

POSSIBILITÀ DI IMPIEGO DELLA MEDIA  
DISPERSIONE NELLO STUDIO QUANTITATIVO  
DELLE STELLE F.  
STUDIO DI  $\alpha$  PERSEI

Nota di MARGHERITA HACK (\*)

*(Osservatorio astronomico di Merate - Centro di astrofisica del C.N.R.)*

RIASSUNTO. — Allo scopo di vedere quali risultati si possono ottenere coll'impiego di spettrogrammi di media dispersione (30-50 A/mm) nello studio quantitativo di stelle di tipo F, si confrontano le larghezze equivalenti, i profili delle righe della serie di Balmer e i risultati tratti dalla costruzione della curva di crescita per la stella  $\alpha$  Per, ottenuti studiando spettrogrammi presi allo spettrografo Zeiss ad 1 prisma, camera media, 35 A/mm ad  $H_\gamma$ , con i risultati ottenuti da Wright (circa 5 A/mm) e da Greenstein (2.8 A/mm). I risultati del confronto sono molto soddisfacenti, e gli scarti fra i vari risultati rientrano nell'ordine degli errori, ed appaiono dovuti più all'incertezza del metodo della curva di crescita che alla differenza di dispersione. La sola limitazione imposta alla media dispersione è la determinazione delle abbondanze relative per un numero più piccolo di elementi.

ABSTRACT. —  $\alpha$  Persei has been studied by Wright and Greenstein with large dispersion spectrograms (5 and 2.8 A/mm respectively). We have studied some spectrograms of  $\alpha$  Per taken with the one prism slit spectrograph of the Merate Observatory (dispersion 35 A/mm at  $H_\gamma$ ) in order to compare our results and decide the possibilities of the mean dispersion about the quantitative analysis of the F stars.

The equivalent widths, the contours of the Balmer lines and the results given by the growth curve are compared. The results of this comparison are very satisfactory; the differences among the results of Hack, Greenstein and Wright are caused more by the uncertainty of the growth curve method than by the different dispersion employed. The only limitation imposed to the mean dispersion is the determination of the relative abundances for a smaller number of elements.

E' noto che i profili delle righe spettrali sono largamente modificati dal profilo strumentale; poichè ogni punto del profilo della riga spettrale ha per immagine l'immagine di diffrazione della fenditura modificato inoltre dalla presenza di eventuali aberrazioni, ne segue che solo le righe tanto larghe che la larghezza della fenditura, o meglio la larghezza della sua immagine, sia trascurabile rispetto a quella della riga, avranno dei profili osservati praticamente identici al profilo vero. In pratica negli

---

(\*) Ricevuta il 10 marzo 1956.

spettri stellari solo le righe dell'idrogeno si possono considerare libere da effetto strumentale.

Di conseguenza i profili delle righe spettrali variano molto col variare del potere risolutivo e della dispersione dello spettrografo impiegato. Al contrario le larghezze equivalenti non dipendono, almeno teoricamente, dalla dispersione dello strumento. Però, specialmente nel caso di stelle di tipo più avanzato che F0 il gran numero di righe presenti che si sovrappongono parzialmente rende più incerta l'individuazione delle finestre sul continuo, quanto minore è la dispersione, ed inoltre il numero di righe isolate diventa sempre minore. Queste due cause hanno per effetto delle discordanze anche forti fra larghezze equivalenti di una riga, misurate su spettrogrammi di dispersione notevolmente diversa.

D'altra parte la necessità di studiare dettagliatamente gli spettri del maggior numero possibile di stelle rende necessario l'impiego di dispersioni medie nelle analisi quantitative delle loro atmosfere.

Lo scopo del presente lavoro è di esaminare quali siano le possibilità della media dispersione (30-50 A/mm) nei confronti della grande (2,8-10 A/mm) nello studio quantitativo delle stelle di tipo F.

A tale scopo si sono studiati quantitativamente degli spettrogrammi di  $\alpha$  Per presi collo spettrografo ad 1 prisma, camera media, applicato al riflettore da 1 m dell'Osservatorio di Merate, che dà una dispersione di 25 A/mm a 4000 A e 50 A/mm a 4800A.  $\alpha$  Per è stata studiata anche da Wright <sup>(1)</sup> su spettrogrammi presi collo spettrografo a tre prismi di Victoria, che dà una dispersione di 4.8A/mm a 4028 e 10.1 A/mm a 4603 A, e da Greenstein <sup>(2)</sup> su spettrogrammi presi allo spettrografo a reticolo dell'Osservatorio di Mc Donald, con dispersione 2,8 A/mm; cioè con dispersioni rispettivamente 5 e 12 volte maggiori della nostra.

Sono stati presi tre spettrogrammi su lastre Kodak Eastman 0aO.

