

UNA NUOVA PROVA SULLA DIPENDENZA DELLA VELOCITÀ DELLA LUCE DAL MOTO DELLA SORGENTE: SPIEGAZIONE BALISTICA DELLA LEGGE DI MISS LEAVITT

Nota di M. LA ROSA

RIASSUNTO. — L'ipotesi dell'influenza del moto della sorgente sulla velocità della luce (ipotesi balistica) ha già condotto l'A. a dare una spiegazione generale dei fenomeni fondamentali delle « variabili ».

Si propone ora l'A. in questo scritto di esaminare se dallo schema teorico già elaborato possa scaturire la legge di Miss LEAVITT, che dà una relazione fra la grandezza stellare assoluta ed il periodo delle Cefidi di uno stesso ammasso stellare. Espone, perciò, alcuni teoremi che esprimono le condizioni necessarie perchè le doppie contenute in un ammasso possano apparirci come variabili, e deduce una relazione generale fra la somma delle masse dei due astri della doppia ed il periodo del cambiamento di luce.

Per potere, poi legare questo periodo alla grandezza stellare, prende l'A. in esame lo stato delle ricerche di EDDINGTON e di JEANS relative alla relazione fra la massa e la luminosità delle stelle, e così trasportando la formola di EDDINGTON — o quella più corretta di JEANS — nella precedente relazione fra massa e periodo, perviene alla legge di Miss LEAVITT, la quale legge viene in tal modo a fornire una nuova e forte prova, in favore della spiegazione balistica delle variabili e della sua ipotesi fondamentale (influenza del moto della sorgente sulla velocità della luce).

Discute infine brevemente la posizione di questa ipotesi rispetto alle moderne teorie della luce, e ne trae la conclusione che l'accordo con queste è semplice e naturale. Viene in ultimo brevemente accennata e confutata un'obiezione, di scarso conto, fatta da SALER ad un precedente scritto.

1). — Alcuni recenti scritti⁽¹⁾ sulla validità del « principio balistico » nella propagazione della luce, mi danno l'occasione di tornare su questo argomento di cui mi sono a lungo occupato.

Il fine che mi propongo in questa Nota, è quello di esaminare se lo schema di spiegazione dei fenomeni della variabilità delle stelle che da tale principio discende⁽²⁾ sia capace di dare ragione dell'interessante legge scoperta di Miss LEAVITT e riguardante le « Cefidi » appartenenti ad uno stesso ammasso stellare.

(1) TIMPANARO - Rend. Lincei, 12, 1930 p. 334.

CRENNA - Rend. Lincei, 13, 1931.

(2) Come ripetutamente ho scritto questa deduzione si ricava in modo così immediato e necessario da consentirci di considerare i risultati delle osservazioni come un sistema fortissimo di prove in suo favore.

E mi sono tanto più volentieri lasciato indurre a tornare sulle idee che da anni ho sostenute, perchè ho fiducia che i miei sforzi troveranno ormai meno sfavorevole accoglienza da parte di coloro che della questione si sono interessati, e meno scettica da parte degli altri.

I cambiamenti profondi che dal 1923 ad oggi sono intervenuti nelle teorie sulla « luce », e più particolarmente le idee fondamentali della « meccanica quantistica » e di quella « ondulatoria » hanno sgombrato il terreno dei presupposti essenziali della classica teoria delle onde, a cui il pensiero fisico era rimasto per tanto tempo tenacemente attaccato ed hanno con ciò stesso fatto giustizia di parecchie obiezioni a me rivolte e che furono quasi universalmente considerate come « decisive » ed « insuperabili » contro l'applicazione del principio balistico alla luce.

Alludo specialmente alle obiezioni basate sull'effetto DOPPLER, a proposito delle quali riuscirono vani - ad a torto - i miei ripetuti richiami, che avvertivano avere esse valore *solamente* nel campo della classica teoria delle onde, cioè *nell'ambito di quella teoria, contro cui il postulato balistico insorgeva*, e che perciò bisognava prudentemente mettere in mora, non appena si fossero voluti esaminare gli elementi di fatto che potessero militare pro o contro l'applicabilità del principio alla luce; e riuscì perfino vana la esplicita dichiarazione contenuta nella chiusa della Nota ⁽¹⁾ dei proff. LEVI-CIVITA e CORBINO la quale avvertiva non potersi ritenere valide le considerazioni sviluppate nel loro scritto sul terreno delle teorie nuove.

