IL VALORE
DELLA LATITUDINE DI MODENA
RAFFERMATO E DIFESO
MEMORIA

DEL SOCIO ATTUALE

PROFESSORE GIUSEPPE BIANCHI

(*Ricevuta il 4 Gennajo* 1866)

1. Nove lustri e poco più sono trascorsi dacchè, disponendomi a funzionare astronomicamente nel progettato e non ancora eretto (nell'anno 1820) R. Osservatorio di Modena, io cominciava dal rivolgere alcuni privati miei studi alla ricerca e determinazione, più esatta che mi fosse conceduto raggiungere, della Latitudin geografica della mia nativa stazione, uno degli elementi fondamentali e più importanti della pratica scienza del Cielo. E benchè allora io non ne avessi che mezzi o strumenti assai meschini e imperfetti, nè potessi altro che rimirare il cielo or dall'una or dall'altra finestra della civica mia dimora, tuttavia provveduto in Casa di un discreto pendolo a compensazione di Grindel e di un piccolo quadrante mobile di Bird, cui ottenni di cangiare il cannocchiale antico a colori in un acromatico di Amici, riuscii, coll'uso di addatto metodo, già felicemente sperimentato in Padova dal mio Maestro il ch. Prof. Santini, con ripetute osservazioni e laboriosi calcoli, al mio intento di riconoscere con sufficiente fiducia e in un medio risultamento il valore della mia latitudine.

Ciò mi diede argomento della Memoria, che io fui lieto di offerire la

prima a questa illustre Società Italiana delle scienze, la quale onoravami di accoglierla e approvarla per la pubblicazione fra quelle dei dotti suoi Membri (*a*). Se non che, nell' anno stesso 1828 in cui tale Memoria usciva a pubblica luce, attuatasi e compiuta in ogni parte l'erezione della R. Specola Modenese, e in essa fermamente collocato il magnifico Circolo meridiano di Reichenbach di tre piedi in diametro, io tosto mi accinsi a verificare con questo mezzo eccellente e fissarne con sicurezza la quantità precisa della latitudine, siccome base di tutti li successivi miei lavori; nè tardai a raccoglierne il bramato frutto, che, appoggiato a valide prove di fatto e di raziocinio, esposto venne in un breve mio Scritto e comparve a stampa nell' Effemeridi di Milano per l' anno 1829 (*b*). Stabilitone quindi il trovato e dimostrato valore della latitudine, quanto in seguito io ebbi a radunare di materiali e risultamenti di ricerche astronomiche relative alle declinazioni osservate, il tutto dipende e riposa sopra il detto e assicurato elemento della latitudine, e per converso l' esattezza d' altronde manifesta di quelli, ossia de'varii ottenuti risultamenti porgerà una conferma convincentissima di questo, ossia dell' ammesso valor della latitudine del luogo d' osservazione. Egli è pertanto sotto questo secondo rapporto che io sono eccitato, e direi quasi astretto, ad occuparmi qui novellamente della mia latitudine, e ne consegno la Memoria presente agli Atti e Volumi della Società medesima, congiungendosi forse per tal modo sopra lo stesso argomento, gli estremi, ossia il primo e l' ultimo de' poveri miei tributi a questo sì rispettabile ed util Corpo Accademico.

2. L'occasione o circostanza che mi ha indotto o, come diceva, pressocchè forzato a ritornare sopra il Soggetto della latitudine del R. Osservatorio, intorno al quale conscienziosamente il minimo dubbio non rimanevami, è stato il seguente annunzio, indirizzato per lettera dal ch. signor prof. Ragona al celebre astronomo di Parigi il signor Leverrier, e da questo inserito nel suo = *Bulletin International de l' Observatoire Impérial de*

(*a*) V. Memorie della Soc. It. delle scienze, T. XX. parte Matem. Fascic. I. pag. 108 ... 147. Modena, 1828.

(*b*) Effemeridi Astronomiche di Milano per l' anno 1829, nell' Appendice pag. 75 ... 96. Milano, 1828.

