

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA NAZIONALE  
DEI LINCEI

ANNO CCCXXI  
1924

---

SERIE QUINTA

---

RENDICONTI

---

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

---

VOLUME XXXIII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

---

1924

**Astrofisica.** — *Sulle parallassi spettroscopiche delle stelle appartenenti al primo tipo di Secchi.* Nota di **GIORGIO ABETTI**, presentata dal Socio **V. VOLTERRA** <sup>(1)</sup>.

Le determinazioni delle parallassi stellari con metodo spettroscopico sono state recentemente estese a tutti i tipi di stelle, con risultati che, se sono da considerarsi ancora come preliminari, promettono tuttavia di raggiungere una precisione notevole quando si conosceranno meglio le caratteristiche delle varie righe spettrali in funzione dei vari tipi e delle varie grandezze assolute.

Mentre per le stelle appartenenti al secondo tipo di Secchi, cioè alle classi da F a K della classificazione Draper, la determinazione delle grandezze assolute (e quindi delle parallassi) si fa dipendere, come è ben noto, dalle variazioni relative di intensità fra certe righe opportunamente scelte negli spettri di stelle di varia luminosità; per le stelle appartenenti al primo tipo di Secchi (classi Draper B ed A) la determinazione delle grandezze assolute è essenzialmente basata sulla esatta classificazione spettrale che basta a definirle in modo approssimato. Una approssimazione maggiore si ottiene quando si tenga conto altresì dell'apparenza generale delle righe, specialmente di quelle della serie dell'idrogeno, che in una stessa classe possono presentarsi o ben definite (*s*) o confuse (*n*) <sup>(2)</sup>.

Recentemente è stato misurato, col microfotometro <sup>(3)</sup>, che l'intensità luminosa al centro delle righe di assorbimento dell'idrogeno nelle stelle di classe A è circa il 25 per cento dell'intensità dell'attiguo spettro continuo, e quindi l'assorbimento è tutt'altro che completo. Probabilmente tale intensità, in accordo con le differenze di definizione e di larghezza notate per le stesse righe, è variabile per le stelle di una stessa classe, e la sua misura col microfotometro potrà servire ad una ulteriore approssimazione per determinare le grandezze assolute.

Però in una recente Nota di B. Lindblad <sup>(4)</sup>, appunto sulle parallassi spettroscopiche delle stelle di classe A, sono stati sollevati dei dubbî circa

<sup>(1)</sup> Pervenuta all'Accademia il 23 ottobre 1924.

<sup>(2)</sup> Cfr. Contributions from the Mount Wilson Observatory, n. 244, e Pubblicazioni Osservatorio Arcetri, fasc. n. 41, pag. 16.

<sup>(3)</sup> Harvard College Observatory, Bulletin 805.

<sup>(4)</sup> B. Lindblad, *Note on the spectroscopic parallaxes of A-type stars*. The Astrophysical Journal, vol. LIX, pag. 305, June 1924.

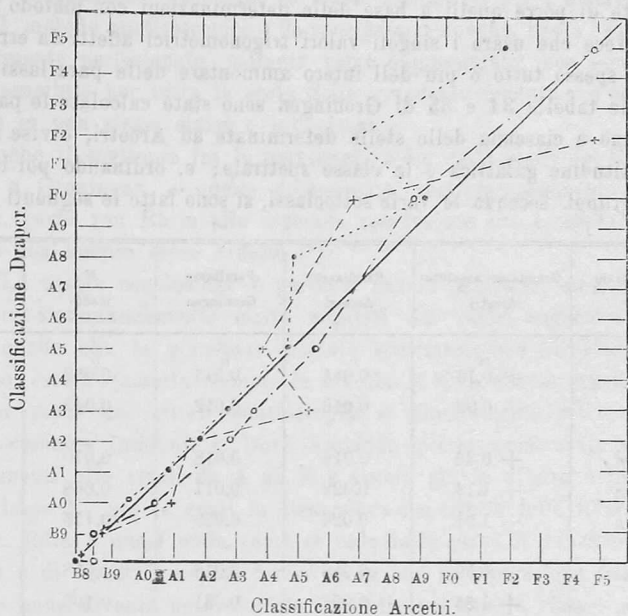
l'esistenza degli spettri con righe ben definite e confuse in una stessa classe o sottoclasse, come è stata stabilita dagli astronomi di Monte Wilson e in base alla quale gli spettri con righe  $s$  appartengono a stelle intrinsecamente più luminose di quelle con righe  $n$ . Lindblad cerca di provare che le differenze  $s - n$  sono dovute ad una differenza sistematica, fra le suddivisioni  $n$  e  $s$  nel sistema di Monte Wilson, per una determinata sottoclasse nel sistema di Harvard posteriore a B 9. Infatti dal confronto fra la classificazione di Harvard (Catalogo Draper) e quella di Monte Wilson gli risulta che, dopo la sottoclasse B 9 di Harvard, le stelle con caratteristica  $s$  nella classificazione di Monte Wilson appartengono ad una sottoclasse sistematicamente maggiore di  $+ 0.3$  delle stelle con caratteristica  $n$ . Perciò le caratteristiche  $s$  ed  $n$ , secondo Lindblad non sarebbero reali, cioè dovute a differenza di luminosità degli astri a cui appartengono, ma sarebbero dovute soltanto alla differenza sistematica nella classificazione, per cui, aggiungendo alle sottoclassi, assegnate alla suddivisione  $n$ ,  $0.3$  di classe, queste si riducono al sistema delle sottoclassi  $s$ .