Ed infatti le spiegazioni dell'effetto DOPPLER che sono state date in seguito nell'ambito di queste teorie, mentre portano a risultati esattamente concordanti con quelli della teoria classica, per quanto si riferisce all'*effetto di velocità*, non lasciano posto a quell'altro *effetto di accelerazione*, che fece credere - con la enorme misura che avrebbe dovuto assumere nel caso di certe stelle variabili - clamorosamente smentita l'ipotesi balistica.

Delle altre obiezioni che mi sono state rivolte nessuna ebbe carattere pregiudiziale e concettuale. Segnalavano esse discordanze concrete che sarebbero risultate fra certe particolarità che il mio abbozzo teorico ⁽²⁾ del fenomeno di variabilità stellare prevedeva ed i dati diretti dell'osservazione. E di tali obiezioni malgrado la loro debolezza, dipendente soprattutto dalla incertezza di quei « dati » ho fatto un ampio e minuto esame; e mi è riuscito sempre di eliminarle, e qualche volta di trarre da esse nuovi argomenti, vere brillanti prove in favore del principio balistico.

Un punto solo è rimasto finora senza mia risposta, perchè non mi è parso meritasse il prolungare una polemica che cominciava a divenire acre e stancante, ma non mancherò di chiarirlo, ora che se ne presenta l'occasione, dopo che avrò esposto quanto costituisce l'oggetto principale di questa Nota.

(1) Rend. Lincei 3, pag. 707 (1926).

(2) È superfluo dire che non ho la presunzione di ritenere « perfetto », il mio schizzo teorico, che dovrà certamente essere ancora molto migliorato e completato per potere adattarsi a tutti i casi concreti.

2). — Secondo Miss LEAVITT esiste una relazione fra le grandezze effettive ed i periodi delle Cefeidi appartenenti ad uno stesso ammasso stellare. Precisamente per tali variabili le grandezze stellari effettive risultano sensibilmente proporzionali al logaritmo del periodo del cambiamento di luce.

Questa importante legge, scoperta per le variabili della Piccola Nube di Magellano, è stata confermata da altri, anche sopra stelle di altri ammassi stellari, e forma una di quelle strane e misteriose regolarità - nel campo delle variabili - di cui invano si è cercato di dare un qualsiasi elemento di giustificazione; e di cui, invece, riesce subito di dare una ragione *semplice* ed *immediata* non appena ci si metta dal punto di vista della spiegazione balistica del fenomeno della « variabilità ».

Per raggiungere questo fine bisogna premettere alcune semplici ed interessanti proposizioni che scaturiscono immediatamente dal mio schema teorico.

Comincerò, pertanto, col ricordare che secondo tale schema ogni stella variabile sarebbe una « doppia » (o una « stella complessa ») e, che la rotazione di ciascuno dei corpi costituenti la stella attorno al comune centro di massa darebbe origini a cambiamenti dell'intensità luminosa solo allorchè fra le grandezze che caratterizzano il moto passano certe relazioni (1). Mettendoci nel caso più semplice in cui il moto dell'astro centrale sia trascurabile (per lo meno ai fini del cambiamento di luce che potrebbe derivarne) ed in cui il moto del compagno rispetto al centro dell'altro astro si possa considerare come circolare ed uniforme e chiamando con

- d , la distanza del centro di rotazione dall'osservatore;
- v , il valore numerico della velocità orbitale;
- τ , il tempo della rotazione;
- c , la velocità della luce (da un corpo in quiete rispetto all'osservatore);

si trova che la variabilità dell'intensità di luce, e perciò della grandezza stellare, può avvenire solo quando fra le superiori grandezze passa la relazione:

$$K b \simeq \frac{1}{2\pi}$$

essendo

$$K = \frac{d}{c\tau}; \quad b = \frac{v}{c}$$

(1) Cfr. M. LA ROSA. Z. f. Phys. 31, 9, 333, 1924; N. Cim., Genn. 1924.
C. CANNATA. Rend. Lincei 6, p. 296, 1927; 7, p. 337, 1928.

