

ULTERIORI RICERCHE SU LASTRE FOTOGRAFICHE IN USO NELL' ASTRONOMIA

Nota di M. G. FRACASTORO

RIASSUNTO. — Per mezzo dei dispositivi strumentali già adoperati in un precedente lavoro, proseguendo nelle ricerche su le emulsioni in uso nella fotografia astronomica, si studiano le proprietà di un nuovo tipo di lastra superpancromatica di produzione nazionale e si danno alcune sue curve caratteristiche, in relazione a quelle di altri tipi analoghi preesistenti nell'uso astronomico.

La produzione da parte dell'industria fotografica nazionale di una nuova emulsione pancromatica di caratteristiche di gran lunga superiori a quelle dei tipi precedenti, ha fatto sembrare opportuno di portare a compimento, anche per questo nuovo tipo di lastre, ricerche analoghe a quelle eseguite tempo addietro ⁽¹⁾ sui tipi correnti maggiormente in uso nella fotografia astronomica. Avendo a che fare con emulsioni fortemente pancromatiche, delle quali notoriamente assai rapido è il deterioramento, questo nuovo tipo di lastre italiane ad alta sensibilità ⁽²⁾ potrà rendere più agevole l'effettuazione proficua di ricerche astronomiche di grande interesse scientifico in zone spettrali meno studiate.

A questo scopo si è creduto opportuno di paragonare alle altre emulsioni pancromatiche nazionali ed estere di maggiore diffusione commerciale queste nuove lastre dette superpancromatiche, già impiegate con successo alla torre solare di questo Osservatorio per l'esecuzione degli spettroellogrammi in luce $H\alpha$ di Idrogeno, quando era necessaria un'emulsione particolarmente sensibile.

Gli strumenti adoperati ed il metodo seguito nella presente ricerca sono gli stessi descritti nella nota citata. Anche questa volta lo studio è stato fatto per confronto, eseguendo varie coppie di lastre con pose identiche e sviluppo contemporaneo, controllando volta a volta la corrente fornita dall'accumulatore alla lampada dello spettrofotometro. Questa corrente,

(1) Memorie Soc. Astr. It. Vol. XI-4.

(2) Superpancro anti-alo 20/10 Din "Ferrania", Milano.

in condizioni sperimentali corrette, si mantiene costante durante le varie pose, entro i limiti degli errori di misura.

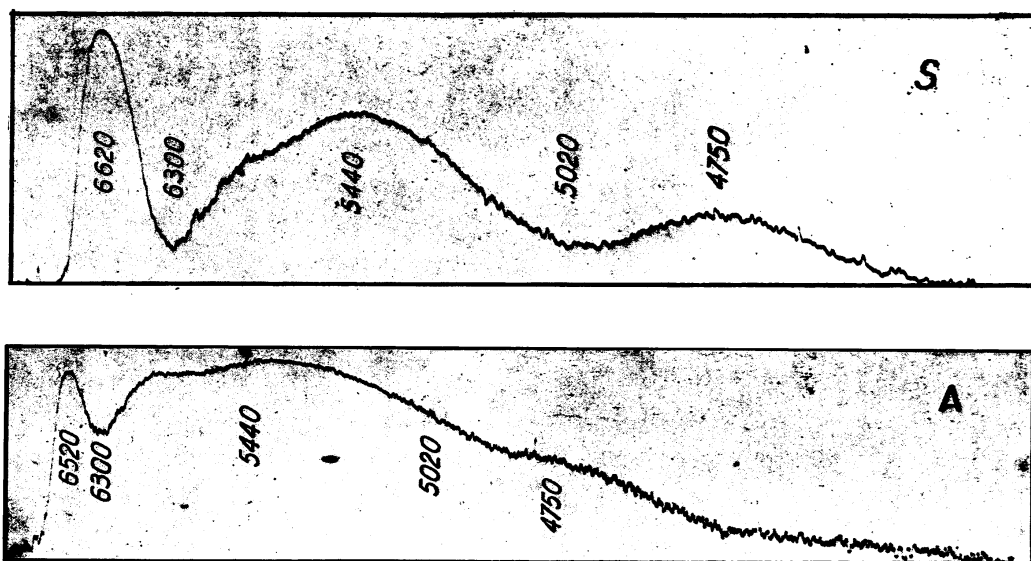
Il materiale è stato adoperato nelle migliori condizioni di freschezza possibili. Emulsioni: Ferrania Pancromatiche extra-rapide n. 790 (*E*); Ferrania Cromeica n. 643 (*C*); Ferrania superpancro antialo 20/10 Din nu. 845 e 861 (*S*); Agfa Isopan ISS 20/10 Din n. FS 7297 (*A*). Trattandosi di emulsioni pancromatiche le quali hanno una sensibilità molto spinta nel rosso, proprio dove si ha una minore dispersione negli spettri prodotti da prismi, e sopra tutto adoperandosi una sorgente di luce artificiale con una temperatura non maggiore di $\sim 2000^{\circ}\text{K}$, si è fatto largo uso anche in questa ricerca del solito filtro verde, col quale è stato possibile di studiare in condizioni molto più equilibrate il comportamento delle diverse emulsioni nelle varie lunghezze d'onda e, in particolare, di studiarle più