Siccome dall'esame degli spettri stellari ottenuti con il prisma-obiettivo non si può dubitare dell'esistenza delle righe  $n$  ed  $s$  nè si può certamente ascriverle a differenze di tipo, sia pure lievi, ho voluto esaminare se le conclusioni dedotte da Lindblad per le parallassi di Monte Wilson fossero confermate anche per quelle da me determinate lo scorso anno in Arcetri col riflettore prismatico <sup>(1)</sup>, tanto più che in tali determinazioni ho essenzialmente seguito, appunto per stelle appartenenti al I tipo di Secchi, i metodi di Monte Wilson.

Ho fatto dapprima per ogni stella le differenze fra la sottoclasse determinata in Arcetri e quella che si trova nel Catalogo Draper, ed ho tracciato nel grafico l'andamento medio di queste differenze, riunendo per ogni sottoclasse le stelle con caratteristiche  $s$ ,  $sn$ ,  $n$ . L'indicazione  $sn$  rappresenta, nella classificazione di Arcetri, una suddivisione fra  $s$  ed  $n$ : cioè le righe spettrali di questa non sono nè ben definite, nè del tutto confuse. Dall'esame del grafico si può evidentemente concludere che, per le stelle ascritte ai tipi  $s$  ed  $sn$ , non esiste alcuna differenza sistematica rispetto alla classificazione Harvard, e soltanto per le stelle della classe F con caratteristica  $n$  la classificazione di Arcetri è forse in difetto; il che si può spiegare col fatto che, essendo le righe confuse, la stima delle intensità, su cui si basa principalmente la classificazione di Harvard, può condurre ad una diversa valutazione della sottoclasse spettrale. Ma non si può certo dire che una differenza sistematica fra la classificazione Harvard e quella di Arcetri possa giustificare le differenze  $s - n$ .

<sup>(1)</sup> Pubblicazioni Osservatorio Arcetri, 1924, fasc. n. 41, pag. 9.





- - - + - - stelle in righe  $\Delta$   
 - - - o - - " " "  $\Delta n$   
 - - - . - - " " "  $n$

Che inoltre le stelle assegnate alla suddivisione  $s$  sieno intrinsecamente più luminose di quelle assegnate alle suddivisioni  $sn$  ed  $n$ , e le  $sn$  di quelle  $n$ , risulta dalle parallassi trigonometriche poste a base delle curve di riduzione <sup>(1)</sup>, che danno in funzione della classe spettrale la grandezza assoluta e per le quali si ha ad Arcetri una differenza media di  $+0^m.25$  nel passaggio dalle stelle  $s$  alle  $sn$ , e di  $+0^m.35$  dalle stelle  $sn$  alle  $n$ .

Indipendentemente dalle parallassi trigonometriche, si può esaminare come le parallassi spettroscopiche, determinate ad Arcetri, si accordino con le parallassi medie che si calcolano in funzione della grandezza apparente e del moto proprio per una data latitudine galattica ed un dato tipo spettrale. Tali parallassi si deducono a mezzo di formole o, meglio, da tabelle come quelle recentemente pubblicate da van Rhijn a Groningen <sup>(2)</sup>, e certo per parallassi numericamente piccole è da credere che tali valori sieno più attendibili che non quelli trigonometrici, tanto che forse sarebbe

<sup>(1)</sup> Contributions Mount Wilson, n. 244, pag. 7; e Publ. Oss. Arcetri, fasc. n. 41, pag. 17.

<sup>(2)</sup> P. J. van Rhijn, *On the mean parallax of stars etc.* Publications Groningen, n. 34, an. 1923.

conveniente di porre quelli a base delle determinazioni con metodo spettroscopico invece che usare i singoli valori trigonometrici affetti da errori, che importano spesso tutto o più dell'intero ammontare delle parallassi stesse.