e dove il segno \simeq sta ad indicare che il prodotto Kb può variare dentro limiti piuttosto ampi, attorno al valore $1/2\pi$; il quale è quello per cui il fenomeno di variabilità assume il massimo sviluppo, presentando la massima ampiezza e massimi di luce spostati di un quarto di periodo rispetto ai massimi della velocità radiale.

Ricorderò ancora che la particolare forma della curva di luce e l'ampiezza del cambiamento risultano legate fra loro e dipendenti insieme dal valore del nostro prodotto, in modo che in base ai valori di questo si dovrebbe poter fare una classificazione razionale delle variabili, e viceversa. Possiamo dunque dire - sempre secondo il mio schema - che per tutte le variabili di uno stesso tipo, se la classificazione è fondata in modo esatto sui criteri anzidetti, si deve avere approssimativamente uno stesso valore di Kb (1).

In altre parole, la relazione :

$$Kb \simeq \frac{p_0}{2\pi} \quad [1]$$

non solo esprime la condizione necessaria e sufficiente alla comparsa del fenomeno di « variabilità » in dipendenza del moto, ma con l'intesa che p_0 abbia uno piuttosto che un altro valore numerico, serve a determinare i « diversi tipi » di variabili, in modo che ad ogni tipo corrisponda un certo p_0 e viceversa. Chiameremo perciò questo fattore p_0 il « parametro » del tipo (2).

Si supponga ora che fra le variabili, di un certo tipo si vogliano considerare separatamente quelle che appartengono ad un « ammasso stellare » assai lontano; basta allora introdurre nella [1] la condizione che la d sia anch'essa praticamente costante, e si ha la condizione :

$$\frac{v}{\tau} \simeq \frac{1}{2\pi} \gamma p_0 \quad [2]$$

essendo $p = \frac{c^2}{d}$ una quantità *sensibilmente costante* che per brevità chiameremo la *costante dell'ammasso*.

Moltiplicando la [3] per 2π e ponendo $\frac{2\pi}{\tau} = \omega$ e $v = \omega r$ avremo :

$$\omega^2 r \simeq \gamma p_0 \quad [3]$$

(1) In realtà, volendo stabilire dei criteri più esatti di classificazione occorrerà tenere conto anche del moto dell'astro centrale, ed eventualmente degli altri compagni, e costruire la curva di luce risultante dalla somma dei cambiamenti di intensità dei singoli corpi. In generale, però, si potrà procedere nel modo da noi supposto, prendendo a base il cambiamento più cospicuo ed apportando le modificazioni dipendenti dal moto degli altri corpi i quali prendono il carattere di perturbazioni.

(2) L'ellitticità delle orbite complica queste considerazioni, in quanto rende variabile la p_0 ; ma si può senza gravi difficoltà fare l'estensione, riferendoci ai valori medi.

Queste formole esprimono due deduzioni estremamente importanti della teoria balistica.

La [2] dice che:

Fra tutte le stelle doppie (o complesse) presenti in un ammasso possono apparirci come « variabili » di un determinato tipo, solo quelle per le quali il rapporto $\frac{v}{\tau}$ è praticamente uguale al prodotto della costante dell'ammasso per il parametro del tipo diviso per 2π .

La [3] dice che *possono apparirci come variabili di un dato tipo solo quelle doppie dell'ammasso per le quali l'accelerazione media, a cui è soggetto il compagno girevole per parte dell'altro astro, è uguale al prodotto della costante dell'ammasso per il parametro del tipo.*

È poichè questa accelerazione è quella del moto del compagno rispetto al centro della stella principale, avremo che essa dipende dalla massa di questi corpi e dalla loro mutua distanza, nel modo espresso dalla legge di NEWTON, sicchè possiamo dare alla [3] l'espressione seguente:

$$\mu \frac{M}{r^2} \simeq \gamma p_0 \quad [4]$$

dove μ è la costante della gravitazione, $M = M_1 + M_2$ è la massa totale del sistema e r il raggio dell'orbita descritto dal compagno nella rotazione attorno all'altro astro.