Paris, Mardì 7 Novembre 1865, *page* 4. = Ed ecco quanto ivi si legge: « J' ai l' honneur de vous informer qu' ayant dernièrement entrèpris des « observations sur la latitude de l' Observatoire Royal de Modène, j' ai « trouvé une erreur de 14 secondes dans la valeur admise jusqu' à « présent. Sèlon mes observations la véritable latitude de Modène est « 44.° 38.' 39," 28 valeur que, pour le moment je n' ai pu déduire d' un « nombre très grand d' observations, et qui a l' erreur probable de « ± 0," 15. — Les observations originales, et tous les détails correspon- « dants, se trouvent dans un Mèmoire que je presenterai à l' Académie « des Sciences, Lettres ed Arts de Modène, à sa prochaine nouvelle ou- « verture. » A tale annunzio, nel detto modo pubblicato a mia totale insaputa, e senza che il ch. Autore, cui d' altronde io professo una sincera estimazione del suo zelo e sapere scientifico, nulla mi avesse innanzi comunicato delle sue osservazioni e de' procedimenti di calcolo adoperati nella ricerca della nostra latitudine, io fui alcun poco e dispiacevolmente sorpreso e meravigliato. Come infatti ammettere ed annunziar per vero il novello valore del cercato elemento di posizione, ove non s' ignorino e non sieno innanzi dimostrate fallaci le argomentazioni sì convincenti e molteplici, onde reggevasi quello che con franca e semplice asserzione vuolsi denunziato e riconosciuto per erroneo? Di quì troppo chiara emerge la necessità non che la convenienza, che io richiami e ponga sotto gli occhi d' ognuno le mentovate ragioni comprovanti la certezza del valore per me assegnato alla latitudine del R. Osservatorio modenese; locchè non tanto io debbo a mia giustificazione e difesa, quanto e assai più al vantaggio e decoro della Scienza, all' onore dell' astronomico Stabilimento per 33 anni alle mie cure affidato dal suo augusto Fondatore Francesco IV.° d' Austria-Este, e alla rinomata perfezion ottico-meccanica del Circolo meridiano, dal quale io ebbi a ripetere la fiducia di esattezza nelle mie pratiche determinazioni. Qualora perciò mi venga provato all' evidenza l' attuale mio assunto, ne conseguirà che il recente valore attribuito alla nostra latitudine deve occultare in sè un *error certo* all' incirca cento volte maggiore dell' *error probabile* annunziatone dal ch. Ragona nella sua Lettera al cel. Leverrier.

3. E riportandomi primamente all' antica mia Memoria sovrannotata (*a*)

del n. 1, io premetteva in essa un breve cenno storico (*c*) intorno alla latitudine della nostra torre maggiore, *la Ghirlandina,* cui per tal elemento di posizione in diversi tempi da Geografi e Astronomi illustri si ottennero valori non di poco fra lor differenti. Però il cel. P. Riccioli correggendo un risultato antecedentemente ottenuto dal suo Confratello Gesuita, il P. Grimaldi, e col medesimo nel Settembre dell' anno 1654 instituendone più precise osservazioni delle due stelle zenitali α Lira e α Cigno ne dedusse il valor della latitudine da lui ripetutamente affermato = *Altitudo poli accuratissima* = ed espresso da 44.° 38.' 50." (*d*). E lo stesso risultamento, dopo altri tentativi, rinvenne un dotto nostro Concittadino, e rinomato Astronomo, il P. Gaetano Fontana, traendolo da molte altezze meridiane osservate del Sole negli anni 1709 e 1712 (*e*). Addottavasi quindi il valor medesimo, all' appoggio di cotali giudizj e preferibilmente ad altri, dal signor D' Anville nella sua *Analisi geografica dell' Italia;* e da ultimo coll' *accuratissima* quantità del Riccioli molto prossimamente si accordarono le relative deduzioni, cui somministrarono le triangolazioni geodetiche praticate in Toscana e Lombardia dai chiarissimi P. Inghirami e Francesco Brioschi, secondo quanto ne discusse il cel. Bar. di Zach nel suo Giornale, *Correspondance astronomique*. Ma per venire a noi, il metodo da me prescelto, coi privati mezzi concedutimi, di notare i tempi ne' quali tre o più stelle di nota posizion apparente arrivino ad un'altezza comune, e le ripetute applicazioni che ne feci per alcune sere estive di seguito nell' anno 1820, usandovi pure la correzione de' minimi quadrati, mi porsero tredici valori della latitudine, veramente fra loro troppo discordi entro i limiti di circa mezzo minuto d'arco in più e in meno (*f*), e fra i quali quello della sera 8 Luglio eguagliasi a mezzo secondo col determinato poc' anzi dal signor Ragona. Però piegato da me opportunamente il metodo e la formula di soluzione, io giunsi per un esempio entro i limiti di 3," 2 ad accordare dieci valori tratti dalle più favorevoli combinazioni e relativi alla sera

(*c*) Mem. cit. pag. 109 ... 112.

(*d*) V. Geografia riformata del Riccioli, Lib. Geoplaticus pag. 296.

(*e*) Rizzi Zannoni: Essai géographique sur une Carte générale de l' Alemagne, pag. 79.

(*f*) Memoria (*a*), pag. 142....

18 Luglio, il medio de' quali = 44.° 38.' 50," 9 venne da me ritenuto e fermato, almeno provvisoriamente, come il più prossimo al vero (*g*). Tanto più ch' esso conformavasi alle antiche e meglio fondate determinazioni astronomiche e geodetiche, l' abitazion mia trovandosi alquanto più boreale della torre *Ghirlandina,* vicinissima poi e di poco più australe dal centro del R. Osservatorio, allora in costruzione.

