Decl. appar.
1 δ Scorpione	$= 16^{\circ}. 17'. 59'', 5$	$= 237^{\circ}. 18'. 16'', 8$	$= 22^{\circ}. 4'. 20'', 5$ A
2 α Cassiopea	$= 16^{\circ}. 24'. 23'', 0$	$= 7^{\circ}. 28'. 28'', 5$	$= 55^{\circ}. 29'. 50'', 2$ B
3 ϵ Pegaso	$= 17^{\circ}. 6'. 22'', 0$	$= 323^{\circ}. 44'. 9'', 9$	$= 9^{\circ}. 1'. 8'', 0$ B

L'equazione del pendolo era $= -0' 59''$, 0; la sua accelerazione oraria $= 0''$, 9. Si deducono di qui le seguenti equazioni

$$(2) - (1) = \text{tang. } \phi - 0, 49539. k = 1, 014208$$

$$(3) - (1) = \text{tang. } \phi - 1, 92259. k = 1, 014513$$

$$(3) - (2) = \text{tang. } \phi + 0, 64349. k = 1, 013967$$

le quali danno $k = -0, 0002124$; $\phi = 45^{\circ} 24' 4'', 4$.

XIV.

17 Luglio 1811.

1 δ Scorpione	$= 16^{\circ}. 18'. 55'', 0$	$= 237^{\circ}. 18'. 18'', 9$	$= 22^{\circ}. 4'. 20'', 6$ A
2 δ Cassiopea	$= 16^{\circ}. 32'. 56'', 0$	$= 18^{\circ}. 23'. 50'', 1$	$= 59^{\circ}. 14'. 47'', 3$ B
3 η Pegaso	$= 16^{\circ}. 47'. 20'', 0$	$= 338^{\circ}. 32'. 59'', 6$	$= 29^{\circ}. 14'. 20'', 8$ B
4 ϵ Pegaso	$= 17^{\circ}. 7'. 8'', 5$	$= 323^{\circ}. 44'. 11'', 2$	$= 9^{\circ}. 1'. 7'', 0$ B
α Cassiopea	$= \dots$	$= 7^{\circ}. 38'. 21'', 2$	$= 55^{\circ}. 29'. 51'', 0$ B

L'equazione del pendolo nella prima osservazione era $= -1' 42'', 88$; l'accelerazione per ogni ora $= 1''$, 09. Quindi risultano le seguenti equazioni

$$(2) - (1) \dots \text{tang. } \phi - 0, 40574. k = 1, 014087$$

$$(3) - (1) \dots \text{tang. } \phi - 1, 13900. k = 1, 014054$$

$$(4) - (1) \dots \text{tang. } \phi - 1, 92386. k = 1, 014003$$

$$(2) - (3) \dots \text{tang. } \phi + 1,30276 . k = 1,014125$$

$$(2) - (4) \dots \text{tang. } \phi + 0,74485 . k = 1,014130$$

$$(3) - (4) \dots \text{tang. } \phi + 1,21106 . k = 1,014136$$

Sommando separatamente le prime tre, ed ultime tre si formano le due seguenti

$$3 \text{ tang. } \phi - 3,46860 . k = 3,042144$$

$$3 \text{ tang. } \phi + 3,25867 . k = 3,042391$$

dalle quali si ottiene $k = + 0,0000367$; $\phi = 45^{\circ} 24' 3'', 0$.

XV.

19 Luglio 1811.

$$1 \delta \text{ Scorpione} = 16^h . 20'. 0'', 0 =$$

$$2 \alpha \text{ Cassiopea} = 16 . 25 . 55 , 0 =$$

$$3 \delta \text{ Cassiopea} = 16 . 33 . 43 , 6 =$$

$$4 \eta \text{ Pegaso} = 16 . 48 . 8 , 3 =$$

$$5 \varepsilon \text{ Pegaso} = 17 . 7 . 56 , 5 =$$

Le posizioni apparenti delle stelle sono le stesse di quelle riferite sotto il giorno 17, che a propriamente parlare sono state calcolate per questa sera.

Equazione del pendolo = $- 2' 32'', 04$ per la prima osservazione. La sua accelerazione è $= 1'', 02$ per ogni ora.