L'immagine della fenditura dello spettrografo sulla lastra era di 20 micron; i microfotogrammi sono stati fatti al microfotometro Moll di Merate, tenendo la prima e la seconda fenditura eguali a 0.12 mm, cosicchè l'immagine della fenditura esplorante lo spettro è di 20 micron.

La calibrazione è stata eseguita variando la larghezza della fenditura dello spettrografo, illuminata da una lampada alimentata a corrente rigorosamente costante.

#### CONFRONTO CON I RISULTATI DI WRIGHT E DI GREENSTEIN.

Alla base delle analisi quantitative delle atmosfere stellari stanno le misure delle larghezze equivalenti. Nostro scopo è vedere:

1) se le larghezze equivalenti delle righe sicuramente non blend sui nostri spettrogrammi differiscono sistematicamente da quelle misurate sugli spettrogrammi di maggior dispersione;

2) quale accordo esiste fra i profili delle righe di Balmer determinati da Hack (H), Wright (W) e Greenstein (G); confrontare i profili di qualche riga minore;

3) vedere se le curve di crescita costruite impiegando un numero di righe necessariamente minore di quello che permettono le maggiori dispersioni, portano a risultati coincidenti, entro l'ordine degli errori, con quelli trovati da Wright e da Greenstein.

Per il primo punto, la scelta delle righe da confrontare è stata fatta ricercando con l'aiuto di alcuni microfotogrammi di spettri di FF Aq1, F7I, la cui dispersione è di 10 Å/mm. <sup>(3)</sup> tutte le righe che appaiono così isolate dalle adiacenti, da risultare ancora isolate anche sui nostri spettrogrammi di dispersione 3,5 volte più piccola. Sempre con l'aiuto degli stessi microfotogrammi e dell'atlante di Hiltner e Williams, si sono identificate le finestre sul continuo e si sono andate a cercare quelle che sono ancora visibili sui nostri microfotogrammi.

Per la misura delle larghezze equivalenti conviene considerare la riga come un triangolo di altezza eguale alla profondità centrale  $R_c$  e base  $2 \Delta\lambda$  con  $\Delta\lambda$  semilarghezza della riga. Si evita così di dover proce-

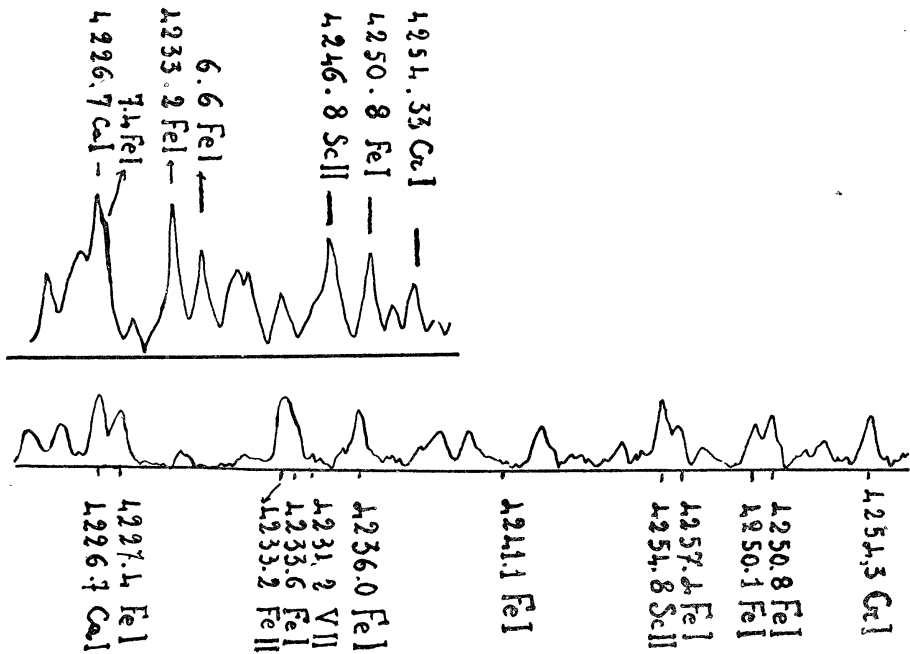


Fig. 1

dere all'estrapolazione, quanto mai incerta, delle ali del profilo che sono quasi sempre nascoste dalla presenza di deboli righe vicine non risolte.

Nella fig. 1 è riportato una parte del tracciato microfotometrico di  $\alpha$  Per degli spettri di Wright e la stessa parte dei nostri spettri. E' evidente sul nostro tracciato: a) sparizione di molte finestre sul continuo, a causa del ricoprirsi parziale delle ali di righe adiacenti; b) la necessità di estrapolare i profili alla base per la causa detta sopra; di qui la convenienza di considerare la riga un triangolo ed evitare l'estrapolazione. Si tenga presente che nella fig. 1 l'intervallo fra trasparenza zero ed uno è pari a 10 cm sul nostro tracciato e a soli 3 su quelli di Wright.