4. Attuato quest'ultimo e compiuto in sullo scorcio del 1827, mia prima cura fu appunto di accertarmi, colle più diligenti osservazioni al grande e perfetto Circolo meridiano, del vero e preciso valore della latitudine, e ne scrissi la piccola Memoria col titolo = *Intorno al Circolo meridiano del R. Osservatorio di Modena* = inserita nell' Effemeridi di Milano per l' anno 1829 (*h*). In essa io mi affidai di aver appieno raggiunto il mio scopo, e pressocchè a rigor geometrico di pratico risolvimento. Conciossiacchè avendo io proceduto nelle nuove indagini per tre vie diverse, con mezzi dall' una all' altra indipendenti, e con sufficiente numero di scelte osservazioni per ciascuna, l' accordo che ne trovai entro mezzo secondo di arco nel triplice risultato mi persuase di aver io colto nel giusto punto di mira; come il centro del Circolo ritrovasi di necessità nella intersecazione, o nel punto comune alle due normali tirate rispettivamente dal mezzo di due corde circolari non paralelle fra loro. Mentre infatti da 19 osservazioni di 4 stelle, discusse in un modo, mi risultò la latitudine = 44.° 38.' 52," 41, per altre 40 osservazioni di 2 stelle, trattate diversamente io ebbi la latitudine = 44.° 38.' 52," 86, e da 100 altezze meridiane della Polare osservate sopra e sotto il polo ricavai parimente la latitudine = 44.° 38.' 52," 77; laonde avuto riguardo al differente numero delle osservazioni nei tre valori ottenuti deve ritenersene il medio = 44.° 38.' 52," 75 come il più assicurato e strettamente conchiuso per una specie di logica dimostrazione. Posson vedersi nella detta mia Memoria le avvertenze e riflessioni che io vi svolsi a ben riconoscere e stabilire un tal valore della latitudine, riuscito concorde ai precedentemente noti da oltre due Secoli, e intorno al quale sin quì non so essersi mossa ecce-

---

(*g*) Ivi, pag. 145.
(*h*) Nell' Appendice alle dette Effemeridi, pag. 75 ... 96.

zione o difficoltà di sorta. Chè anzi onoratane la R. Specola modenese di venir ogni anno pubblicamente ammessa e noverata fra i principali Osservatorj d'Europa dall'Effemeridi astronomiche di Londra e di Berlino, in queste l'original documento, a reputarla non immeritevole di ascrizione sì onorifica, prendesi ognora, citando appunto l'appendice all'Effemeride milanese per l'anno 1829 a pagina 60 per la differenza di longitudine fra Milano e Modena, e 94 per la latitudine del modenese Osservatorio. Tal era dunque il valore dimostrato e ammesso *jusqu' à prèsent* della nostra elevazione del polo. Avrà esso cangiato notevolmente per l'annunzio del ch. Ragona?

5. Una luminosa conferma del mio valore della latitudine emerse a consiglio e per intelligenza presane dal mio illustre amico, il sagacissimo Astronomo Cav. Carlini. Ci concertammo insieme di osservar entrambi ad un tempo e coi nostri grandi Circoli, egli da Milano ed io da Modena, le altezze meridiane o distanze allo Zenit rispettivo di almeno due delle stelle zenitali più cospicue; le quali distanze osservate, ridotte ad un'epoca comune, e comparate fra i due luoghi d'osservazione, ci porgerebbero immediatamente la vera ed esatta differenza delle due latitudini corrispondenti; donde l'una di queste nota e sicura, l'altra ne verrebbe del pari conosciuta e fissata. Egli è anzi questo il metodo naturale, più spedito e meno incerto, comecchè relativo, di ben risolvere il nostro problema fondamentale, libero qual esso è da ogni dubbio circa la declinazion assoluta delle stelle impiegate e la quantità vera della rifrazion atmosferica. Di fatto chiamate λ e λ' le latitudini della Specola di Milano e di quella di Modena, e δ, δ' le distanze vere osservate di una medesima stella allo Zenit dei due luoghi e ridotte ad un'epoca o data comune, se ne ha la semplicissima relazione, qualunque sia la stella zenitale, però avuto riguardo ai segni,

$$\lambda - \lambda' = \delta' - \delta.$$

Pertanto da non molte ma concordi osservazioni, che da noi si fecero nel 1845 e ci comunicammo, delle due stelle α dell'Auriga e α del Cigno, risultataci per un medio

la differenza ... $\delta' - \delta = + 0.^{\circ}\, 49.'\, 8,''\, 78$

ed essendo la latitudine della Specola di Brera, determinata dal grande Oriani colla somma di lui sagacia ed esperienza,

..... $\lambda = 45.^{\circ}\,28.'\,0,''\,70$ ... (*i*),

dalla formula precedente ci venne la mia latitudine ... $\lambda' = 44.^{\circ}\,38.'\,51,''\,92$, e val a dire solo di 0,'' 83 minore dell' assegnata da me poc' anzi (n. 4). Ove però nella formula stessa dovesse porsi, coll' annunziata più moderna determinazione

$$\lambda' = 44.^{\circ}\,38.'\,39,''\,28 \pm 0,''\,15$$

ne discenderìa .. $\lambda = 44.^{\circ}27.'\,48,''\,06 \pm 0,''\,15$, minore cioè di 12,''64 ± 0,''15 della dimostrata e stabilita dall'Oriani, il quale veramente, se vivesse, non so quanto piegherebbesi, disconfessando il proprio, ad ammettere il novello altrui valore della sua latitudine, compresovi il tenuissimo error probabile indicato (*k*).