COPPIE DI CALIBRAZIONE

N.	Tipi di lastre	Neon	Fenditura a V
CC 20	Cromeica Superpancro	$2^m - 4^m$	$3^{(*)m} - 3^m - 30^s - 5^s$
CC 21	Superpancro Isopan ISS	$2^m - 4^m$	$10^s - 1^m - 1^{(*)m} - 5^m$
CC 23	Superpancro Isopan ISS	$30^s - 5^m$	$20^{(*)s} - 1^{(*)m} - 5^{(*)m} - 20^s$
CC 24	Extra-rapida Cromeica Superpancro Isopan ISS	$20^s - 5^m$	$2^m - 20^s - 4^{(*)m} - 2^{(*)m}$
CC 25	Extra-rapida Superpancro	—	$1^s - 5^s - 10^s$
CC 26	Extra-rapida Superpancro	—	$1^s - 5^s - 15^s$
CC 27	Extra-rapida Superpancro	—	$5^s - 15^s - 45^s$

da vicino nella zona spettrale più interessante, e cioè nel rosso. Per di più, presentandosi il notevole problema di determinare fino a quale lunghezza d'onda resta utilmente sensibile la nuova emulsione, andando verso l'infrarosso, si è pensato di eseguire alcune coppie di lastre allo spettrografo della torre solare, nel quale la dispersione, che avviene per

M. G. FRACASTORO - *Ulteriori ricerche su lastre fotografiche in uso nell' astronomia.*



Curve di annerimento dei tipi superpancro ed isopan 183 nelle condizioni sperimentali del testo.

mezzo di un reticolo, raggiunge, anche restando nel primo ordine dello spettro, circa 3 Å per mm. Si è adoperata l'immagine grande del sole (17,5 cm di diametro) data dall'obiettivo di 18 m di distanza focale: in tali condizioni la zona prelevata attraverso la fenditura dal filtro graduale K 58 di Zeiss, largo circa 16 mm, poteva ritenersi praticamente uniforme, puntando, come si è fatto, il centro dell'immagine solare. Si è provveduto anche a porre davanti alla prima fenditura un filtro RG1 di Jena traspa-