Nella tabella I sono riportate queste righe scelte, e la larghezza equivalente A misurata da H, G e W. Nella fig. 2 son riportati i  $\log \frac{A(H)}{A(G)}$  in funzione della lunghezza d'onda. Per la grande maggioranza delle righe si hanno valori compresi fra  $\pm 0.10$  che per righe di larghezza equivalente minore di 1 A, come quelle qui considerate, rientrano nell'ordine degli errori di una serie di misure eseguite su spettrogrammi presi con lo stesso strumento. Non si nota alcuna particolare dipendenza dalla lunghezza d'onda.

TABELLA I

$\lambda$		A(H)	A(W)	A(G)	$\lambda$		A(H)	A(W)	A(G)
4028.21	Ti II	0,26	0,29	0,28	4404.76	Fe I	0,35	0,41	0,39
4033.07	Mn I	0,46	0,31	0,40	4425.45	Ca I	0,20	0,15	0,21
4034.5	Mn I	0,36	0,23	0,35	4427.32	Fe I	0,45	0,24	0,26
4035.6	Mn I	0,31	—	0,35	4447.73	Fe I	0,25	0,15	0,23
4045.8	Fe I	0,80	0,70	0,75	4450.49	Ti II	0,50	0,32	—
4063.61	Fe I	0,51	0,53	0,46	4472.93	Fe II	0,19	—	0,30
4071.75	Fe I	0,44	0,42	0,42	4476.02	Fe I	0,15	—	0,28
4077.73	Sr II	0,86	0,68	0,72	4484.23	Fe I	0,16	—	0,16
4147.68	Fe I	0,19	0,14	0,21	4485.68	Fe I	0,08	—	0,11
4167.28	Mg I	0,40	0,17	0,34	4489.74	Fe I	0,35	0,07	—
4178.86	Fe II	0,80	0,33	0,50	4494.57	Fe I	0,41	0,25	0,30
4205.03	Eu II	0,58	—	0,22	4501.28	Ti II	0,48	0,37	0,30
4210.37	Fe I	0,43	—	0,25	4508.29	Fe II	0,42	0,35	0,40
4213.66	Fe I	0,16	—	0,16	4522.64	Fe II	0,55	0,41	0,50
4215.54	Sr II	0,64	0,48	0,49	4558.65	Cr II	0,30	0,32	0,38
4222.26	Fe I	0,39	0,22	—	4571.98	Ti II	0,58	0,45	0,46
4235.95	Fe I	0,52	0,34	0,38	4588.21	Cr II	0,28	0,28	0,33
4252.63	Cr II	0,29	—	0,22	4589.96	Ti II	0,41	0,31	—
4254.35	Cr I	0,37	0,33	0,37	4602.95	Fe I	0,24	0,19	0,23
4296.58	Fe II	0,50	0,31	—	4604.99	Ni I	0,18	0,05	—
4316.8	Ti II	0,29	0,14	0,30	4780.0	Ti II	0,24	0,23	0,33
4318.66	Ca I	0,28	—	0,31	4883.6	Y II	0,58	0,29	—

Nella fig. 3 sono riportate le tre relazioni A(H)-A(G); A(H)-A(W); A(G)-A(W).