6. Ora vediamo le conseguenze che deriverebbero dal preteso mutamento del mio valore della latitudine in alcuni lavori astronomici, che mi proposi, e già da qualche tempo fatti per la stampa di pubblico diritto e giudizio. Nè di vero io frapponeva indugio a prevalermi dell' elemento fondamentale fermato e imprenderne quelle investigazioni, che immediatamente vi si appoggiano, e mi sembrarono di non lieve importanza e utilità, per non trascurar di occuparsene in una ben assortita Specola novella. E oggetto primo che io mi prefissi quello fu di riconoscere e verificare ad una data epoca le declinazioni medie delle 36 stelle principali dette di Maskelyne, mediante le altezze meridiane osservate di tali stelle al perfetto e grande mio Circolo. Dalle osservazioni, che raccolsi in numero totale di 320, presi per ciascuna stella i medii e traendone le rispettive declinazioni apparenti, queste si ridussero da me in medie al principio dell' anno 1828 coll' applicar ad esse le calcolate quantità dell' aberrazione e nutazione lunisolare, dei moti proprii, della variazion annua e del suo aumento secolare di precessione. Comparati poscia per l' epoca stessa li ottenuti valori cogli analoghi rispettivamente determinati dai celebri Bessel e Plana che similmente li trassero dalle osservazioni a due grandi Circoli meridiani di Reichenbach, io n' ebbi l' accordo più soddisfacente e ristretto ai piccoli

---

(*i*) Effem. Astron. di Milano del 1815, pag. 3 e seguenti dell' Appendice.

(*k*) V. una mia Nota inserita nel Giornale Romano = Raccolta scientifica di Fisica e Matematiche: Anno Primo, pag. 380 ... 384: Roma, 1845. =

errori non evitabili delle osservazioni, che presentai in un breve Articolo, accolto e pubblicato nell'Effemeridi di Milano del 1830 (*l*). Il qual accordo, io rifletteva, è altresì rimarchevole in quanto « i tre Circoli paragonati occu-« pano posizioni le più diverse, quali sono quelle di Königsberg alla spiaggia « del Baltico, di Torino in vicinanza dell'Alpi, e di Modena situata nella vasta « pianura lombarda; e dopo tale avvertenza non potrà negarsi che i grandi « stromenti di Reichenbach perfettamente si accordano fra di loro in tutti « i luoghi; e si direbbe che le divisioni così costanti ne riuscirono, come « quelle degli archi celesti, cui mirano a misurare » (*m*). Ma se nel passaggio dalle altezze osservate alle declinazioni apparenti delle stelle io avessi dovuto impiegare, in luogo della mia, la latitudine *véritable* del prof. Ragona colla enorme differenza di 13,″ 47 dall' una all' altra, qual accordo avrei ottenuto per tutte le 36 stelle colle analoghe determinazioni, per l' epoca o data comune, di Plana e di Bessel, e vale a dire del maggiore italiano Geometra osservatore e del maggiore Astronomo dell' età nostra? Consapevole a me stesso e convinto della precisione usata nelle mie osservazioni di altezza meridiana, e di non avervi commesso error di rilievo, sarei stato io così audace, o più presto folle, alla trovata intollerabile discordanza dei confronti, di accusarne le latitudini, egualmente fallaci, di Torino e di Konisberga? Dunque le declinazioni medie delle 36 stelle all' unissono, per mo' di dire, attestano in favore della latitudine quale fu da me riconosciuta ed ammessa.

7. Immediatamente dopo il prospetto dei confronti per le 36 stelle principali nel sopracitato mio Articolo io presentai l' altro delle declinazioni medie, pur da me determinate e ridotte alla stessa epoca precedente, delle mie stelle circompolari dei quattro maggiori ordini di splendore o grandezza, in numero di 66, e con quello delle mie osservazioni in totalità di 324 (*n*). Raffrontandole a quelle del cel. Piazzi nel suo grande Catalogo

---

(*l*) Effem. citata, nell' Appendice a pag. 113.
(*m*) Ivi, pag. 111 in fine.
(*n*) Ivi, pag. 114-15 e 16.