Scrivendo poi nella [2] $\frac{2\pi r}{\tau}$ al posto di v ed eliminando fra essa e la [4] la r , troviamo la notevolissima relazione:

$$\frac{M}{\tau^4} \simeq p$$

dove p è una nuova costante, (che chiamerò « costante di LEAVITT ») data da:

$$p = \frac{1}{\mu} \left(\frac{1}{2\pi} \right)^4 \gamma^2 p_0^2 \quad [5]$$

Quest'ultima relazione ci dice che fra tutte le doppie di un ammasso possono apparirci come *variabili di un dato tipo solo quelle per cui avviene che le masse dei centri attrattivi siano proporzionali alla quarta potenza del periodo di rotazione del compagno (ossia del « cambiamento di luce »); la costante di proporzionalità essendo uguale alla costante di LEAVITT (calcolata per quel tipo e per quell'ammasso).*

Ora fra tutte le variabili conosciute, il gruppo delle Cefeidi risponde molto bene ai criteri di classificazione sopra accennati, e però si può supporre che sia soddisfatta (praticamente) la condizione $Kb \simeq$ costante.

Si tratta di un insieme di stelle che hanno curve di luce assai distintamente caratterizzate, ed ampiezze di variazioni poco diverse fra loro.

Se dunque ci fermiamo a considerare le *Cefeidi* di uno *stesso ammasso* dobbiamo - secondo lo schema balistico - aspettarci che sia soddisfatta la [5] cioè che sia :

$$M \simeq p \tau^4 \quad [5']$$

e potremmo di più prevedere l'esistenza di un legame fra la *grandezza stellare assoluta* (che come si sa è data da $2,5 \log H$, essendo H la quantità totale di luce irradiata dalla stella) ed il periodo di variabilità τ se ci riuscisse di rilegare fra loro la M e la H .

Ora l'esistenza di un legame intimo fra queste due grandezze, relative ad una stessa stella, è stata già da pochi anni in qua stabilita.

Il prof. EDDINGTON (1), per il primo, basandosi sopra le conoscenze teoriche ormai acquisite sullo stato interno delle stelle e sul loro equilibrio irradativo dedusse la notevolissima relazione :

$$-m = f(M) + b_0 \quad [6]$$

dove m è la grandezza stellare assoluta, dell'astro, e $f(M)$ indica una funzione della sua massa che in prima approssimazione si traduce nella proporzionalità diretta a $\log M$ e dove b_0 è un parametro che raccoglie in sé tutti gli elementi di incertezza che possono venire sia all'osservazione sia dal gioco di fattori poco influenti e trascurati nella teoria.

Questa conclusione, però, non è stata generalmente accettata. Il prof. JEANS (2) discutendo dal canto suo la questione dello stato interno e dell'equilibrio irradativo delle stelle, è giunto alla conclusione che il legame fra m ed M deve contenere, per ragioni intrinseche al problema, un termine dipendente da T (temperatura assoluta dello strato superficiale della stella) ed ha sostituito alla relazione di EDDINGTON la seguente :

$$-m = \Phi(M) + a_1 \log T + a_2 \quad [7]$$

dove $\Phi(M)$ è ancora sensibilmente proporzionale a $\log M$; a_1 un coefficiente sensibilmente costante, che in pratica (cioè nell'applicazione ai casi concreti in cui un confronto diretto con l'osservazione è stato possibile) è risultato sempre molto vicino a 1, ed a_2 una costante. Scrivendo al posto di $\Phi(M)$, $a_1 \log M$ e facendo $a_2 = 1$ abbiamo, dunque :

$$-m = a_1 \log M + \log T + a_2 \quad [7']$$

Discutendo la sua equazione, e confrontandola con i dati più sicuri dell'osservazione, il prof. JEANS stesso ha però riconosciuto che i risultati a cui si perviene non sono sensibilmente discosti da quelli già ottenuti

(1) M. N. 84, p. 104, 308, 372 (1924).