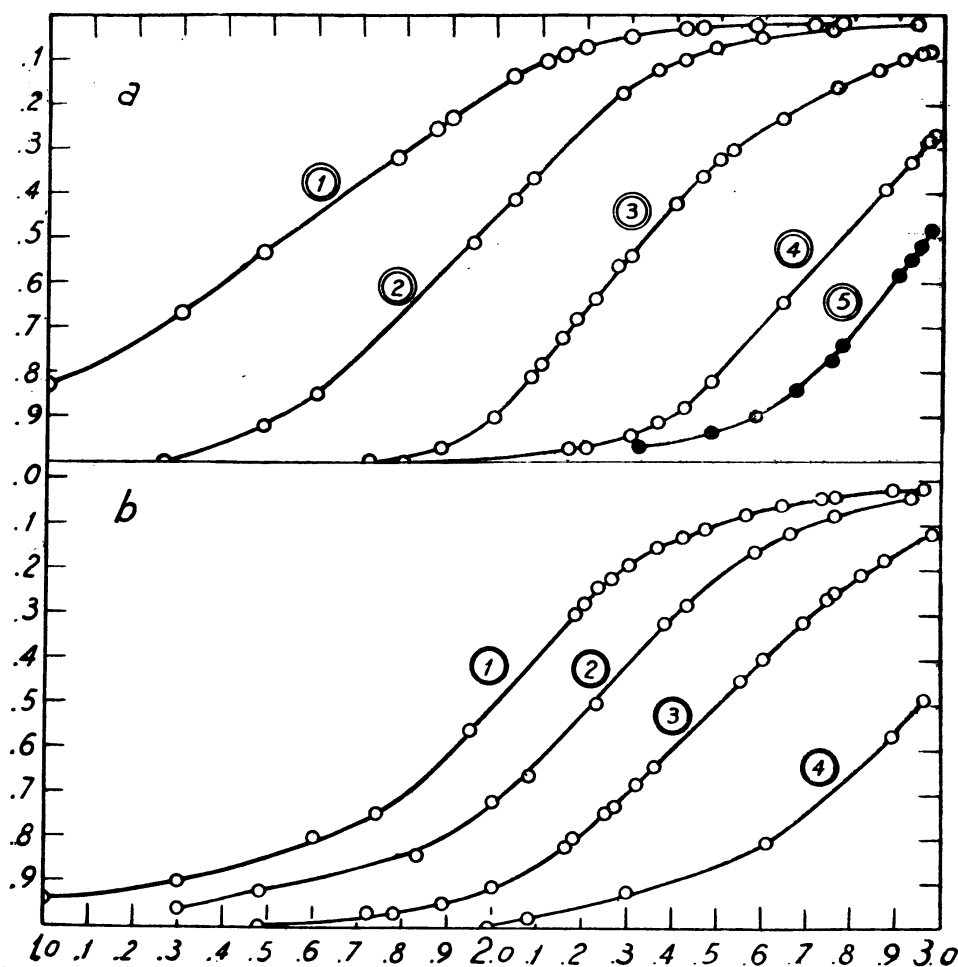


Fig. 2 - Massimo rosso.

- a, λ 6620, 1) superpancro 4^m * CC 24; 2) superpancro 2^m * CC 24; 3) superpancro 1^m * CC 23;
 4) superpancro 20^s * CC 23 5) cromeica 4^m * CC 24.
- b, λ 6520, 1) isopan iss 4^m * CC 24; 2) isopan iss 2^m * CC 24; 3) isopan iss 1^m * CC 23;
 4) isopan iss 20^s * CC 23.

rente da λ 6000 in poi ed opaco per lunghezze d'onda più brevi, essendo necessario eliminare la luce rossa data dal primo ordine del reticolo. È stata usata anche la lente di campo che da qualche tempo viene impiegata

alla torre solare per illuminare in modo più uniforme l'immagine ottenuta attraverso il sistema ottico della torre solare.

La dispersione di gran lunga superiore, la temperatura del sole circa tripla di quella della lampada, la presenza di numerose righe di assorbimento facilmente individuabili, hanno reso facile la determinazione delle densità fotografiche e delle curve caratteristiche relative alle varie lun-