coll' epoca del 1800 al principio, io ne trassi, per ciascuna stella e durante l' intervallo delle date, la quantità dell' annuo moto proprio, che in tal modo potei comparare a quella che ne assegnarono Piazzi e Bessel, esponendone io poi nelle ultime tre colonne del quadro il comparativo risultamento. E qui pure nell' intero quadro appar manifesto l' accordo alla triplice comparazione delle quantità più o meno tenui del detto moto proprio; locchè di certo non sarebbe accaduto colla diminuzione alla mia latitudine di 13,'' 47, che nell' intervallo dei 28 anni fra le declinazioni di Piazzi e le mie importerebbe in ciascuno de' miei valori del moto proprio il cangiamento di ∓ 0,'' 48. Quindi ne è di nuovo dichiarata la vera mia latitudine quale fu da me rinvenuta, e sempre dipoi adoperata. Ben è vero d' altronde che all'epoca di quelle mie determinazioni le quantità ritrovate dei moti proprii delle stelle non potevano ritenersi bastantemente sicure, malgrado che si vedessero concordi a quelle che altri e più esperti Astronomi ne conchiusero. Però quindici anni più tardi nel 1843 gl' intervalli fra le date dei confronti essendone divenuti pressocchè semi-secolari, a me parve di poter non solo ammetterne per dimostrata la quantità notabile del moto proprio e uniforme di moltissime stelle; ma ben anche la variabilità del medesimo in alcune, e non poche, di esse.

8. L'arco sferico o angolo dei piani dell'ecclittica e dell'equator celeste, che nomasi l' obbliquità dell' ecclittica, è un altro principal elemento della pratica Astronomia, cui giova e interessa non poco di tener sempre di vista in una Specola, e riconoscerne tratto tratto con osservazioni accurate il preciso valore e i piccoli cangiamenti successivi per somministrarne alla teorica i dati e le costanti nella soluzione de'suoi meccanici problemi. Gli Astronomi perciò, che incombono alla direzione de'pubblici Osservatorj forniti de'migliori strumenti, non ommetton con questi ad ogni solstizio di osservare una serie di altezze meridiane del Sole, che riducono a quella del giorno stesso del solstizio rispettivo; donde, nota la latitudine del luogo, ricavasi l' obbliquità apparente che, toltane la nutazion luni-solare, convertesi in media. Ciò è quanto io non mancai di praticare nei 33 anni del mio astronomico ufficio in questa R. Specola, e profittandovi dell' eccellente Circolo meridiano ch' essa possiede. Un primo saggio ch' io ne dedussi di solstizii così osservati e calcolati pubblicavasi da me nel T. I. degli Atti del R. Osservatorio, abbracciando esso li quattro solstizii estivi

dal 1828 al 1831, e li cinque jemali dal 1827 al 1831 (*o*). Ridotti i valori dell'obbliquità nei nove solstizii all'epoca intermedia del solstizio estivo del 1830, me ne risultò il valor finale per medio aritmetico dei singoli e concordi = 23.° 27.′ 43,″ 33, maggiore soltanto di 1,″ 03 dell'assegnatone a tal epoca dall'illustre Astronomo di Palermo il Cav. Nicolò Cacciatore (*p*). Or bene: il mio risultato appoggiandosi al valore da me già fissato della latitudine (*q*), egli è chiaro che scemato questo di 13,″ 47 ne verrebbe per quello una differenza con Cacciatore, o di 12,″ 44, o di 14,″ 50, secondo che la latitudine del luogo si toglie, o si aggiunge all'altezza meridiana del Sole per tirarne la declinazion apparente. Può essa conciliarsi una tale discordanza colla perfezione degli strumenti e metodi moderni di osservazione? Oltracciò in quelle mie prime determinazioni dell'obbliquità io era vieppiù rassicurato degli elementi adoperati di calcolo, fra i quali la latitudine, dall'accordo che me ne offerivano ad ogni solstizio le osservazioni e i risultati contemporanei ottenuti al suo Circolo moltiplicatore dall'Oriani, e da lui comunicatimi graziosamente in alcune sue lettere autografe da me preziosamente conservate. Ad esempio nel solstizio estivo del 1828 io trovai l'apparente obbliquità dell'ecclittica = 23.° 27.′ 34,″ 96 e l'Oriani aveala ritrovata = 23.° 27.′ 33,″ 33. Quale strana combinazione che in questa coincidenza di valori di uno stesso elemento si fossero per avventura compensati un gravissimo errore nella mia latitudine e qualche inesattezza di osservazione o di calcolo sfuggita alla mente perspicacissima di chi dettava il trattato della trigonometria sferoidica e calcolava il primo le tavole dei movimenti di Urano!

9. Venti anni trascorsi, nel 1848 io ripigliava l'argomento dell'obbliquità dell'ecclittica, dedotta dalle osservazioni solstiziali dell'altezza meridiana del Sole, e ne inviava una breve mia Nota al giornale Romano che pubblicavala (*r*). In questa io mi proposi e parvemi di sciogliere tre quesiti così formulati « 1.° assegnare il preciso valore dell'obbliquità media ad

(*o*) Nel Tomo citato degli Atti, pag. 313, 314.
(*p*) Ivi, pag. 315.
(*q*) Ivi, pag. 336.
(*r*) Raccolta scientifica sovracit. Anno V.° Roma, 1849: pag. 81 ... 87.