(2) M. N. 85, p. 196, 394, 782 (1925).

dall' EDDINGTON, almeno per quanto riguarda l' accordo con i dati concreti, nei casi per i quali la conoscenza della parallassi e delle *masse* raggiunge quei limiti di approssimazione che sono necessari per dare una certa forza alle verifiche numeriche.

Malgrado le divergenze concettuali fra le due teorie resta dunque stabilito, ed in modo inoppugnabile, l' esistenza di un legame semplice per le nostre grandezze, legame che non si allontana (come l' applicazione pratica ha dimostrato) dalla formola di EDDINGTON, e che è certamente assai da vicino rappresentato da quella di JEANS.

Accoppiando la formola di EDDINGTON con la [5] da noi stabilita troviamo ⁽¹⁾:

$$-m = 4 a \log \tau + b' \qquad \text{dove } b' = b_0 \log p'$$

E facendo lo stesso, per la legge di JEANS abbiamo:

$$-m = 4 a_1 \log \tau + \log T + a_2' \qquad \text{dove } a_2' = a_2 + a_1 \log p'$$

La prima traduce in termini rigorosi una legge interessante che è una generalizzazione di quella trovata da Miss LEAVITT per le Cefeidi; essa infatti stabilisce, a meno di una costante, la proporzionalità fra le grandezze stellari effettive delle variabili di uno stesso tipo e di uno stesso ammasso ed il logaritmo del periodo del cambiamento di luce; l' altra arriva al risultato stesso a meno dell' aggiunta del termine contenente il $\log T$.

E si comprende che se per le stelle di uno stesso ammasso la T non varia di molto da caso a caso l' influenza di questo termine può risultare piccola abbastanza, per rimanere assorbita - proprio come vuole l' EDDINGTON - nell' incertezza del rimanente termine.

In ogni caso il suo giuoco sarà sempre quello di un modesto termine di correzione che si farà sentire poco in questo genere di relazioni che si scostano per natura loro dal carattere di leggi rigorose. Ad ogni modo non sarà superfluo avere sott' occhio i dati dell' osservazione ridotti nella forma più adatta al confronto con le formole; se ne potrà forse trarre qualche elemento di giudizio.

A fine di eliminare dai calcoli quanti più elementi d' incertezza è possibile, conviene di servirsi di una stella di confronto (appartenente al gruppo in esame), e di riferire ad essa tutte le osservazioni, nel modo seguente:

(1) Per semplicità di scrittura e di linguaggio abbiamo trattato la [5] come un' eguaglianza ma terremo sempre presente che essa deve essere verificata, dentro limiti di approssimazione non troppo ristretti.

Inoltre faremo notare che le due componenti di una doppia hanno masse, in generale, poco diverse, in modo che si può ritenere la M sensibilmente uguale alla M_2 - massa dell' astro centrale - moltiplicata per un fattore compreso fra 1 e 2 e poco diverso da 2. Scrivendo dunque nella formola di EDDINGTON o di JEANS il $\log M$ invece di $\log M_1$ si viene in fondo a mutare solo il valore a_2 .

Se m_0 , M_0 , t_0 , T_0 sono le grandezze spettanti alla stella di confronto avremo, per differenza, le relazioni:

$$m_0 - m = 4 a \log \frac{\tau}{\tau_0}$$

secondo la legge di EDDINGTON, oppure:

$$m_0 - m = 4 a_1 \log \frac{\tau}{\tau_0} + \log \frac{T}{T_0}$$

secondo quella di JEANS.

Secondo la prima dovremmo dunque aspettarci la costanza del rapporto fra $(m_0 - m)$ e $\log \frac{\tau}{\tau_0}$ (1) mentre, secondo l'altra, dovremmo aspettarci apprezzabili e saltuarie variazioni di tale rapporto dipendenti dalla regolare variazione di $\log \frac{\tau}{\tau_0}$ lungo la serie delle osservazioni e dai cambiamenti saltuari di $\log \frac{T}{T_0}$.