Con questi dati si formano le seguenti equazioni

$$(2) - (1) \dots \text{tang. } \phi - 0,4969 . k = 1,014036$$

$$(3) - (1) \dots \text{tang. } \phi - 0,4066 . k = 1,014017$$

$$(4) - (1) \dots \text{tang. } \phi - 1,1402 . k = 1,013996$$

$$(5) - (1) \dots \text{tang. } \phi - 1,9257 . k = 1,013966$$

$$(2) - (4) \dots \text{tang. } \phi + 1,1595 . k = 1,014143$$

$$(3) - (4) \dots \text{tang. } \phi + 1,3029 . k = 1,014093$$

$$(3) - (5) \dots \text{tang. } \phi + 0,7450 . k = 1,014051$$

$$(2) - (5) \dots \text{tang. } \phi + 0,6434 . k = 1,014093.$$

Sommando tutte insieme quest'equazioni, e dividendo la loro somma per 8 si ottiene $\dots \text{tang. } \phi - 0,0148 . k = 1,014045$.

Sottraendo poi la somma delle prime quattro da quella delle ultime quattro si forma un'equazione la quale dà

$$k = + 0,0000467,$$

il qual valore sostituito nella precedente porge

$$\phi = 45^{\circ} 23' 58'', 5.$$

XVI. 20 Luglio 1811.

Stelle.

1 δ Scorpione = $16^{\text{h}}. 20'. 22'', 5$

2 α Cassiopea = $16. 26. 18, 5$

3 δ Cassiopea = $16. 34. 6, 0$

4 γ Pegaso = $16. 38. 31, 5$

5 ε Pegaso = $17. 8. 20, 5$

Equazione del pendolo nella prima osservazione = $-2' 56'', 5$;
 accelerazione oraria = $1'', 00$. Da queste osservazioni si for-
 mano al solito le seguenti equazioni

(2) - (1) . . . tang. $\phi - 0, 49658. k = 1, 014078$

(3) - (1) . . . tang. $\phi - 0, 40613. k = 1, 014060$

(4) - (1) . . . tang. $\phi - 1, 13980. k = 1, 014083$

(5) - (1) . . . tang. $\phi - 1, 92523. k = 1, 014000$

(2) - (4) . . . tang. $\phi + 1, 15958. k = 1, 014066$

(3) - (4) . . . tang. $\phi + 1, 30330. k = 1, 014007$

(2) - (5) . . . tang. $\phi + 0, 64350. k = 1, 014146$

(3) - (4) . . . tang. $\phi + 0, 74526. k = 1, 014110$.

Sebbene non combinino molto fra loro le precedenti os-
 servazioni pure ho creduto bene di ritenerle, giacchè il ri-
 sultato, che danno combina con quelli delle altre osserva-
 zioni. Di fatti sommando separatamente le prime quattro,
 ed ultime quattro si formano le due seguenti

4 tang. $\phi - 3, 96774. k = 4, 056211$

4 tang. $\phi + 3, 85164. k = 4, 056329$

le quali danno $k = +0, 0000151$; $\phi = 45^{\circ} 24' 0'', 7$.

XVII. Riunendo ora sotto un sol punto di vista i risul-
 tati precedenti per la latitudine dell'Osservatorio di Padova,
 si avranno le seguenti determinazioni

I.	45° . 23' . 56"
II.	45 . 24 . 5,7
III.	45 . 24 . 4,6
IV.	45 . 23 . 56,0
V.	45 . 24 . 7,2
VI.	45 . 24 . 5,2
VII.	45 . 24 . 3,1
VIII.	45 . 24 . 3,2
IX.	45 . 24 . 4,5
X.	45 . 23 . 59,4
XI.	45 . 23 . 59
XII.	45 . 24 . 4,1
XIII.	45 . 24 . 4,4
XIV.	45 . 24 . 3,0
XV.	45 . 23 . 58,5
XVI.	45 . 24 . 0,7
Medio di tutte.	45 . 24 . 2",16

Si può pertanto stabilire la latitudine dell'Osservatorio di Padova in numeri rotondi $45^{\circ} 24' 2''$, come già dietro le proprie sue osservazioni citate nel principio di questa Memoria l'assunse il Sig. *Barone di Zach* nelle tavole solari da lui pubblicate a Firenze nel 1809.