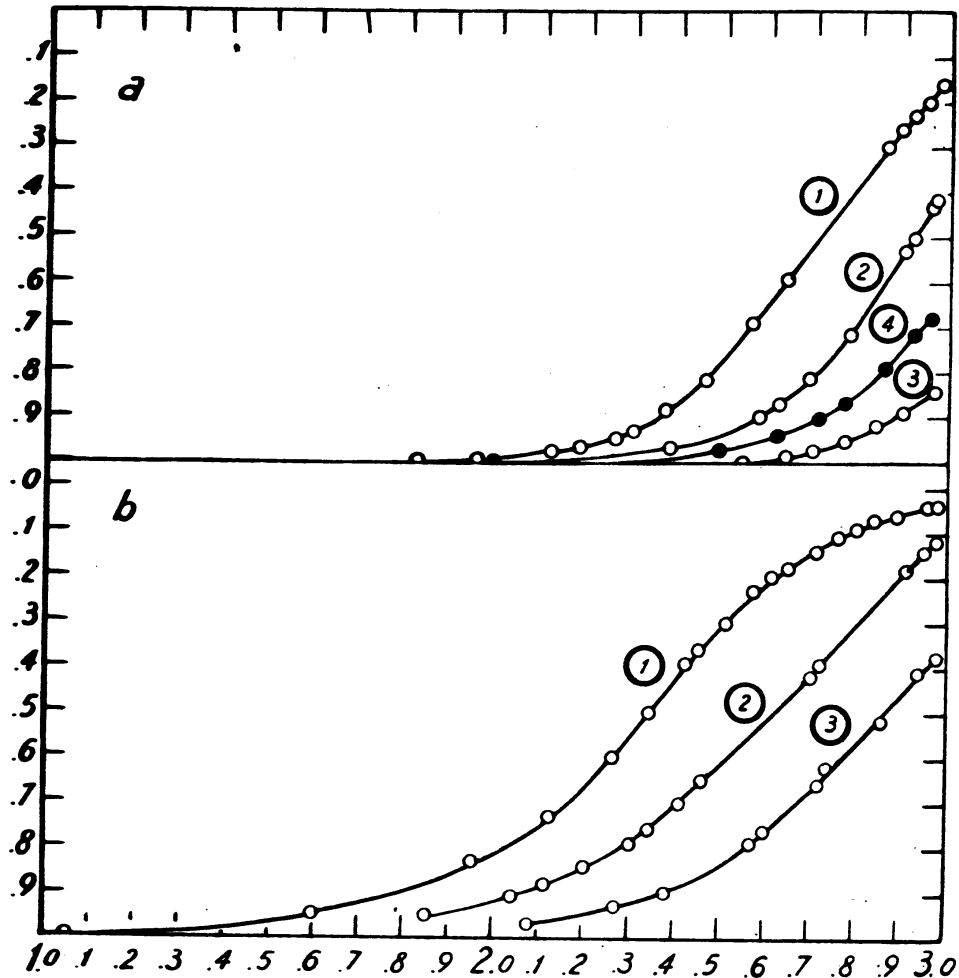


Fig. 3 - Minimo arancione, λ 6300.

- a*, 1) superpancro 4^m* CC 24; 2) superpancro 2^m* CC 24; 3) superpancro 1^m* CC 23;
4) chromeica 4^m* CC 24.
b, 1) isopan iss 4^m* CC 24; 2) isopan iss 2^m* CC 24; 3) isopan iss 1^m* CC 23.

ghezze d'onda comprese fra λ 6500 A e λ 7250 A. Più oltre la sensibilità delle varie emulsioni è ridotta a valori estremamente bassi, anche per il tipo (S).

Le coppie di calibrazione 25, 26 e 27 sono quelle eseguite alla torre solare.

I due microfotogrammi riprodotti nella fig. 1 si riferiscono ai due tipi (S) ed (A). Essi sono stati ottenuti per un'intensità luminosa costante al variare della lunghezza d'onda, passando al microfotometro registratore gli spettri graduali parallelamente alle tracce dei fili della fenditura a V.

