

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCC.

1903

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1903

RENDICONTI
DELLE SEDUTE
DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 18 gennaio 1903.

P. VILLARI, Presidente.

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Fotografia del cielo. — *Lavoro della stazione internazionale nell'Osservatorio di Catania per la Carta fotografica del Cielo.*
Nota III del Corrispondente A. Riccò.

Essendo trascorso un anno e mezzo dall'epoca dell'altra Nota, che ebbi l'onore di presentare all'Accademia (¹), e siccome ora i lavori stanno entrando in un nuovo stadio, quello della trasformazione delle fotografie in catalogo di posizioni di stelle, credo mio dovere d'informare l'Accademia di quanto abbiamo potuto fare per adempiere all'impegno che l'Italia ha assunto di fronte alle altre nazioni ed alla scienza.

Fotografie. — Dallo scrivente e dall'ing. Mascari, efficacemente assistiti dal sig. Taffara, sono state rifatte in gran parte quelle fotografie stellari del catalogo che erano andate perdute per il distacco della pellicola: ed altre si sono rifatte per ottenerle in migliori condizioni; inoltre sono state fatte altre fotografie nuove. Queste fotografie di mano in mano che si eseguono, vengono controllate, confrontandole, se occorre, coll'Atlante celeste di Argelander (Mascari).

Oltre le solite fotografie che si debbono fare per constatare la sensibilità delle lastre, la centratura e l'orientamento delle medesime, dallo scrivente sono state eseguite pure delle fotografie per ottenere una scala di confronto delle grandezze stellari. Si è riconosciuto subito che per avere di una

(¹) Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, vol. X, 2° sem. 1901, serie 5ª, fasc. 5°.

stella, poniamo di 6^a grandezza, delle immagini eguali a quelle delle stelle di grandezza

7^a 8^a 9^a 10^a 11^a

non basta ridurre la posa o l'apertura (area) dell'obbiettivo in ragione della decrescente intensità luminosa per le diverse grandezze, ossia come

(0,4) (0,4)² (0,4)³ (0,4)⁴ (0,4)⁵

ma sarebbe necessario ricorrere ad una progressione molto più rapidamente decrescente; e siccome così, partendo dalla posa normale di 5 minuti, si arriverebbe per le grandezze (od immagini) minori ad esposizioni brevissime, di cui sarebbe stato impossibile valutare esattamente la durata (almeno coi mezzi di cui disponiamo noi); si è dovuto combinare la riduzione della posa colla riduzione dell'apertura dell'obbiettivo.

Dopo molte prove si è giunti ad ottenere prossimamente la detta scala, nelle seguenti condizioni:

Grandezze stellari.	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	
Pose in secondi .	300	180	108	65	39	23	rapp. = 0,6
Diam. dell'apertura							
in millimetri.	328	207	131	83	52	33	rapp. delle aree = 0,4

Ma confrontando mediante il *Comparatore delle grandezze stellari* le immagini così ottenute con quelle delle stelle delle *Pleiadi* per le diverse grandezze, si sono trovate ancora delle discordanze irregolari, per cui si è dovuto ritoccare le pose precedenti onde avvicinare maggiormente le immagini della scala a quelle delle corrispondenti grandezze nelle dette fotografie delle *Pleiadi*. Si è così giunti empiricamente alla seguente scala, alla quale però occorrono pur sempre delle piccole correzioni, come è indicato appresso:

Grandezza	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a
Pose	300	200	110	65	39	25
Aperture	328	207	131	83	32	33
Correzioni medie in						
grandezze	- 0,15	+ 0,1	+ 0,3	+ 0,05	- 0,25	- 0,05

Continueremo le prove nell'estate prossima, quando avremo più frequenti le notti serene, e quindi maggior tempo disponibile per queste fotografie.