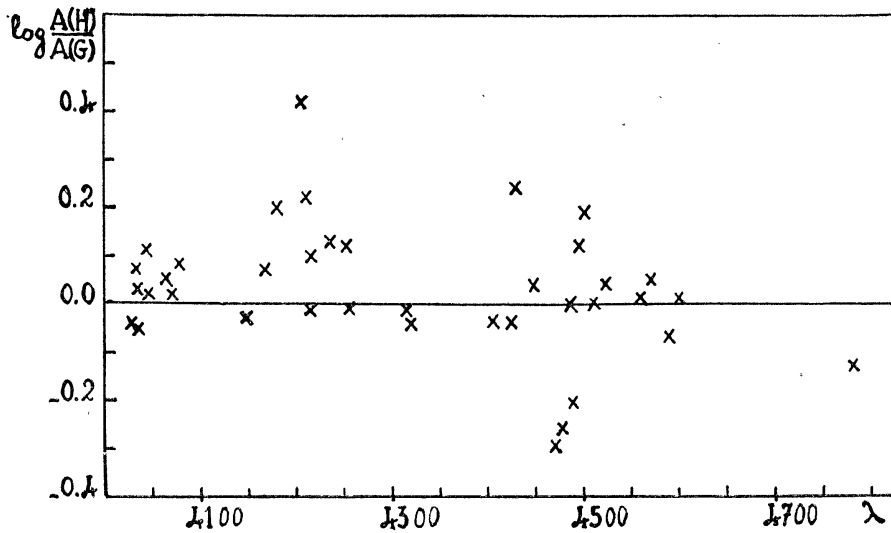


Fig. 2

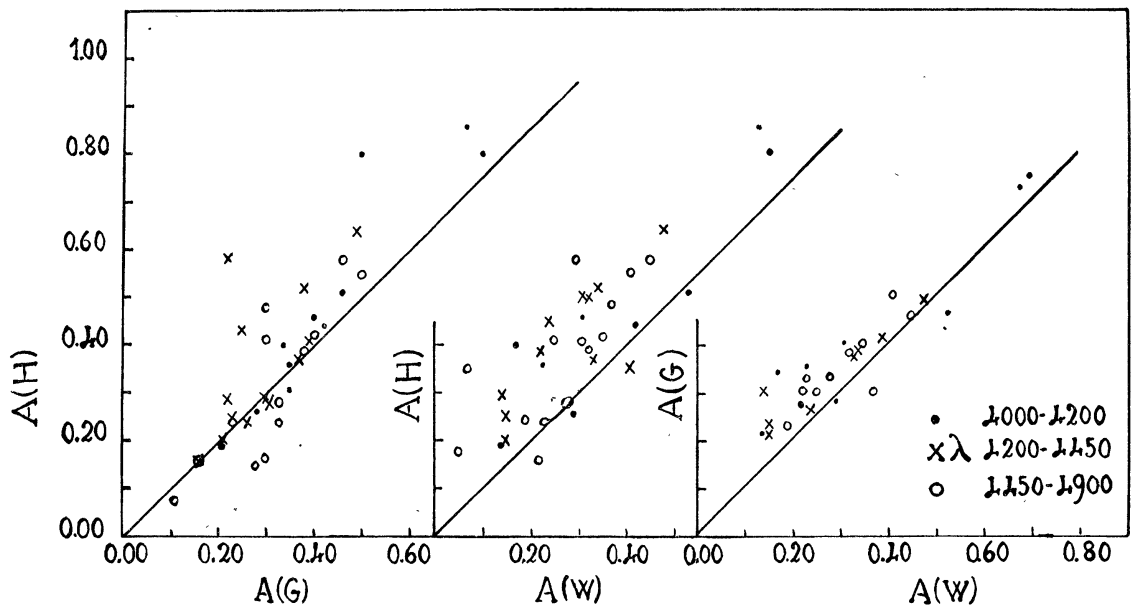


Fig. 3

Lo scostamento delle  $A(H)$  dalla retta inclinata di  $45^\circ$  si accentua per  $A > 0.5 A$  e si ha  $A(H) > A(G)$ . Per  $A < 0.4 A$  l'accordo è ottimo.

L'accordo fra H e G è migliore che fra H e W malgrado che W impieghi una dispersione intermedia fra le altre due. In complesso l'accordo è buono per tutte le righe, se si accettano le due a  $4178.9 \text{ Fe II}$  e a  $4205.0 \text{ Eu II}$  che sono blend con le righe vicine molto più deboli ma assolutamente non trascurabili, dell' $\text{Y II}$  e del  $\text{Cr II}$ .

Per il secondo punto, poichè Wright dà i profili della  $4071.8 \text{ Fe I}$ ,  $4077.7 \text{ Sr II}$  e  $4028.4 \text{ Ti II}$ , si confrontano i valori di  $R_c$  e  $\Delta\lambda$ .

TABELLA II

	Re (W)	$\Delta\lambda(W)$	Re (H)	$\Delta\lambda(H)$
4028.4 Ti II	0.68	0.4 A	0.32	0.8 A
4071.8 Fe I	0,78	0.5	0.44	1.0
4077.7 Sr II	0.90	0.75	0.66	1.3

E' evidente l'appiattimento ed allargamento delle righe, più sensibile per la più debole, la 4028, meno per la più intensa, la 4077. Le nostre larghezze sono circa doppie di quelle di Wright e circa nello stesso rapporto stanno le larghezze in Angstrom delle immagini delle fenditure rispettivamente impiegate.

Il confronto dei profili delle righe della serie di Balmer determinati da G, W e H indica l'esistenza di un buon accordo (fig. 4) comprovante che questi profili sono praticamente indipendenti dal profilo strumentale. Unica possibile influenza di questo si ha sulla profondità centrale; quella misurata da noi è leggermente inferiore a quella trovata da W e G. Ma d'altra parte le differenze sono entro l'ordine degli errori, dovuti al tracciamento del continuo e alle incertezze della curva di calibrazione.