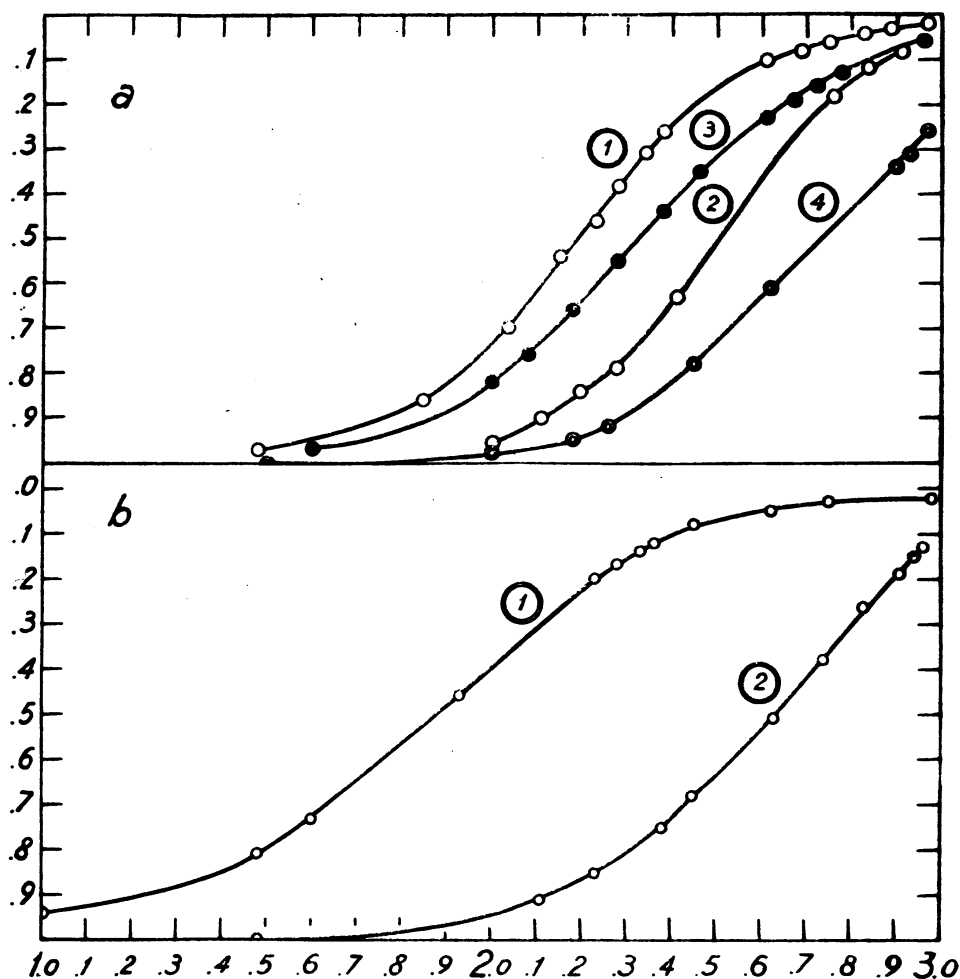


Fig. 4 - Massimo verde, λ 5440.

a, 1) superpancro 4^m* CC 24; 2) superpancro 2^m* CC 24; 3) cromeica 4^m* CC 24; 4) extra rapida 4^m* CC 24.

b, 1) isopan iss 4^m* CC 24; 2) isopan iss 2^m* CC 24.

In tal modo i microfotogrammi riproducono le curve di annerimento delle rispettive emulsioni nelle identiche condizioni strumentali: un minuto di posa con filtro verde ed un'intensità pari in ambedue all'82% di quella corrispondente alla massima larghezza della fenditura a V.

Il filtro verde adoperato, oltre alla sua funzione equilibratrice, rivela ed accentua la presenza di certe depressioni ben visibili in figura e presenti a diverse lunghezze d'onda in ambedue i tipi di lastre. Queste due pressioni si vanno rapidamente colmando con l'aumentare dell'intensità luminosa e questo influisce notevolmente sulle curve caratteristiche in quelle particolari lunghezze d'onda.