Il numero delle fotografie fatte in quest'anno e mezzo è il seguente:

Fotografie per il catalogo	n.	487
Aree tipiche, per controllo della sensibilità delle lastre	"	16
Pleiadi	"	12
Per l'orientamento e centratura	"	8
Scala fotometrica	"	10
Totale	n.	<u>533</u>

Nelle fotografie fatte, che ora si conservano entro cassette di legno al secondo piano dell'Osservatorio, in locale ove sono piccole le variazioni della temperatura e dell'umidità, è cessato l'inconveniente del distacco delle pellicole.

E dopo che lo sviluppo ed il lavaggio delle lastre si fa in un locale del sottosuolo dell'Osservatorio, ove l'acqua arriva per condotta tutta sotterranea, non si ha più da temere nell'estate alterazioni della gelatina delle lastre per temperatura troppo alta; però nelle epoche di maggior calore bisogna tuttavia ricorrere al ghiaccio, per abbassare la temperatura dei reattivi fotografici. L'operazione dello sviluppo, che richiede molta cura e pazienza, è affidata al sig. Taffara.

Misure. — La misura al macromicrometro delle immagini stellari sulle lastre in due posizioni a 180° , è stata continuata per opera dei sigg. ing. Franco e Massa; il sig. Mazzarella ed il dott. Mendola (assunto al posto lasciato dal dott. Eredia dal 1° novembre 1901) si sono occupati della riduzione delle misure a parti dello intervallo dei tratti del reticolato di riferimento (che è fotografato sulle lastre medesime), ridotto a 5 giri della vite micrometrica; e si sono occupati pure del controllo derivante dal confronto delle misure nelle due posizioni della lastra: controllo che si è trovato utilissimo per eliminare gli equivoci di lettura del micrometro o di scrittura, ed anche per ovviare alla dimenticanza di qualche stellina. Poi i medesimi sigg. Mazzarella e Mendola hanno fatto le medie delle due misure per ognuna delle due coordinate delle stelle.

Si sono così misurate due volte:

Lastre del catalogo	n.	170
Contenenti stelle	"	31200

Aggiungendo quelle misurate prima, si ha il totale di misure eseguite finora:

Lastre del catalogo	n.	229
Stelle	"	53635

Dunque si è fatto quasi un quarto del lavoro di misura delle 1008 lastre del catalogo spettanti all'Osservatorio di Catania.

Il limite di tolleranza nella differenza delle predette misure nelle due posizioni è stato ridotto da $0^{\text{mm}},010$ a $0^{\text{mm}},009$; con tutto ciò le misure che risultano errate sono attualmente solo circa il 2%.

I sigg. ing. Franco e Taffara hanno costruito la tavola delle correzioni dei singoli lati delle maglie del reticolato n. 88. Questo reticolato ha sostituito l'altro n. 82, perchè nel vetro argentato inciso che serviva ad imprimerlo sulle nostre fotografie, si erano staccate particelle d'argento (inconveniente solito). Il n. 88, che abbiamo conservato in cassetta a doppio fondo con calce viva, per preservarlo dall'umidità e dalle muffe, ha resistito assai più lungamente.

Aggiungo l'informazione, che le 48 migliori fotografie da noi fatte della zona di cielo percorsa del pianeta *Eros* sono state già misurate a Parigi; e che abbiamo già mandato la tavola di correzione del relativo reticolato a quell'Osservatorio, che deve subito eseguire la riduzione delle posizioni delle stelle fotografate.

Stelle di riferimento. — Si è continuata la elaborazione del catalogo di 2700 stelle di riferimento, e ne è fatta la riduzione delle posizioni al 1900,0 per le ascensioni rette 0^h a 18^h , cioè per 1850 stelle. Di ogni stella si è calcolato la precessione e la variazione secolare, secondo le costanti di Newcomb, e si sono dati i moti propri, quando occorreva (Boccardi, Taffara, Pastore). Queste posizioni sono già state pubblicate nelle Memorie della Società degli Spettroscopisti, vol. XXXI, 1902.