Prendendo i dati di osservazione da cui fu dedotta la legge di Miss LEAVITT e calcolando il rapporto

$$n = \frac{m_0 - m}{\log \tau - \log \tau_0} \quad [8]$$

abbiamo trovati i numeri che sono stati raccolti nella seguente tabella:

Mass.	Min.	Med.	Per.	n_1	n_2	n_3
14.8	16.1	15.45	d 1.25		1.061	1.55
14.8	16.4	15.60	1.66		1.631	1.91
	16.4	15.60	1.76		1.722	1.97
15.1	16.8	15.70	1.88		2.07	2.15
14.7	15.6	15.15	2.17			1.62
14.4	15.7	15.05	2.91			1.78
14.7	15.9	15.80	3.50			2.62
14.6	16.1	15.35	4.29			3.01

(1) La costanza di cui si parla va intesa con quella larghezza di significato dichiarata nella nota (1) della pag. precedente; sia per il carattere della [5], sia anche per la variabilità che affetta la quantità b^1 della formola di EDDINGTON, la quale fra l'altro prevede pure l'inclusione di un termine correttivo dipendente dalla temperatura.

Mass.	Min.	Med.	Per.	n_1	n_2	n_3
{ 14.3 14.3 14.4 14.3	15.3	14.80	^d 4.55	2.08		1.990
	15.5	14.90	4.97	1.62		2.406
	15.4	14.90	5.81	1.58		2.575
	15.2	14.75	5.82	1.740	2.71	2.129
13.8	14.8	14.80	6.29	2.417		1.307
14.1	14.8	14.45	6.65	2.055	2.182	1.920
14.0	14.8	14.40	7.48	1.968	2.412	2.20
18.9	15.2	14.55	8.40	1.600	1.187	8.29
18.6	14.7	14.15	10.84	1.984	2.126	2.258
13.4	14.6	14.00	11.64	1.955	2.236	2.229
13.8	14.8	14.80	12.42	1.578	1.310	
{ 18.4 18.4	14.4	13.90	13.08	1.994	2.206	
	14.8	13.85	13.74	2.02	2.257	
13.0	14.6	13.80	16.75	1.88	1.948	
12.2	14.1	13.15	31.94	1.976	2.08	1.90
11.4	12.8	12.10	65.80	2.249	2.431	2.553
11.2	12.1	11.65	127.0	2.145	2.258	2.270

Si avverte che le colonne 1^a, 2^a, e 4^a contengono i dati di osservazione riferiti da Miss LEAVITT e cioè la grandezza della stella nei momenti del massimo e del minimo di luce ed il periodo in giorni; la colonna 3^a contiene le medie dei numeri della 1^a e della 2^a, e che in mancanza di più esatte indicazioni vengono assunti come misure delle grandezze stellari effettive; i numeri delle ultime tre colonne contengono i valori trovati per la quantità n adottando tre riferimenti distinti. Più precisamente, a fine di eliminare in parte gli errori contenuti negli elementi della stella di riferimento, abbiamo assunto come tali i dati medi dedotti dai tre gruppi di stelle, che sono segnati con una graffa al margine della prima colonna e conseguentemente i rapporti della colonna n_1 sono quelli ottenuti prendendo come riferimento i dati medi del 1° gruppo a partire dall'alto, cioè quello formato dalle stelle 2^a, 3^a e 4^a; quelli della colonna n_2 hanno come riferimento i dati medi del 2° gruppo (le stelle da 9 a 12); e quelli segnati n_3 hanno come riferimento i dati medi delle stelle 20 e 21.

I numeri delle colonne n dimostrano che la legge di Miss LEAVITT è ben lontana dal rivestire il carattere di una relazione rigorosa.

I rapporti n , non solo non sono costanti, ma dimostrano una lieve e generale dipendenza dai dati della stella di confronto che corrisponde bene a quanto vuole la formola [8]; e delle ampie fluttuazioni e qualche sensibilissimo scarto che ben si accordano col carattere delle nostre relazioni, espresse come sono da limitazioni.

L'accordo tra questo genere di regolarità, empiricamente scoperte, ed il nostro schema teorico non potrebbe essere migliore. La legge di Miss LEAVITT può legittimamente essere considerata come caso particolare del legame generale avanti stabilito.