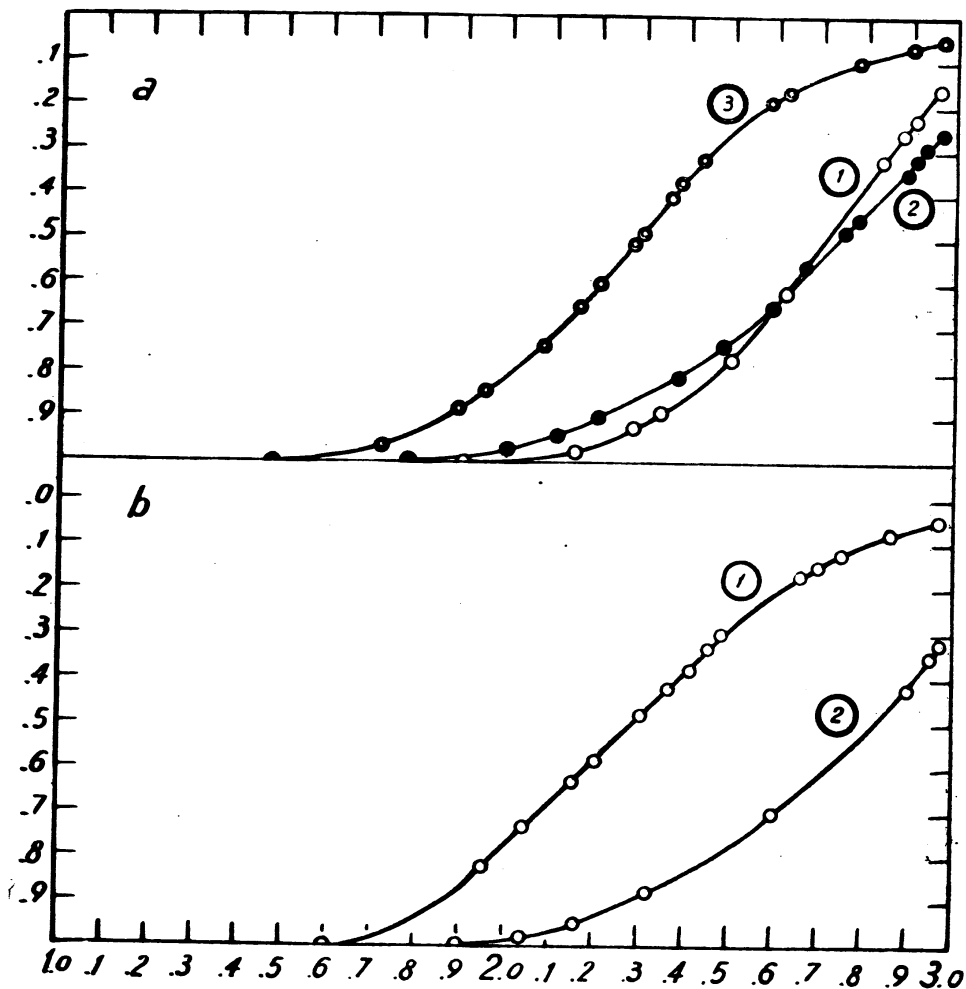


Fig. 5 - Minimo azzurro, λ 5020.

a, 1) superpancro 4^m* CC 24; 2) cromeica 4^m* CC 24; 3) extra rapida 4^m* CC 24.
 b, 1) isopan iss 4^m* CC 24; 2) isopan iss 1^m* CC 23.

Il massimo assoluto nel rosso è più accentuato e più spinto verso le grandi lunghezze d'onda nel tipo (B) che in quello (A): questo fatto contribuisce grandemente all'utilità dell'impiego di tale emulsione nella fotografia astronomica, qualora si voglia avere contemporaneamente grande

sensibilità e massimo spostamento verso il rosso, sempre nel caso che non si possa ricorrere alle lastre infrarosse che sono ancora troppo lente in confronto a quelle che formano l' oggetto di questo studio. Nelle altre regioni spettrali, dall' arancione fino al violetto la sensibilità del tipo (A) è complessivamente superiore e le depressioni meno accentuate, specialmente per le intensità considerate.