« un' epoca data: 2.° assegnare il preciso valore alla diminuzione annua « dell' obbliquità stessa: 3.° assegnare le vere cagioni o l' origine delle di- « scordanze più notabili fra i valori dell' obbliquità, nei due solstizii d' in- « verno e di estate, ottenuti da diversi Astronomi con grandi strumenti, e « malgrado tutta la sagacia e diligenza dei medesimi per annullarle ». Rispetto al 1.°, nei due solstizii estivo e jemale del 1848 risultò dalle mie osservazioni meridiane di altezza l' obbliquità quasi esattamente uguale a quella delle tavole e indicata nell' Effemeridi di Milano. Rispetto al 2.°, comparando il precedente mio valore dell' obbliquità nel 1848 con quello risultatone per medio di 15 solstizii ridotti al 1755 e da Bradley osservati, ne ottenni la diminuzion annua dell' obbliquità media = 0,″ 4596, ossia il valore 0,″ 46 fissatone da Bessel con ricerche assai più profondamente sottili e ingegnose (*s*). E rispetto al 3.°, rimanendo tuttora ignota per le osservazioni di Milano la vera e provata cagione della accennata discordanza (che per le mie non si appalesa) io ne avanzai la congettura, che forse ciò nell' inverno deriva dall' essere il lembo del Sole a mezzodì terminato nettamente meno che in estate, e il Circolo verticale moltiplicatore, usato da Oriani e Carlini, fornito di un cannocchiale di forza e chiarezza non sufficiente a superar l' indecision del perimetro solare offuscato o annebbiato dai vapori atmosferici nella meridiana minima elevazione (*t*). Checchè ne sia del terzo quesito, la soluzione per me dei primi due conformandosi pienamente al calcolo e alle più ragionate altrui deduzioni, e avendo pur sempre a fondamento il valor della latitudine da me rinvenuto e costantemente adoperato, conferma una volta di più la reale sussistenza di quest' ultimo. Fino a mezzo Luglio del 1859 io non ebbi al certo motivo di cangiarne il mio convincimento; chè anzi, troncatami in quell'epoca dai rivolgimenti politici la carriera pubblica de' miei studi, nell' abbandonare la Specola R., da me non più riveduta, io fui lieto di avervi allora compiuta l' osservazione del solstizio estivo, e di saperne quindi non mutata fra le civili perturbazioni l' obbliquità dell' ecclittica. Se poscia il mio valore della latitudine se ne trovasse diminuito di 13,″ 5, io ne paventerei

(*s*) Ivi, pag. 85.
(*t*) Ivi, pag. 86.

che d' altrettanto si fosse smosso, non pago dell' annua diminuzione, l' asse del mondo! Mi si perdoni lo scherzo.

10. Oggetto importantissimo delle ricerche astronomiche sono le rifrazioni atmosferiche, per liberarne e convertirne in vere le altezze apparenti osservate. In prossimità dell' orizzonte fino all' altezza circa di 10° la teoria fisica e le tavole della detta rifrazione tuttora non accordandosi bastevolmente colla osservazion del fenomeno, io ne presi argomento d' istituir e discuterne una serie di osservazioni, forse la più copiosa e variata in tal genere, delle stelle di nota posizione, che nel mio meridiano, sì al Nord come al Sud, non si elevano appunto che di pochi gradi, e ne composi la Memoria che leggesi fra quelle della Società Italiana delle scienze (*u*). Benchè nei primi due o tre gradi di altezza le differenze fra l' osservazione e le tavole o formole moderne meglio stabilite della rifrazione mi risultassero enormi e inesplicabili, tuttavia per le stelle e altezze meridiane al di sopra di 10° le formole o tavole stesse dei Piazzi, Delambre, Carlini, Bessel, Brioschi, Ivory, tutte pressocchè mi si accordarono entro limiti in più o in meno plausibilmente ristretti colle quantità osservate, e al Nord del pari che al Sud (*v*). Ma quì pure nel passare dalle note o assunte declinazioni delle stelle alle altezze apparenti, calcolate per le date condizioni atmosferiche di pressione o densità e di temperatura, io sempre doveva riportarmene e impiegarvi il valore della mia latitudine, cui non ebbi mai ragion di usare diversamente dal già dimostrato (*w*). Dunque anche per siffatto accordo da me ottenuto nel confronto delle osservate quantità della rifrazione colle calcolate e desunte dalle migliori tavole o formole, siccome quelle di Bessel nella eccellente di lui Opera = *Astronomiae Fundamenta* =, si riscontra ed è manifesta la verità o giustezza del mio valor della latitudine.

