

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVI.

1909

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVIII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1909

**Astronomia.** — *Alcune notizie sul termine  $z$  di Kimura nella variazione delle latitudini.* Nota di E. BIANCHI, presentata dal Socio MILLOSEVICH.

Le osservazioni di latitudine, destinate a studiare il movimento del polo, possono ormai dividersi in due serie.

Appartengono alla prima quelle che ebbero sopra tutto di mira l'identificazione sicura del fenomeno e può dirsi incomincino colle misure fatte dal Nobile a Capodimonte.

Appartengono invece alla seconda serie quelle fatte specialmente nelle stazioni astronomiche internazionali di latitudine.

Le osservazioni della prima serie furono tutte discusse assumendo, come espressione analitica della variazione di latitudine, la formula:

$$(1) \quad \varphi - \varphi_0 = x \cos \lambda + y \sin \lambda$$

dove  $\varphi_0$  è la latitudine media,  $\varphi$  il valore osservato ad una certa epoca,  $\lambda$  la longitudine del luogo d'osservazione dal meridiano di Greenwich, ed  $x, y$  le coordinate rettilinee del polo, alla stessa epoca, riferite ad un sistema di assi avente l'origine nella posizione media del polo, l'asse delle  $x$  rivolto secondo il meridiano di Greenwich, e quello delle  $y$  secondo il meridiano a  $90^\circ$  di longitudine W da Greenwich.

Anche le osservazioni fatte nelle stazioni astronomiche internazionali dal 1899,8 al 1901,0 furono dal prof. Albrecht <sup>(1)</sup> utilizzate, per la deduzione provvisoria del moto del polo durante quell'intervallo di tempo, usando l'espressione analitica (1).

Senonchè il dott. Kimura, direttore della stazione internazionale giapponese di Mizusawa, annunciava in A. N. 3783 l'« Existence of a new annual term in the variation of latitude independent of the components of the poles motion »; poichè egli, ridiscutendo le osservazioni trattate dall'Albrecht in A. N. 3734, faceva vedere come, col porre a fondamento della rappresentazione del moto del polo, anzichè la (1), la

$$(2) \quad \varphi - \varphi_0 = x \cos \lambda + y \sin \lambda + z,$$

i residui nella rappresentazione delle osservazioni risultassero sensibilmente diminuiti.

Che le osservazioni internazionali meglio venissero rappresentate usando l'espressione (2) anzichè la (1), fu messo chiaramente in evidenza allorchè

(<sup>1</sup>) Vedi A. N. 3734.

fu fatta la discussione definitiva di esse presso l'Ufficio Centrale della Commissione geodetica internazionale a Potsdam (1).

Apparve allora manifesta l'esistenza del termine  $z$  di Kimura, riproducendosi periodicamente nel corso di un anno e negli anni successivi con una serie di segni e di valori tali da non lasciare alcun dubbio ch'esso stava a rappresentare un fatto *reale* risultante dalle osservazioni.

Mentre però i termini  $x, y$  nel moto del polo trovano la loro spiegazione essenzialmente nelle perturbazioni d'ordine meteorologico, idrologico e geologico che avvengono alla superficie ed all'interno della Terra, il termine  $z$  rimaneva invece come espressione di un fatto dovuto a cause ignote.

Diverse ipotesi furono avanzate per darne la spiegazione; qui solo accenneremo che, sull'impianto delle stazioni australi di latitudine, molte speranze erano e sono basate per giungere alla soluzione del problema. Per decidere cioè se il termine  $z$  debba ascrivarsi, come alcuni vogliono, ad anomalie della rifrazione (2), oppure alla parallasse delle stelle (3), oppure infine a spostamenti periodici del centro di gravità della terra lungo l'asse di rotazione (4).

Due pubblicazioni recenti meritano al riguardo una speciale considerazione. Il dott. K. Hirayama, dell'Osservatorio di Tokyo, in A. N. 4281 ridiscute le osservazioni delle stazioni internazionali di latitudine specialmente da questo punto di vista: vedere come si comportino i valori del termine  $z$  dipendentemente dalla grandezza media delle due stelle costituenti la coppia, dalla loro distanza zenitale media e dalla differenza delle loro ascensioni rette; e pone termine al suo studio colle seguenti conclusioni:

a) La variazione della latitudine dedotta da ciascuna coppia singola devia più o meno in modo sistematico.

b) Il coefficiente di temperatura del valore del micrometro determinato dalla latitudine stessa, differisce da quello determinato con osservazioni di elongazioni di circumpolari. Il primo s'accorda con quello calcolato dal coefficiente di dilatazione della vite micrometrica (acciaio) relativamente al tubo del cannocchiale.

c) *L'amplitudine della variazione di  $z$  cresce colla distanza zenitale media (fra i limiti  $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$ ), colla media lucentezza e colla differenza delle ascensioni rette della coppia, coll'osservazione della quale è stato determinato.*

d) Le relazioni di  $z$  colle grandezze accennate in c), sono probabilmente comuni a tutte le sei stazioni. Per lo meno esse non sono peculiari di una sola data stazione.