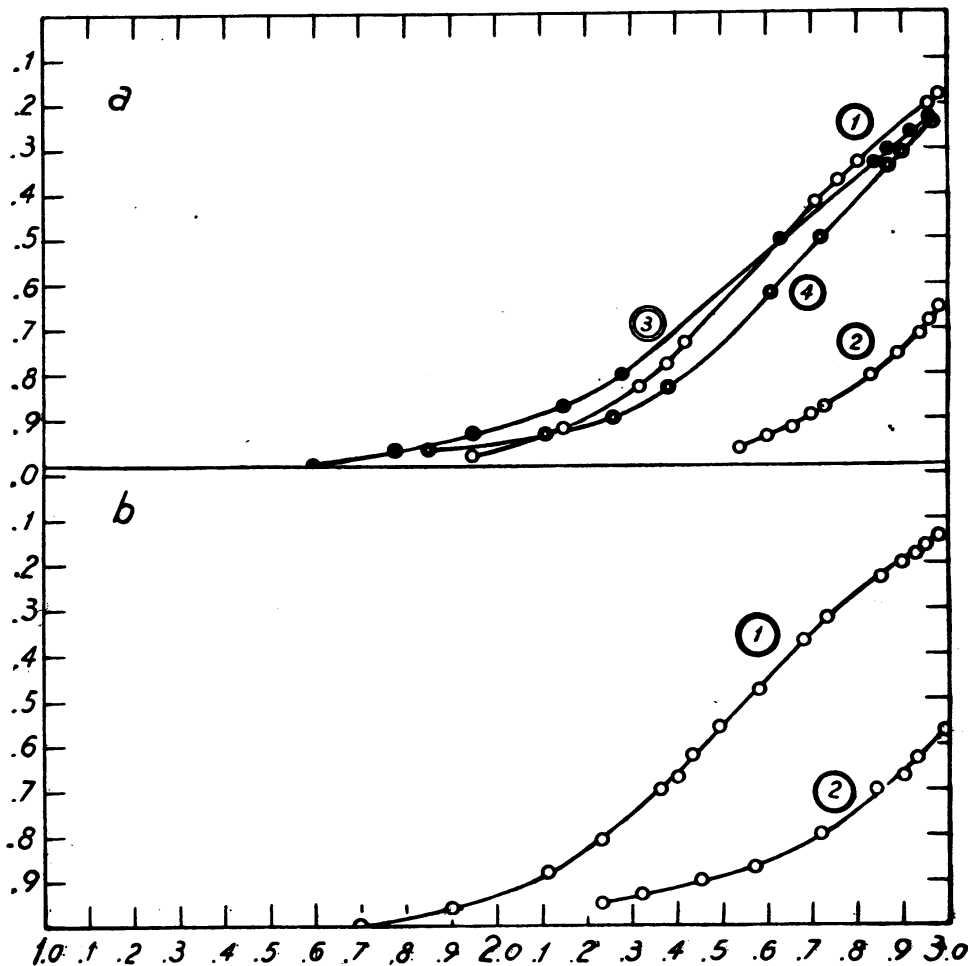


Fig. 6 - Massimo indaco, λ 4750.

a, 1) superpancro 4^m* CC 24; 2) superpancro 1^m* CC 23; 3) cromeica 4^m* CC 24; 4) extra rapida 4^m*.

b, 1) isopan iss 4^m* CC 24; 2) isopan iss 1^m* CC 23.

In vista di uno studio preliminare delle caratteristiche dell' emulsione (S) si sono eseguiti i microfotogrammi trasversali agli spettri in corrispondenza di cinque lunghezze d' onda particolari nella curva (S) riprodotta nella Fig. 1, e cioè nel massimo rosso (λ 6620 \AA), nel minimo arancione

($\lambda 6300 \sim$), nel massimo verde ($\lambda 5440 \sim$), nel minimo azzurro ($\lambda 5020 \sim$) e finalmente nel massimo indaco ($\lambda 4750 \sim$).

La determinazione di queste lunghezze d'onda è stata ricavata per mezzo delle righe del Neon ottenute da una lampada di tipo normale posta davanti alla fenditura dello spettrografo. Si è tenuto conto della diversa larghezza della stessa fenditura nella fotografia degli spettri continui (2 mm)