Con le tabelle 34 e 35 di Groningen sono state calcolate le parallassi che spettano a ciascuna delle stelle determinate ad Arcetri, divise secondo la loro latitudine galattica e la classe spettrale; e, ordinando poi le dette stelle in gruppi, secondo le varie sottoclassi, si sono fatte le seguenti medie:

Classe spettrale Arcetri	Grandezze assolute Arcetri	Parallasse Arcetri	Parallasse Groningen	" medio	Numero stelle
B 8.9 <i>s</i>	+ 0.16 <sup>m</sup>	0.015	0.015	0.053	15
A 3.2 <i>s</i>	+ 0.92	0.016	0.012	0.049	19
B 8.8 <i>sn</i>	+ 0.36	0.016	0.018	0.070	16
A 2.7 <i>sn</i>	+ 1.13	0.022	0.017	0.068	19
A 7.4 <i>sn</i>	+ 1.91	0.026	0.029	0.176	7
B 8.4 <i>n</i>	+ 0.50	0.018	0.018	0.058	24
A 3.2 <i>n</i>	+ 1.55	0.027	0.031	0.100	29
F 0.3 <i>n</i>	+ 2.45	0.034	0.026	0.155	21

Benchè l'accordo fra le parallassi medie di ogni gruppo, spettroscopiche e medie, sia soddisfacente, tuttavia è da notare che la dispersione delle grandezze assolute in ciascun gruppo risulta come segue:

Classe spettrale Arcetri	Dispersione in grandezze assolute	
	Arcetri	Groningen
B 8.9 <i>s</i>	0.4 <sup>m</sup>	3.6 <sup>m</sup>
A 3.2 <i>s</i>	1.3	3.6
B 8.8 <i>sn</i>	0.4	3.4
A 2.7 <i>sn</i>	0.7	3.7
A 7.4 <i>sn</i>	0.7	3.0
B 8.4 <i>n</i>	0.7	3.4
A 3.2 <i>n</i>	0.8	3.5
F 0.3 <i>n</i>	0.7	4.2

Il metodo spettroscopico non ammette dunque se non una dispersione di circa 0.7 grandezze assolute per ciascun gruppo, come risulta anche dalle curve di riduzione dipendenti dai valori trigonometrici e dalla classificazione adottata, mentre che dalle parallassi di Groningen risulta una dispersione di circa 3.5 grandezze assolute per ogni gruppo, più in accordo con i risul-

tati che si deducono discutendo le masse stellari (1) per i diversi tipi spettrali. Il metodo spettroscopico è da considerarsi dunque, fino a che non venga ulteriormente perfezionato, soltanto come approssimato, non essendo abbastanza sensibile per tutta la scala delle grandezze assolute che possono presentarsi in una stessa classe o sottoclasse.

Anche il confronto fra le parallassi medie delle stelle del II tipo, calcolate a Groningen, e quelle determinate spettroscopicamente a Monte Wilson, porta van Rhijn alla seguente conclusione che è essenzialmente in accordo con quanto sopra è detto (2):

« La nostra conclusione è pertanto che le parallassi medie qui calcolate sono sistematicamente molto migliori dei valori trigonometrici, e ne segue anche che le grandezze assolute spettroscopiche (di Monte Wilson) debbono essere corrette secondo la tabella MM e che la sensibilità della maggior parte dei criteri spettroscopici è relativamente piccola per stelle intrinsecamente luminose ». Dove il metodo spettroscopico usato per le stelle appartenenti alle classi da A ad F è ancora più in difetto è per le stelle della classe F, per le quali la dispersione che risulta dalle differenze  $s - n$  diventa nulla o quasi nulla, come si vede dalle curve di riduzione di Monte Wilson e di Arcetri, mentre invece si sa che la separazione fra stelle giganti e nane diventa notevolmente sensibile per questa classe.

Dalle osservazioni di Arcetri risulta che, dopo la sottoclasse A7, non si distingue più la caratteristica  $s$ ; e le righe, ad eccezione delle H e K del calcio, appaiono in generale piuttosto confuse. È necessario dunque, per le classi più avanzate della A7, prendere in considerazione altre caratteristiche delle righe come è già stato detto. Certo il problema si complica con l'aumentare della dispersione della grandezza assoluta in una stessa classe, per il fatto che probabilmente possono avere influenza sulla intensità e larghezza delle righe la massa diversa, le correnti di convezione e la rotazione delle atmosfere stellari e forse altre cause ancora ignote, la ricerca delle quali costituisce appunto il perfezionamento dei metodi spettroscopici per la determinazione delle parallassi.

(1) Cfr. F. H. Seares, *The masses and densities of the stars*. Contributions Mount Wilson, n. 226, 1922.

(2) Van Rhijn, loc. cit., pag. 66.