(1) Vedi: *Resultate des internationalen Breitendienstes*. Bd. I e II.

(2) A. N. 3937-3990,91.

(3) Astr. Journal, 530.

(4) A. N. 3877.

e) Se le osservazioni di latitudine si riducessero a quelle di una coppia ideale di stelle con grandezza maggiore della 7<sup>a</sup>, con distanza zenitale media nulla, e con differenza d'ascensione retta pure zero, allora il termine  $z$  probabilmente sparirebbe.

Queste conclusioni, degne comunque di tutta l'attenzione dello studioso, pare indichino nettamente la via da seguire per farne un controllo coll'osservazione.

Si osservino infatti nel corso di un anno delle stelle strettamente zenitali e di coordinate ben note specie nei riguardi del loro moto proprio in declinazione, e lo si faccia su ciascuna stella così come si procede nel metodo di Talcott. Vale a dire, puntato il cannocchiale esattamente allo zenit, prima dell'ingresso della stella nel campo si leggano le bolle; si facciano, prima del passaggio della stella in meridiano, alcune puntate su di essa col filo micrometrico; si inverta; si ripunti la stella e si rileggano le bolle.

In base al valore della declinazione apparente della stella, delle costanti del micrometro e delle livelle, e tenuto conto del termine correttivo dipendente dalla curvatura del parallelo e, se del caso, di quello ancora, minimo in verità, dovuto alla rifrazione, è chiaro come debba concludersi il valore della latitudine strumentale.

Tali osservazioni, per la loro stessa natura, eliminano subito due delle cause determinanti, secondo il Hirajama, il termine  $z$ ; ci si mette cioè nel caso dell'osservazione di una coppia ideale avente nulla la differenza delle ascensioni rette delle stelle e pur nulla la distanza zenitale.

Di modo che rimarrebbe ancora soltanto la terza causa accennata dall'autore, quella relativa allo splendore delle stelle.

Potendo però le osservazioni esser fatte su stelle di diverso splendore opportunamente concatenate in modo da rendere possibile l'attenta sorveglianza del moto del polo nel corso di un anno intiero, gli è evidente che i risultati ottenuti da stelle diversamente lucenti potranno, se mai, dare una idea sicura della parte d'ammontare dovuta, nel termine  $z$ , alla lucentezza delle stelle.

Orbene, una serie preziosa di tali osservazioni, fatte però sulla stessa stella (*δ. Cassiopejæ*), le abbiamo già calcolate e discusse nei Bollettini dell'Osservatorio di Pulkova, dove ai numeri 7 Band I, e 13 Band II, il dott. I. Bonsdorff rende conto appunto di tali sue misure fatte col grande telescopio zenitale di quella Specola.

Nel N.° 13 Band II di detti Bollettini noi leggiamo le conclusioni alle quali fu portato il Bonsdorff. Egli così si esprime:

« Le osservazioni di *δ. Cassiopejæ* lasciano rilevare un evidente periodo annuo nella latitudine; e, siccome tanto la fase quanto l'amplitudine ben s'accordano colle corrispondenti grandezze delle determinazioni internazionali, così l'esistenza del termine  $z$  risulta confermata anche dalle

« osservazioni della singola stella  $\beta$ . Cass. È quindi improbabile che il termine  $z$  sia causato da fonti d'errori inerenti al metodo a catena <sup>(1)</sup> » ma piuttosto si potrebbe difficilmente errare accettando l'ipotesi che le « variazioni annuali delle latitudini siano reali ».

Come si vede adunque, anche la coppia ideale, costituita da una sola stella ed avente quindi nulla la differenza delle ascensioni rette e nulla la distanza zenitale, ha condotto a dei valori di  $z$  in perfetto accordo con quelli forniti dal servizio boreale delle latitudini <sup>(2)</sup>.

Tali risultati, a parer nostro, infirmano radicalmente le conclusioni del Hirajama.

Ma una nuova comunicazione sull'argomento merita ancora, per la sua grande importanza, d'essere accennata.