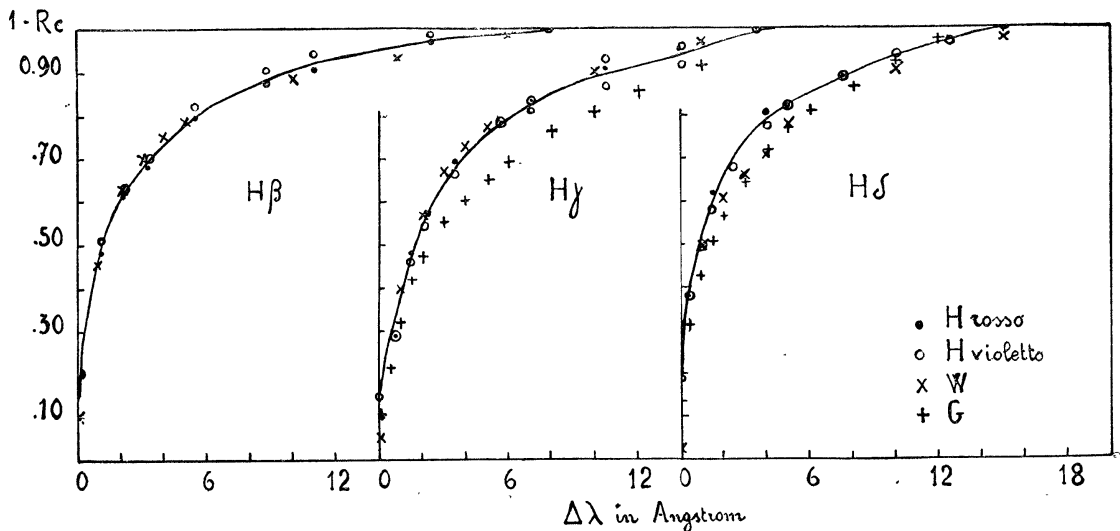


Fig. 4

Mentre le larghezze equivalenti delle righe deboli erano in migliore accordo con G, il profilo di  $H\gamma$  è in migliore accordo con W.

Buono è pure l'accordo delle larghezze equivalenti di  $H\beta$ ,  $H\gamma$ ,  $H\delta$  (Tabella III).

TABELLA III

	A(H)	A(W)	A(G)
H $\beta$	6.3 A	6.8	—
H $\gamma$	7.2	6.7	8.2
H $\delta$	5.1	6.9	6.3

## LA CURVA DI CRESCENZA.

La curva di crescita è stata costruita impiegando le righe riportate nella tabella IV (fig. 5). Sono state utilizzate non solo le righe scelte date nella tabella I ma anche quelle che sono parzialmente blend, ma per cui dalla misura della profondità centrale si può risalire alla larghezza equivalente per mezzo della relazione  $R_c = f(\Delta\lambda)$  ricavata impiegando le righe della Tabella I.

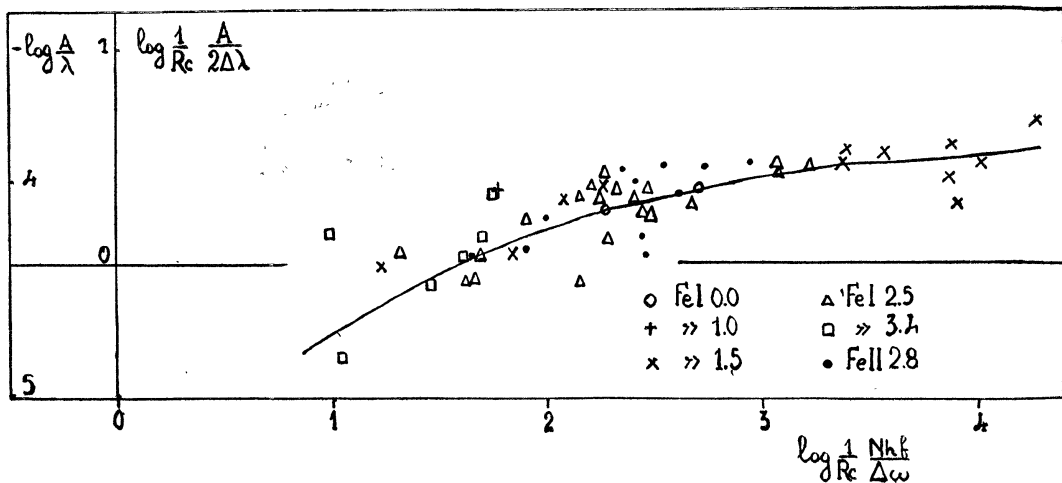


Fig. 5

Le righe della Tabella IV date in maiuscoletto sono quelle per cui è stato possibile il confronto diretto delle larghezze equivalenti con G e W. Le righe in corsivo sono quelle che non sono state misurate da G e W, ma confrontate con le corrispondenti misure per FF Aq1<sup>(3)</sup> risultano in discreto accordo ( $\Delta \log \frac{A}{\lambda} \leq 0.20$ ). Tutte le altre righe sono più o meno seriamente blend e non sono state impiegate nella costruzione della curva di crescita.