E poichè basi delle nostre considerazioni sono la relazione di EDDINGTON-JEANS fra m ed M e l'applicazione del principio balistico alla velocità della luce, si dovrebbe potere concludere che la legge di Miss LEAVITT costituisce una valida prova dell'esattezza di questi presupposti.

Il principio balistico esce, così, grandemente fortificato da questo suo nuovo cimento con la « realtà » osservata.

Ciò malgrado mi rendo ben conto che ancora gravi ostacoli troverà il suo accoglimento nel campo teorico.

La « relatività » ha reso senza dubbio grandi servigi agli sviluppi moderni delle teorie fisiche; e non è possibile rinunziarvi.

Ma a me sembra che l'adozione del « principio balistico » non debba per necessità portare alla condanna di quella teoria; almeno nella parte più sostanziale: di quella che è stata così feconda di aiuti alle costruzioni teoriche recenti. L'apporto veramente utile, e che ha avuto un grande giuoco è quello che riguarda la dipendenza della reazione d'inerzia (di un corpuscolo) dalla velocità del moto: ossia quanto riguarda la revisione delle basi del 2° postulato della Meccanica classica. In questo punto la teoria di EINSTEIN si è assicurato un indiscutibile successo.

Ora a me sembra che il medesimo risultato si sarebbe potuto conseguire con un diretto ed opportuno ritocco della relazione fondamentale fra forza, massa ed accelerazione; e soprattutto senza la necessità di ricorrere all'espedito ingiustificato della costanza della velocità della luce che è stato sorgente delle tanto discusse e lamentate stranezze e che lo stesso EINSTEIN ha dovuto lasciar cadere negli sviluppi successivi.

Un tentativo teorico in questo senso sarebbe forse assai fecondo e certo molto istruttivo.

Nella speranza che altri possa assumersi questo compito, e che un terreno di conciliazione si possa presto trovare, debbo per conto mio insistere, e con la più salda coscienza, sul *valore eccezionale* che hanno ormai attinto le *prove di fatto* in favore del principio balistico, (o quanto meno dell'ipotesi più larga, di una certa influenza del moto della sorgente sulla velocità della luce). È, ormai, tutto il campo dei fenomeni della variabilità delle stelle, con gli aspetti che essa presenta nei diversi tipi con le particolarità che in tali tipi presenta, e con alcuna delle sue leggi statistiche che viene a confermare quell'ipotesi.

Tra le molte obiezioni che mi sono state rivolte la sola che attende ancora una risposta è l'ultima messa avanti da SALET; secondo cui l'ipotesi balistica sarebbe in ogni caso da rigettare per il semplice fatto che *l'intensità luminosa di certe stelle dovrebbe passare in certi casi per l'infinito*.

A parte l'opportunità, anzi il dovere, d'interpretare « cum grano salis » questo *passaggio istantaneo* per l'infinito, che in certi casi presenta il rapporto $\frac{dt}{dT}$ del mio schizzo teorico (ed a cui è proporzionale l'intensità della stella); così come si fa in tanti altri casi analoghi sia nella fisica che in altre scienze: a parte la giustificata possibilità di appoggiarsi al principio di conservazione dell'energia, esteso a tutto il periodo del cambiamento di luce - per dedurre l'ampiezza vera del massimo, così come ho suggerito nei miei lavori; non è lecito, nello stato attuale delle nostre conoscenze, rigettare il principio balistico, malgrado le tante conferme assicurate, per questa sola circostanza. Ammesso pure che per effetto del sovrapporsi della velocità della stella con quello della luce, si sia condotti a prevedere che in un *certo istante*, ed in certi punti dello spazio tenda a prodursi un addensamento grandissimo di « fotoni », non si può, al lume delle idee attuali, concludere senz'altro che ciò possa avvenire senza che reazioni sorgano fra i vari « fotoni »; senza che si verifichino urti reciproci; senza che in qualche guisa sorgano nuovi rapporti fra questi enti diretti a modificare, più o meno, la condizione eccezionale che tende a prodursi.