È quella fatta dal prof. Albrecht in A. N. 4287 allo scopo di dare i primi risultati provvisori del servizio internazionale australe delle latitudini (stazioni di Oncativo e Bayswater). Di questa comunicazione ci limiteremo ad accennare la parte che maggiormente interessa l'argomento nostro.

Dalle osservazioni australi risultano per il termine  $z$  « valori che hanno lo stesso segno ed all'incirca lo stesso ammontare di quelli forniti dal servizio di latitudine boreale ». Tanto che il prof. Albrecht così, in proposito, si esprime (pag. 234):

« Di conseguenza si è autorizzati a concludere che, entro limiti di pochi centesimi di secondo, i valori di  $z$  ottenuti nel parallelo Nord e Sud coincidono; e si potrà quindi attendersi che il moto del polo, al parallelo Sud, venga abbastanza precisamente determinato a mezzo delle grandezze «  $x \cos \lambda + y \sin \lambda + z$  determinate al parallelo Nord ».

Ed ancora a pag. 237-238:

« . . . . . per il periodo considerato, il moto del polo al parallelo Sud, « nella media delle due stazioni <sup>(3)</sup>, viene rappresentato entro limiti di « circa 0".02 dalle grandezze ricavate dal parallelo Nord ».

Questo risultato, della massima importanza, permette ormai di rivolgere la nostra attenzione sopra una fra le varie ipotesi avanzate per rendere ragione del termine  $z$ ; su quella precisamente secondo la quale l'esistenza di

(1) Il metodo cioè di dedurre le latitudini per le diverse epoche dell'anno dalle osservazioni di gruppi successivi di coppie opportunamente fra loro concatenati.

(2) Osservazioni del tipo di quelle fatte a Pulkova, specie per la loro simultaneità con le internazionali, debbono ritenersi sempre desiderate; esse infatti, qualora si usi un buon strumento, danno il modo di concludere valori eccellenti della latitudine con un processo d'osservazione e di calcolo ancora più semplice di quello delle coppie, e quasi altrettanto sicuro. Non solo; ma possono simultaneamente condurre ad ottimi valori della costante d'aberrazione e della parallasse delle stelle osservate.

(3) Cioè considerata la media delle latitudini delle due stazioni che sono a circa 180° di longitudine l'una dall'altra.

detto termine starebbe a rappresentare spostamenti periodici del centro di gravità della terra lungo il suo asse di rotazione.

Come è facile vedere, spostamenti di tal genere hanno per conseguenza di provocare, nei valori *assoluti* delle latitudini, delle variazioni che sono di segno *contrario a seconda che esse latitudini siano boreali od australi*.

Ma, d'altra parte, variazioni di segno *contrario* in latitudini di segno *pure contrario* si rappresentano precisamente coll'ammettere per esse un termine di correzione  $z$  dello stesso segno per ambedue le latitudini; appunto quello che è risultato dalle osservazioni internazionali simultanee boreali ed australi.

Da una parte, adunque, le osservazioni di Pulkova sulla zenitale  $\delta$  *Casiopejæ* stanno a dimostrare che le conclusioni del dott. Hirajama riguardo al termine  $z$  non ricevono il dovuto controllo da misure fatte proprio nelle condizioni che dovrebbero eliminare l'esistenza del termine stesso; dall'altra, il servizio internazionale australe delle latitudini conferma i risultati del servizio boreale.

L'osservazione, adunque, porta un contributo di validissimo appoggio all'ipotesi che detto termine  $z$  a null'altro corrisponda se non a spostamenti periodici (con periodo annuo) del centro di gravità della terra lungo il suo asse di rotazione.

Anche questo interessantissimo problema, mercè l'opera di esperti osservatori ed il contributo di buoni strumenti e buoni metodi, s'avvia verso una spiegazione definitiva. E per giungere a tale spiegazione occorrerà molto probabilmente ricordare che detto termine obbedisce, nel suo andamento annuo, al ciclo delle stagioni; raggiungendo il massimo valore positivo nell'inverno e il massimo negativo nell'estate (stagioni boreali).

**Matematica.** — *Doppi sistemi di linee della sfera immagini di asintotiche.* Nota di GUSTAVO SANNIA, presentata dal Socio L. BIANCHI.

**Matematica.** — *Sopra alcuni involuppi di  $\infty^2$  sfere.* Nota di GUSTAVO SANNIA, presentata dal Socio L. BIANCHI.

**Matematica.** — *Sulle serie di Dirichlet.* Nota di LEONIDA TONELLI, presentata dal Socio S. PINCHERLE.

Queste Note saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.