TABELLA IV

Identificazione	log Nf	Xr.s	$-\log \frac{A}{\lambda}$	Identificazione	log Nf	Xr.s	$-\log \frac{A}{\lambda}$
<b>4167.28</b>	15	Mg I	4.02	4287.89	20	1.10	3.98
		4.33		4184.33	21	1.08	3.98
				4545.14	30	1.13	4.25
		Mg II		<b>4501.27</b>	31	1.13	3.97
				4444.55	31	1.11	3.85
<b>4481.32</b>	4	1.22		<b>4609.26</b>	39	(0.45)	4.46
		8.33	3.86	4417.71	40	(2.65)	3.85
<b>4481.12</b>	4	1.42		4770.86	40	(1.85)	4.17
				<b>4312.86</b>	41	1.18	3.98
		Si II		<b>4589.96</b>	50	1.23	4.05
				4563.76	50	1.22	4.14
<b>4130.88</b>	3	—	4.05	<b>4529.46</b>	82	1.56	4.14
		9.80		<b>4571.97</b>	82	1.56	3.89
		Ca I		<b>4028.33</b>	87	[2.39]	4.18
<b>4454.79</b>	4	3.92	3.83	<b>4779.98</b>	92	1.94	4.28
<b>4425.45</b>	4	3.35	4.35	<b>4163.64</b>	105	(2.60)	4.01
		Sc II				V II	
<b>4246.84</b>	7	(3.20)	3.88	4002.94	9	1.42	4.06
<b>4014.49</b>	8	—	4.06	4183.43	37	[0.30]	4.01
<b>4354.61</b>	14	1.52	4.18			Cr I	
<b>4670.40</b>	24	1.79	3.94			0.00	4.07
		Ti I		<b>4254.34</b>	1	4.14	4.07
<b>4008.93</b>	12	(2.20)	4.28	4274.80	1	(3.95)	3.93
<b>4082.46</b>	80	—	4.18	<b>4344.51</b>	22	—	4.14
<b>4021.81</b>	185	—	4.15	<b>4359.62</b>	22	—	4.17
<b>4848.49</b>	201 e 217	—	4.09			0.98	4.17
		Ti II				Cr II	
<b>4012.37</b>	11	—	3.96	4876.41	30	1.42	4.24
<b>4450.49</b>	19	2.64	3.94	4824.13	30	2.13	4.10
<b>4294.13</b>	20	—	3.98	<b>4242.38</b>	31	—	4.10
		0.57		<b>4252.62</b>	31	(0.98)	4.17
		1.08		4261.92	31	(1.60)	4.48
		1.08		4269.29	31	(1.07)	4.13
		bl con V II 32				bl con Zr II 79	
		bl con Fe I 698				bl	
		bl con Fe I 278					
		bl con Ce II					







Dal confronto della tabella IV con le corrispondenti tabelle di Wright e di Greenstein risulta che a causa della minore dispersione, il numero di righe disponibili per la costruzione della curva di crescita, è molto inferiore. C'è perciò da aspettarsi un minor numero d'informazioni e una maggior incertezza dei risultati relativi alla costituzione fisica e alla composizione chimica dell'atmosfera. E' perciò interessante il confronto di questi risultati.

Con il solito procedimento si costruisce la curva di crescita, e dalle traslazioni verticali rispetto alla curva teorica si determina la velocità di turbolenza, mentre dalla traslazione orizzontale si determinano le abbondanze relative al Sole.

Per la determinazione della temperatura d'eccitazione sono disponibili solo le righe del Fe I suddivise in 4 gruppi corrispondenti ai potenziali di eccitazione 0.05; 1.5; 2.5 e 3.4 eV.

Per la determinazione della pressione elettronica, si applica la legge di Saha al Fe I e Fe II, unico elemento per cui si conoscono con sufficiente precisione le abbondanze in ambedue gli stati di ionizzazione; non conoscendo la temperatura di ionizzazione, si introduce nella formula il valore della temperatura di eccitazione.

I risultati sono riportati nelle tabelle V e VI, insieme ai corrispondenti risultati trovati da G e W. Di tutte le nostre determinazioni le più incerte sono quelle relative alla temperatura d'eccitazione, perchè come si è detto, è basata sulle sole righe del Fe I, abbraccianti un intervallo di potenziali di eccitazione piuttosto ristretto, da 0 a 3.4 eV.