Riosservazione di stelle di riferimento. — Essendosi poi riconosciuto che quelle 2700 stelle, prese dai cataloghi, non possono bastare per la riduzione in catalogo delle 1008 lastre della nostra zona fotografica, e non potendosene ottenere altre dai cataloghi esistenti, si è dovuto pensare alla riosservazione di circa altrettante stelle necessarie, a fine di averne la posizione esatta per il 1900,0, esente dall'influenza dei moti propri.

E invero l'esperienza fatta nella compilazione del catalogo ricavato dagli altri esistenti ci ha dimostrato che anche i migliori fra questi non sono esenti da piccole inesattezze, non sempre trascurabili per noi; inoltre poi si è visto che i moti propri delle stelle sono frequenti e rilevanti, più di quel che generalmente danno i cataloghi medesimi; e ciò rende malsicura la riduzione al 1900,0 delle posizioni di stelle derivanti da osservazioni poco recenti.

Non avendo nell'Osservatorio di Catania, nè gli strumenti, nè il personale necessario per quest'altro grave lavoro, ci siamo rivolti agli altri Osservatori italiani, invocandone l'aiuto: hanno cortesemente accettato di prendervi parte i seguenti Osservatori, nel modo che è indicato qui appresso:

Firenze (Arcetri) Dirett. prof. Abetti, )	. . . . .	stelle n. 100
Astr. agg. dott. Viaro)		
Padova (Università) Dirett. prof. Loren-	. . . . .	" " 358
zoni, Astr. agg. dott. Antoniazzi. .)		
Palermo (Palaz. Reale) Dirett. prof. )	. . . . .	" " 600
Angelitti, Astr. agg. prof. Zona . .)		
Roma (Coll. romano) Dirett. prof. Millo-	. . . . .	" " 396
sevich, Astr. agg. dott. Tringali. .)		
Roma (Campidoglio) Dirett. prof. Di )	. . . . .	" " 385
Legge, Astr. agg. dott. Prosperi. .)		
" " " Giacomelli.)		
Teramo (Collurania) Dirett. propr. dott. Cerulli	" "	865
	Totale stelle.	n. 2704

Il lavoro di osservazione procede alacramente in tutti i detti Osservatori, ed anzi abbiamo già ricevuta una parte delle posizioni di stelle già ridotte al 1900.0.

Nell'Osservatorio di Catania sono state calcolate e pubblicate, come preparazione al predetto lavoro, le posizioni apparenti di 10 in 10 giorni per il 1902 di 50 stelle fondamentali di Newcomb per le riosservazioni da farsi nei sei Osservatori (Mazzarella, Taffara, Pastore). Per il 1903 si è fatto lo stesso lavoro per 40 stelle fondamentali (Taffara, Pastore).

Si sono calcolate inoltre le posizioni approssimate per il 1902 di 563 stelle fra quelle da riosservarsi; e ciò ad uso di uno degli Osservatori partecipanti alla riosservazione (Taffara).

Riduzione delle posizioni misurate in catalogo. — Il prof. Boccardi ha fatto uno studio ed esame comparativo minuzioso ed esauriente dei metodi proposti per la detta riduzione, ed ha elaborata una Memoria, di prossima pubblicazione, sulla teoria e pratica di tale riduzione. I risultati più essenziali di questo lavoro sono:

1°. Nella riduzione delle lastre si ottiene maggiore esattezza coll'impiego di quattro costanti, anzichè di sei.

2°. La teoria ed il calcolo provano che si possono tralasciare le numerose correzioni preliminari (generalmente ritenute necessarie), conseguendo in minor tempo l'identico grado di esattezza.

3°. Per conseguenza la costruzione e l'utilizzazione del catalogo a coordinate rettangolari riusciranno più facili e più rapide.

Dalla predetta Memoria si sono tratte le norme e le tavole per la esecuzione pratica della riduzione medesima (Boccardi, Pastore).