11. Pertanto dai rapidi cenni, riflessi e confronti esposti precedentemente intorno ad alcuni miei lavori già eseguiti e pubblicati, che dipendono essenzialmente dalla latitudine dell' osservatore o del luogo, ricavasi una

---

(*u*) Soc. It. T. XX. Fascic. II. di matematica: Modena; pag. 640 ... 662 con tavole XVIII.
(*v*) Ivi, tav. XVII e XVIII, riferibili a pag. 654.
(*w*) Ivi, a pag. 645.

dimostrazione novella, indiretta bensì, ma non perciò meno persuasiva e stringente del valor usato della latitudine stessa, il più approssimantesi al vero, se non esatto a rigore. Imperocchè gli accordi che io rinvenni costantemente, in tempi anche fra loro molto disgiunti, per osservati valori di fenomeni, corpi ed elementi differentissimi, coi valori o risultati contemporanei dei più insigni Astronomi, o cogli analoghi elementi della teoria e del calcolo, rendon impossibile che siasi da mia parte introdotto e mantenutosi un error costante e assai forte sopra la mia latitudine, compensatosi poi ogni volta con altri errori pur costanti commessi nelle mie osservazioni, e senza che io siami avvisato mai, nè di questi, nè di quello, nè della fortuita loro e permanente compensazione. Oh io non ho studiato nè maneggiato sì ciecamente per 33 anni di esercizio il Circolo meridiano, uscito l'ultimo e quindi il più perfetto dalle ingegnose costruzioni del Reichenbach, ammirato e lodato con disamina in persona da Herschel e Airy in un passaggio loro per Modena! Io non nego tuttavia che collo strumento medesimo, con perfezionamenti sempre maggiori dei metodi pratici, e con osservazioni cumulate pure in maggior numero e instituite con attenzione, diligenza e perizia più commendevoli, non possa un giorno trovarsi necessaria una piccola correzione al valore da me fissato a questa latitudine; ma il cangiamento da doversene addottare è da prevedere che non oltrepasserà qualche decimo di secondo. Mi proposi altra volta io medesimo di rintracciare e stabilire una siffatta correzione, e ne avrei ben anco un' abbondante materia da imprenderne le indagini opportune nella copia tuttora inedita e non discussa delle mie osservazioni al Circolo meridiano, continuate dal principio del 1834, ossia dopo la comparsa del T. I. degli Atti del R. Osservatorio; come può vedersi dalla 2.ª delle mie Lettere Astronomiche, le quali vanno pubblicandosi a Roma (*x*). Però considerata la tenuità dello scopo incerto, ed eziandio la non provata necessità di raggiungerlo, io finora lo trascurai per attendere di preferenza ad altri più vasti e ardui lavori, da me creduti più vantaggiosi. Nè io darò più oltre alcun pensiero all' argomento e valore della mia latitudine, bastandomi

(*x*) V. Atti dell' Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei, T. XVII; Sessione IV. del 6 Marzo 1864.

quanto ne ho detto a difesa dal troppo diverso valore non ha guari per altri asseritone, che rovescierebbe, insieme a quella mia fondamentale determinazione, l'intera mole e compagine di tutto l'operato da me nel R. Osservatorio durante la non breve astronomica mia direzione del medesimo. Così a compiuta carriera di studi, e forse di vita nell'ultimo anno del decimo quinto lustro, io son lieto in questa parte di non recarne con me alcun dubbio e pentimento.

12. Mi rimane ora di volgere alcune parole al ch. prof. Ragona, che innanzi pregherei di perdono, se il presente mio scritto avesse per avventura ecceduto, che non credo, nei termini convenienti di una giusta e provocata difesa, cui egli mi costrinse, o inavvertentemente nella foga dello scrivere, o per soverchia fidanza di se stesso nell'esito delle sue prime determinazioni, o per averne ignorato la maggior parte e le ragioni dei miei lavori in proposito, da lunga pezza eseguiti e approvati dal comune suffragio degl'intelligenti. E di vero la qualificazion inconsulta e prematura di un grave altrui errore, da sè trovato in un elemento scientifico della maggiore importanza, senza farne precorrere le prove più chiare e ineluttabili, mentre non può provenire in chi l'adopera, fuorchè da una o più delle indicate cagioni, non dovendo supporsene altra d'ignobil animo ed affetto, a chi poi ne venga colpito e imputato accorda il diritto, o meglio impone il dovere di ribatterla, comecchè urbanamente nei modi, e interrogarne l'accusatore: = Qual è dunque l'errore da me commesso, in che consiste, come dimostrasi tale, e dove ritrovasi nelle varie pubblicate mie produzioni sopra l'argomento? = Innanzi dunque di procedere nelle sue ricerche della latitudine, e di proclamarne per vero il suo risultato, e quindi erroneo il mio valore, a non gettar indarno tempo e fatica, egli dovrebbe dare una risposta categorica, e soddisfacente per prove, alle indicate domande che io gli movessi; giacchè delle nostre non concordi affermazioni posto una esser la vera, l'altra è necessariamente falsa. Ma la mia dovendo ritenersi per vera, finchè non distruggonsi gli argomenti, onde è stata da me dimostrata: perciò quella del Ragona, fin qui semplicemente annunziata, non deve, non che ammettersi, nemmanco esaminarsi nelle ragioni che se ne adducono, se non dopo averne invincibilmente abbattuto la contraria. Quello pertanto cui deve accingersi il Ragona, è innanzi tutto di provar fallaci le ricordate mie dimostrazioni del fissatone valor della latitudine, storicamente

già da oltre due secoli riconosciuto, e da me successivamente confermato con metodi e osservazioni dirette prima e dopo l' erezione dell' Osservatorio R., e poscia indirettamente, ma con efficacia non minore, dall' accordo costante delle mie determinazioni con quelle de' moderni Astronomi più rinomati sopra differenti oggetti e delicate quistioni di Fisica celeste. Conseguito dal Critico questo suo primo intento, egli allora potrà offerire il suo novello valore della latitudine, sorreggendolo delle prove più valide e convincenti; laddove avendo egli proceduto altramente nel suo giudizio della cosa, egli nel pubblico annunzio del proprio risultato dovevasene almeno guarentire colla modesta e leale dichiarazione di sembrargli tale suo valore ottenuto un po' troppo diverso dal fin quì ammesso, senza tosto e assolutamente accusarne questo di errore.