Le abbondanze relative per elementi di cui sono misurabili solo una o due righe, sono pure molto incerte.

Anche la costante di smorzamento è poco sicura dato il piccolo numero di righe che si trovano nel terzo ramo della curva di crescita; comunque sicuramente è  $a = \frac{\gamma}{\Delta \omega_0} < 10^{-2}$ . Il valore più probabile sembra  $5 \cdot 10^{-3}$ . Anche con le maggiori dispersioni il numero di righe disponibili per la determinazione delle temperature d'eccitazione e della costante di smorzamento non è molto maggiore, e l'incertezza delle determinazioni risiede soprattutto nel metodo.

Prima di procedere al confronto con G e W notiamo che il primo adotta la curva di crescita teorica calcolata in base al modello Milne-Eddington mentre il secondo adotta, come noi, la curva teorica calcolata in base al modello Schuster-Schwarzschild. Il confronto delle due curve teoriche indica che le differenze sono piccole, e difficilmente il confronto con le curve empiriche può decidere fra l'uno e l'altro modello, data la gran dispersione dei punti intorno alla curva media.

Mentre W trova che le righe relative agli atomi neutri ed ionizzati non si adattano ad una stessa curva media, G trova una sola curva e allo stesso risultato si giunge nella presente ricerca.

La velocità di turbolenza coincide, entro l'ordine degli errori, con quella determinata da  $G$ . Per quello che riguarda la velocità di turbolenza e la costante di smorzamento,  $H$  e  $G$  concordano abbastanza bene con la curva di  $W$  relativa agli atomi ionizzati.

Le temperature d'eccitazione determinate da  $G$  e da  $W$  con l'usuale procedimento sono un po' superiori alla nostra. Una variazione in  $\theta_{\text{ecc}}$  di  $\pm 0.10$  modificherebbe le determinazioni di abbondanze relative,  $\log \frac{N_r h_*}{N_r h_\odot}$  di  $\pm 0.10 \chi_{r,s}$ . Per Mg I e Mg II le nostre determinazioni d'abbondanza sono già incertissime perchè ricavate da una sola riga, ed inoltre per il Mg II la 4481 cade nel terzo ramo della curva di crescita, e quindi anche l'incertezza della costante di smorzamento ricade sulla determinazione dell'abbondanza. A questo si aggiunge che, poichè  $\chi_{r,s}$  è eguale a 4.3 e 8.3 eV rispettivamente, un errore  $\pm 0.10$  in  $\theta_{\text{ecc}}$  porta ad un errore  $\pm 0.43$  e  $\pm 0.83$  in  $\log \frac{N_r h_*}{N_r h_\odot}$ . Esse perciò, in particolare quella relativa al Mg II, non hanno alcun significato.

Per tutti gli altri elementi solo il Cr II, le cui righe disponibili per la costruzione di un ramo della curva di crescita, hanno potenziali di 3.9 e V, risente molto dell'incertezza in  $\theta_{\text{ecc}}$ . Tutte le righe degli altri elementi sono originate da livelli di potenziali  $\leq 2.8$  eV.

La pressione elettronica determinata introducendo nella formula di Saha le abbondanze relative del Fe I e Fe II e la temperatura d'eccitazione, è direttamente confrontabile col valore trovato da Wright impiegando l'identico procedimento.

Greenstein invece determina  $P_e$  e  $\theta_{\text{ion}}$  dagli equilibri di ionizzazione di Fe, Cr e Ti. Il valore di  $P_e$  determinato da  $G$  è più direttamente paragonabile al valore di  $W$  calcolato per  $\theta$  a  $\tau = 0.3$ .

L'errore in  $\log P_e$  risente delle incertezze in  $\log \frac{N_r h_*}{N_r h_\odot}$ , in  $\log \frac{N_{r+1} h_*}{N_{r+1} h_\odot}$  e in  $\theta_* - \theta_\odot$ . Tenuto conto di questo l'accordo fra i valori di  $H$ ,  $G$  e  $W$  può considerarsi molto buono. Per esempio, per  $\alpha$  CMi  $G$  trova per la pressione elettronica  $\log P_e = 0.5$  e  $W$  1.93; differenza questa superiore anche agli ordini degli errori.

Le abbondanze relative trovate rispettivamente da  $H$ ,  $W$  e  $G$  sono date in Tabella VI; in parentesi è riportato il numero di righe che sono servite alla determinazione.

Poichè l'ordine degli errori in queste determinazioni di abbondanza è di  $\pm 0.30$  in  $\log \frac{N_r h_*}{N_r h_\odot}$  si vede che nella maggioranza dei casi  $\Delta \log \frac{N_r h_*}{N_r h_\odot} \leq 0.60$  e quindi entro l'ordine degli errori (fig. 6).