E se si aggiunge a queste, non solamente possibili, ma più che probabili circostanze, l'altra che ci è impedito nella concretezza delle osservazioni di cogliere le modalità *istantanee* del fenomeno, rapporto a cui veniamo a conoscere un *quid medium* di quanto avviene in un certo intervallo; intervallo che deve essere non solo finito, ma sempre assai grande rispetto ai tempi che entrano in gioco nell'*esame* di queste reazioni elementari fra fotoni, si vede come e quanta sia ardita ed infondata la pretesa di chi, chiudendo gli occhi ai fatti accertati, voglia, in nome di così oscure ed intricate incognite, mettere al bando una corrente di pensiero che si è dimostrata tanto feconda, anche se essa - come tutte le concezioni umane - non è in grado di tutto coordinare, di farci tutto capire, di tutto spiegare.

reversing layer, and no decrease of equatorial acceleration. The average value found for the velocity of rotation for the reversing layer is discussed and compared with results of preceding analogous determinations.

On the variations of the elements of the orbit in the problem of the two Bodies corresponding to a particular modification of the Newtonian law.

by *Lucio Gialanella*

ABSTRACT. — The author studies a problem's type of the two bodies determined by a central force in which to the term of the newtonian attraction is added another term proportional to a given function of the distance of the two bodies. Then, considering the term, to be added, of force in the expression of the potential as perturbing function, and using some methods of the Celestial Mecanic, he has deduced the values of the perturbations of the first order of the elements of the conical trajectory, which however, results deformable and turning (girevole) around the focus. He has then particularised the expression of the additional force adding to the newtonian force a term proportional to the third power of the inverse distance; and he has shown that in such case the values of the perturbations that are derived from it need not disagree with those furnished from the observations (displacement of the perihelion of Mercury).

On the contour of the Magnesium triplet $1^{\text{st}} P - 1^{\text{st}} S$ in the sun's spectrum.

by *Guglielmo Righini*

ABSTRACT. — The contour of the two lines $\lambda 5172$ and $\lambda 5188$ in different points of the sun's equatorial radius is determined with spectrophotometrical methods. The real intensity or equivalent width are deduced from the contours. From these the corresponding optical depths are obtained with theoretical considerations.

Observations of stars occulted by the Moon. (January - December 1930).

by *Attilio Colacevich*

ABSTRACT. — The occultations have been observed at Arcetri with the Amici equatorial of 86 cm. and with that of the R. Navy of 18 cm. They continue those formerly carried out with the reductions and the calculations of the differences $O - C$.

A new proof on the dependence of the speed of the light on the motion of the source; ballistic explanation of Miss Leavitt's law.

by *Prof. Michele La Rosa*

ABSTRACT. — The hypothesis of the influence of the motion of the source on the speed of the light (ballistic hypothesis) has already led the author to give a general explanation of the fundamental phenomenas of the « variables ».

The author now proposes in this article to examine if from the theoretical scheme already elaborated, he can deduct Miss LEAVITT'S law, which gives a relation between the absolute stellar magnitude and the period of the Cepheids of the same star cluster. He, therefore, explains some theorems that express the conditions necessary so that the doubles contained in a cluster can appear as variables, and deducts a general relation between the sum of the masses of the two stars of the double and the period of the change of light.

In order then, to be able to bind this period to the stellar magnitude, the author examines the condition of the EDDINGTON and JEANS researches relative to the relation between the mass and the luminosity of the stars, and so transporting the EDDINGTON formula, or that more correct one of JEANS' into the preceding relation between mass and period, he arrives at Miss LEAVITT'S law, which in such a way, furnishes a new and strong proof in favour of the ballistic explanation of the variables and of its fundamental hypothesis (influence of the motion of the source on the speed of the light).

He finally discussed the position of this hypothesis in respect to the modern theories of the light, and draws the conclusion that the agreement with these theories is simple and natural. An objection of little account, made by SALET in a preceding article, is finally touched on and refuted.

Filippo Angelitti.

Necrology by *Lorenzo Caldo*

Federigo Guarducci.

Necrology by *Paolo Dore*