13. Io non ignoro frattanto potermi egli obbiettare le utili e recenti innovazioni da lui apportate nell' uso del Circolo meridiano, e i metodi o procedimenti da lui seguiti nella ricerca della latitudine, diversi dai miei, soprattutto forse per aver egli praticato la duplice osservazione delle altezze meridiane, mirando alle due imagini, diretta e riflessa di una medesima stella da un orizzonte artificiale a mercurio; col qual mezzo meglio e più del continuo, che non coll' inversion della macchina, assicurasi la posizione del polo instrumentale, o il principio di numerazione del Circolo. Nè ignoro pure che di tal mezzo, e dell' altro di un micrometro a fili illuminati e riflessi, come le stelle, dall' orizzonte anzidetto, giovossi assai vantaggiosamente il ch. Respighi (attuale professore degnissimo di Astronomia nella Università Romana della Sapienza in luogo dell' emerito Calandrelli) nella sua Memoria pregevolissima intorno la latitudine dell' Osservatorio di Bologna, or sono due anni pubblicata (y). Or bene, discorra il Sig. Ragona colla maggiore attenzione la detta Memoria, ne consideri tutte le giustissime e più sottili avvertenze e le conformi precise operazioni dall' A. adempiute, la varietà e il sufficiente numero delle ripetute osservazioni; e su tali orme battendone la stessa via, e impiegando simili mezzi ottico-meccanici applicati da lui al grande Circolo meridiano di Reichenbach, volga egli pure le sue indagini alla determinazione più esatta e sicura della latitudine. Però il prezioso e maturo frutto da racco-

(y) V. Annuario dell' Osservatorio di Bologna per l' anno 1864: pag. 256... 276.

glierne, dopo alcun anno di lavoro, sarà, forse più che probabilmente, quello di confermarne a tenuissima differenza il valore del cercato elemento di posizione, che già conoscevasi e fin quì ammesso. Tanto avvenne al prelodato prof. Respighi, che dalle proprie accuratissime osservazioni traendo il definitivo e più accertato valore della sua latitudine = 44.° 29.' 54," 90, in esso riconfermò, a differenze per così dire infinitesime, quanto ne avevano raggiunto ed assegnato un suo antecessore diligentissimo, il Caturegli, nel 1808 il cel. Barone di Zach, nel 1743 Eustachio Zanotti per l'Osservatorio attuale da poco allora fondato, nel 1703 Eustachio Manfredi per l'Osservatorio privato del Marsigli, e per la meridiana di S. Petronio e altri punti il Cassini e li dotti PP. Riccioli e Grimaldi. Ammirato del qual accordo l'A. della Memoria, rifletteva tuttavia giudiziosamente fin dal principio di essa « Se non che tale meraviglia scema quando si con« sidera che nell'Astronomia, come in tutte le scienze di osservazione, « l'esattezza dei risultati dipende non tanto dalla potenza dei mezzi, « quanto dallo zelo, sagacia e sapere di chi li maneggia; e la nostra me« raviglia deve cessare quando si rifletta che le osservazioni della nostra « latitudine erano fatte da un Eustachio Manfredi, da un Eustachio Za« notti » (z). Quanto a me io ne ho il singolare compiacimento che le nostre Città di Bologna e Modena vanno del paro nel vanto di esserne stata la latitudine con precisione riconosciuta da oltre due secoli, e di sovente nell'intervallo raffermata da Riccioli a noi.

14. Sono lieto quì da ultimo di rendere le mie dovute e più vive azioni di grazie al celeberrimo Direttore dell'I. Osservatorio di Parigi per la gentile accoglienza alla mia lettera indirizzatali il 28 Dicembre anno caduto, e la sollecita inserzion della medesima nel suo *Bulletin International* del Sabato, 6 del corrente 1866. Vi unisco e rinnovo altresì la protesta che io nulla più replicherò intorno al controverso argomento di questa latitudine, pago nel mio silenzio della difesa qui recatane delle mie ragioni, e rimettendomene al tribunal competente degli Astronomi superiori e imparziali. Desidero che al pari di me vi si rimetta con pace il rispettabil mio Critico, e nel caso di un giudizio a me favorevole non se ne sdegni, nè risponda stoicamente: *Victrix Caussa Diis placuit, sed victa Catoni.*

(z) Ivi pag. 239, e per li accordati valori dalla pag. 244 alla 248, e 276.