TABELLA V

	H	G	W
$\xi_T$ (km/sec)	$6.8 \pm 1$	6.3	3.7 (el. neutri) 5.7 (ionizz.)
$\theta_{ecc}$	$1.13 \pm 0.10$	0.98	1.00
$\log P_e$ ( $P_e$ in dine/cm <sup>2</sup> )	-0.62	+0.10 (per $T_{ion}$ )	-0.33 (per $T_{ecc}$ ) +0.62 (per $T$ a $\tau = 0.3$ )
$\gamma$ (sec <sup>-1</sup> )	$4.9 \cdot 10^8$	$10^8$	$11 \cdot 10^8$ (el. neutri) $1.4 \cdot 10^8$ (ionizz.)

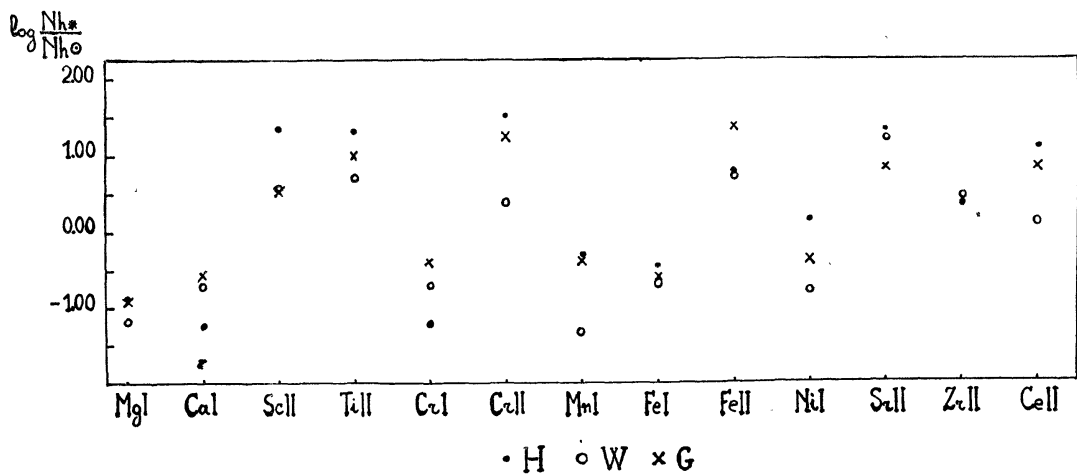


Fig. 6

TABELLA VI

elemento	H	G	W
Mg I	-0.87 (1)	-0.9 (4)	-1.24 (7)
Mg II	+3.69 (1)	+2.6 (1)	0.00 (1)
Ca I	-1.10 (1)	-0.59 (8)	-0.74(12)
Sc II	+1.33 (1)	+0.5 (5)	+0.53 (6)
Ti II	+1.31(14)	+0.96(20)	+0.70(21)
Cr I	-1.24 (1)	-0.40 (5)	-0.73 (9)
Cr II	+1.51 (5)	+1.24 (8)	+0.39 (7)
Mn I	-0.32 (2)	-0.4 (8)	-0.86(10)
Fe I	-0.48(37)	-0.63(84)	-0.68(64)
Fe II	+0.76 (9)	+1.37(16)	+0.71(13)
Ni I	+0.15 (1)	-0.41 (7)	-0.80(17)
Sr II	+1.30 (2)	+0.80 (2)	+1.19 (2)
Ce II	+1.07 (3)	+0.8 (3)	+0.08 —
Zr II	+0.35 (1)	—	+0.38 (3)

D'altra parte ci sono delle forti differenze sia fra le abbondanze di H e G e H e W, che fra G e W, che sembrano mostrare come gli scarti

non debbano tanto imputarsi alla differenza di dispersione, quanto alla incertezza insita nel metodo stesso.

In conclusione si può affermare che con dispersione media è possibile eseguire analisi quantitative di stelle di tipo F5 ottenendo risultati in accordo, entro gli ordini degli errori, con quelli ricavati dallo studio di spettrogrammi di maggiore dispersione.

Il maggiore numero di blends e conseguentemente il minor numero di righe impiegabili nella costruzione della curva di crescita limita però il numero di elementi per cui è possibile determinare le abbondanze relative. Nel caso nostro sono state possibili solo 13 determinazioni di abbondanze contro le 25 di G e le 35 di W; di queste 13 solo 5, e cioè quelle relative a Cr II, Ti II, Fe I e Fe II e Sr II con una precisione non inferiore a quella ottenibile con le maggiori dispersioni.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1) Wright - Publ. Victoria VIII, 1 (1948).
- 2) Greenstein - Ap. J. 107 151 (1948).
- 3) Hack - Contributi Milano-Merate N. S. Num. 70 (1955).