Avendo già nel catalogo compilato un buon numero di stelle di riferimento, e le posizioni di altre essendoci state già comunicate dagli Osservatori partecipanti alla riosservazione, come prima prova si è fatta la riduzione di 6 lastre con metodi diversi (Boccardi, Mendola, Pastore). I risultati sono molto soddisfacenti: le coordinate equatoriali delle stelle di riferimento (12 a 16 per lastra), dedotte dalla misura mediante le costanti ottenute per le singole lastre, si accordano colle posizioni del nostro catalogo compilato, lasciando divergenze medie:

$$\Delta\alpha \cos \delta = \pm 0^s.02 \quad \Delta\delta = \pm 0''.4$$

Le altre stelle della lastra danno divergenze medie

$$\Delta\alpha \cos \delta = \pm 0^s.05 \quad \Delta\delta = \pm 1''.2$$

Per le stelle comuni a due lastre contigue (che si sovrappongono per $\frac{1}{4}$ della superficie) le posizioni, ottenute colla riduzione dell'una e dell'altra lastra, si accordano bene, lasciando divergenze medie:

$$\Delta\alpha \cos \delta = \pm 0^s.06 \quad \Delta\delta = \pm 0''.6$$

La poca entità delle riferite divergenze dimostra che fotografie, misure e calcoli, vanno bene.

L'accordo delle posizioni delle stelle in lastre attigue ci ha provato che possiamo dispensarci dal ricorrere ai complicati metodi di raccordamento delle posizioni date da lastre diverse.

Dai detti calcoli delle 6 lastre è risultato pure che la lunghezza focale del nostro obbiettivo fotografico differisce pochissimo dalla teorica, per cui un millimetro sulla lastra deve rappresentare un arco di un minuto. La differenza approssimata è solo $0^{\text{mm}}.001$, e varia pochissimo da lastra a lastra.

Ciò facilita notevolmente i calcoli di riduzione. Inoltre ciò ha per noi una importanza speciale; perchè avendo dovuto lo scrivente avvicinare di un millimetro i due vetri dell'obbiettivo per far scomparire un'immagine secondaria, come già fu detto all'Accademia (¹), era da temersi una dannosa variazione della lunghezza focale. Debbo aggiungere però che anche le determinazioni dirette, o fotografiche, della lunghezza focale, fatte prima e dopo la detta correzione dell'obbiettivo non avevano dato una sensibile variazione.

Dirò di più che le medesime determinazioni della lunghezza focale, fatte in stagioni diverse, dimostrano che è indipendente dalle variazioni di temperatura, o per lo meno per quelle abbastanza miti del clima di Catania, cioè da $+7^{\circ}$ e $+30^{\circ}$, di notte nel padiglione fotografico; perciò da molto tempo non si sposta più il tubo porta *châssis* dell'equatoriale fotografico per metterlo più esattamente a fuoco nelle diverse stagioni.

Dopo i suddetti lavori preliminari, è cominciato di recente il lavoro corrente di riduzione delle lastre.

Nel finire mi pregio di presentare vivissimi ringraziamenti ai chiarissimi colleghi, Direttori ed Astronomi degli Osservatori (che con mirabile accordo prendono parte alla riosservazione delle nostre stelle di riferimento) per aver accettato gentilmente il carico gravoso che si aggiunge alle incombenze ed ai lavori importanti, che, sia per dovere d'ufficio, sia per iniziativa propria, compiono nei loro Osservatori. Tale collaborazione onora altamente l'Osservatorio di Catania.

Sono grato altresì ai miei collaboratori dell'Osservatorio di Catania, che mi hanno secondato con tanto impegno nell'adempimento della nostra parte nella cospicua impresa internazionale della Carta fotografica del Cielo.

(¹) Rendiconti, vol. VI, 1° sem. 1897, serie 5^a.