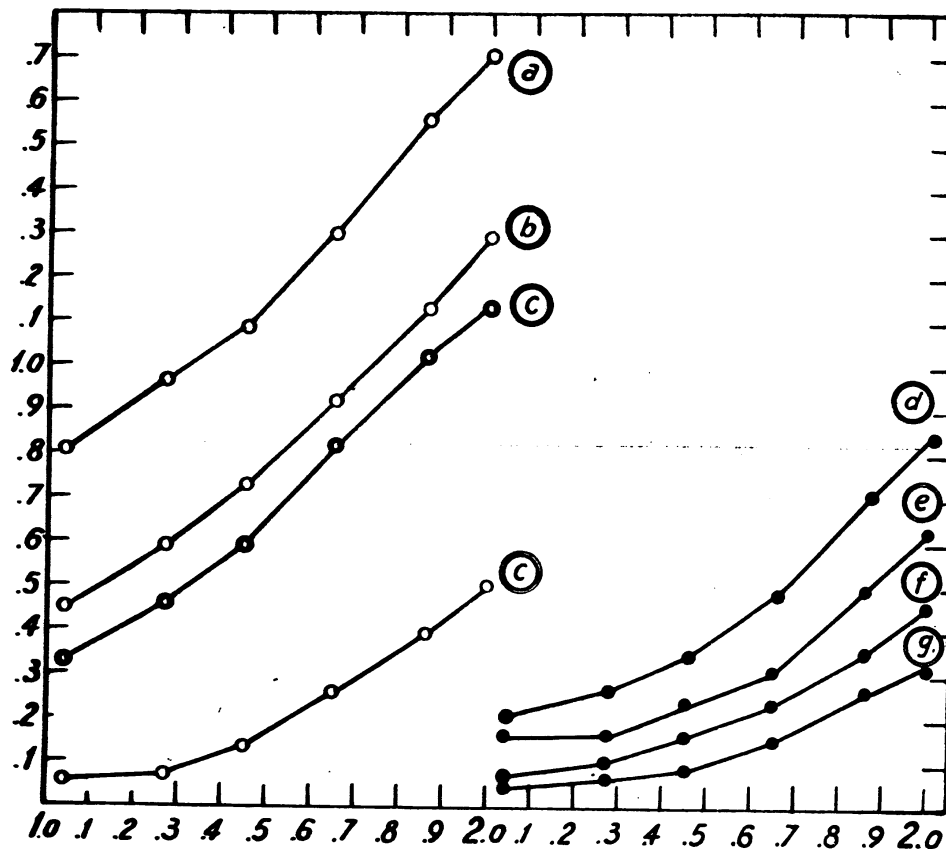


Fig. 7 - Curve caratteristiche ottenute con lo spettrografo della torre solare, mediante il filtro graduale Zeiss K 58. Cerchietti semplici, pose di 5^s ; cerchietti doppi, pose di 15^s ; cerchietti pieni, di 45^s .

e di quelli del Neon (0.2 mm), che porta ad uno spostamento di uno spettro rispetto all'altro di 0.9 mm.

I risultati sono riportati nelle Figg. 2, 3, 4, 5, 6, che mostrano le curve caratteristiche nelle lunghezze d'onda considerate, avendo in ascisse i log ricavati dalle dimensioni e dalla forma della fenditura a V, ed in ordinate i valori della Trasmissione ricavati dai microfotogrammi.

Si tenga presente che i tipi (C) ed (A) sono stati esaminati, invece che per $\lambda 6620$, in corrispondenza del loro massimo nel rosso, e cioè a $\lambda 6520 \sim$,

e ciò per avere elementi di confronto con (S) più significativi. E' da notare inoltre che nel caso dell'emulsione (E) il filtro verde adoperato elimina completamente ogni annerimento nel rosso, qualora a parità di altre condizioni strumentali, si vogliano avere densità convenienti nelle emulsioni più rapide. Infine le curve delle Figg. 4 e 6 che riproducono le caratteristiche delle varie lastre in corrispondenza dei minimi dell'emulsione (S), ricavati dalla Fig. 1, presentano una pendenza molto forte, tale da garantire forti differenze di annerimento per variazioni anche piccole dell'intensità luminosa; in tali lunghezze d'onda quindi lo studio di tali variazioni deve riuscire particolarmente vantaggioso.

Le curve riprodotte nella Fig. 7, ricavate dalle calibrazioni ottenute alla torre solare, hanno in ascisse i valori di $\log i$, ed in ordinate quelli della densità, secondo le letture eseguite al microfotometro di Hartmann.

Le curve, caratteristiche della emulsione (S) in esame, sono riferite alle lunghezze d'onda 6718 Å (a), 6768 Å (b), 6867 Å (c), 7016 Å (d), 7090 Å (e), 7148 Å (f), 7243 Å (g). Impossibile misurare i vari gradini ottenuti mediante il filtro K 58 in corrispondenza di lunghezze d'onda più brevi a causa della troppo forte densità anche nelle pose più brevi eseguite; d'altra parte, nella zona spettrale corrispondente alle lunghezze d'onda (e), (f), (g) anche il tipo (S) presenta una sensibilità quasi nulla, per cui ne risultano densità molto basse e pendenza ridottissima nelle curve caratteristiche relative.

R. Osservatorio di Arcetri, Marzo 1939 - XVII.