

M. G. FRACASTORO

---

ALCUNE CARATTERISTICHE DI LASTRE FOTOGRAFICHE  
IN USO NELL' ASTRONOMIA

1938MmArc...56...89F

RIASSUNTO. — L' A. espone alcuni risultati preliminari intorno alle varie caratteristiche di lastre in uso corrente nella fotografia astronomica. In tale ricerca è stato impiegato lo spettrofotometro esistente ad Arcetri, provvisto di una speciale fenditura a V, capace di dare spettri di intensità crescente con continuità, dai quali, mediante il microfotometro registratore, si sono ottenute le curve caratteristiche delle diverse emulsioni prese in esame. Alcune di queste curve sono riprodotte nella presente nota.

Scopo del presente lavoro è stato quello di determinare e di studiare alcune caratteristiche dei vari tipi di lastre in uso nella fotografia astronomica, per dedurne utili indicazioni circa il loro impiego migliore. Per questa ricerca si è adoperato lo spettrofotometro in uso corrente nell' Osservatorio di Arcetri per la calibrazione delle lastre (Fig. 1). Finora (1) in questo strumento si aveva una lampada  $L$  che illuminava uniformemente per mezzo di un primo obiettivo  $O_1$  una fenditura a 6 gradini  $V$ , la cui immagine si formava sul piano focale  $F$  del collimatore dello spettrografo per mezzo di un secondo obiettivo  $O_2$ . Si avevano così sei spettri continui di intensità note. Pur rimanendo inalterato questo schema fondamentale, si sono apportati perfezionamenti in varie parti dello strumento.

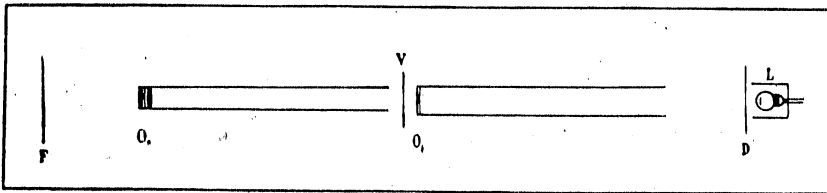


Fig. 1. - Schema dello spettrofotometro.

Si è sostituita con una batteria di accumulatori a 6 V la corrente stradale proveniente dal trasformatore: si è adoperata una lampada Osram 8001,

(1) G. RIGHINI. - *Ricerche preliminari sullo spettro della Nova Hercules*. Rend. R. Acc. Naz. dei Lincei; XXI, pag. 272, 1935.

a 6 V e 50 candele, con filamento rettilineo ad alta temperatura, impiegando davanti ad essa uno schermo diffusore  $D$ ; si è posto in  $O_2$  un obiettivo Tessar-Zeiss di 25 cm di focale, e lo spettrografo a piccola dispersione del tipo Hilger è stato sostituito con quello impiegato dalla Missione italiana<sup>(1)</sup> per fotografare la regione visuale dello spettro della corona, durante l'eclisse del 19 Giugno 1936. Infine un altro notevole miglioramento si è potuto ottenere sostituendo alla fenditura a gradini un fenditura a  $V$ , intersecata da tre fili che servono di riferimento per le intensità luminose, quale è stata usata e descritta da G. BOLLA<sup>(2)</sup>. Ho trovato utile di porre questa fenditura a  $V$  nel punto ( $V$ ) indicato nella fig. 1, invece che direttamente sul piano focale del collimatore dello spettrografo, perchè la sua immagine, data da  $O_2$ , risultasse molto impiccolita. Con questo accorgimento ne è stata assai più facile la costruzione, di dimensioni piuttosto rilevanti, senza superare l'altezza utile della fenditura dello spettrografo.

Ecco le larghezze della fenditura a  $V$  adoperata, in corrispondenza ai tre fili e le distanze fra essi espresse in millimetri:

| filo      | I     | II    | III   |
|-----------|-------|-------|-------|
| larghezza | 4.203 | 2.791 | 1.449 |
| lunghezza | 5.001 | 4.692 | 5.095 |

Questa forma particolare equivale all'impiego di un numero indeterminato di fenditure, di larghezza progressiva e corrispondente ad un'in-

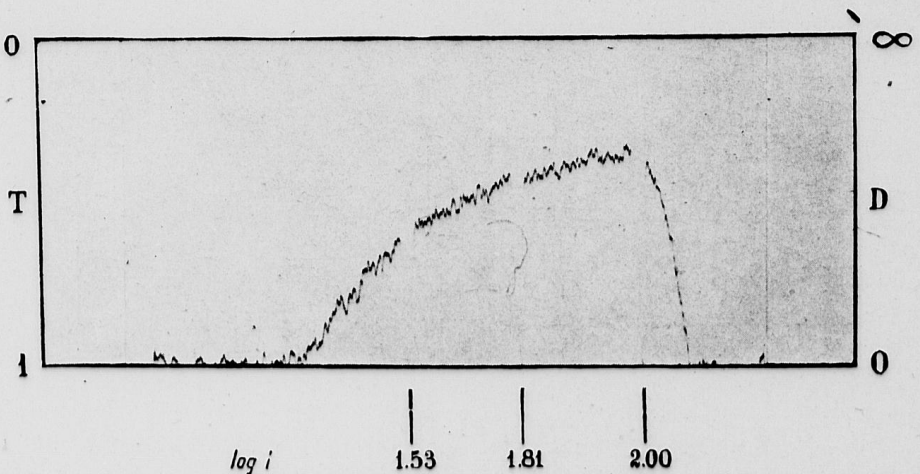


Fig. 2. - Microfotogramma trasversale allo spettro ottenuto con la fenditura a  $V$ .

- (1) G. ABETTI - G. RIGHINI - L. TAFFARA. - Rend. R. Acc. d'Italia. Vol. IX, n. 4, 1938.  
 (2) G. BOLLA. - *Il Nuovo Cimento*; fasc. 8, pag. 350, 1937.

M. G. FRACASTORO - *Alcune caratteristiche di lastre fotografiche in uso nell'astronomia.*

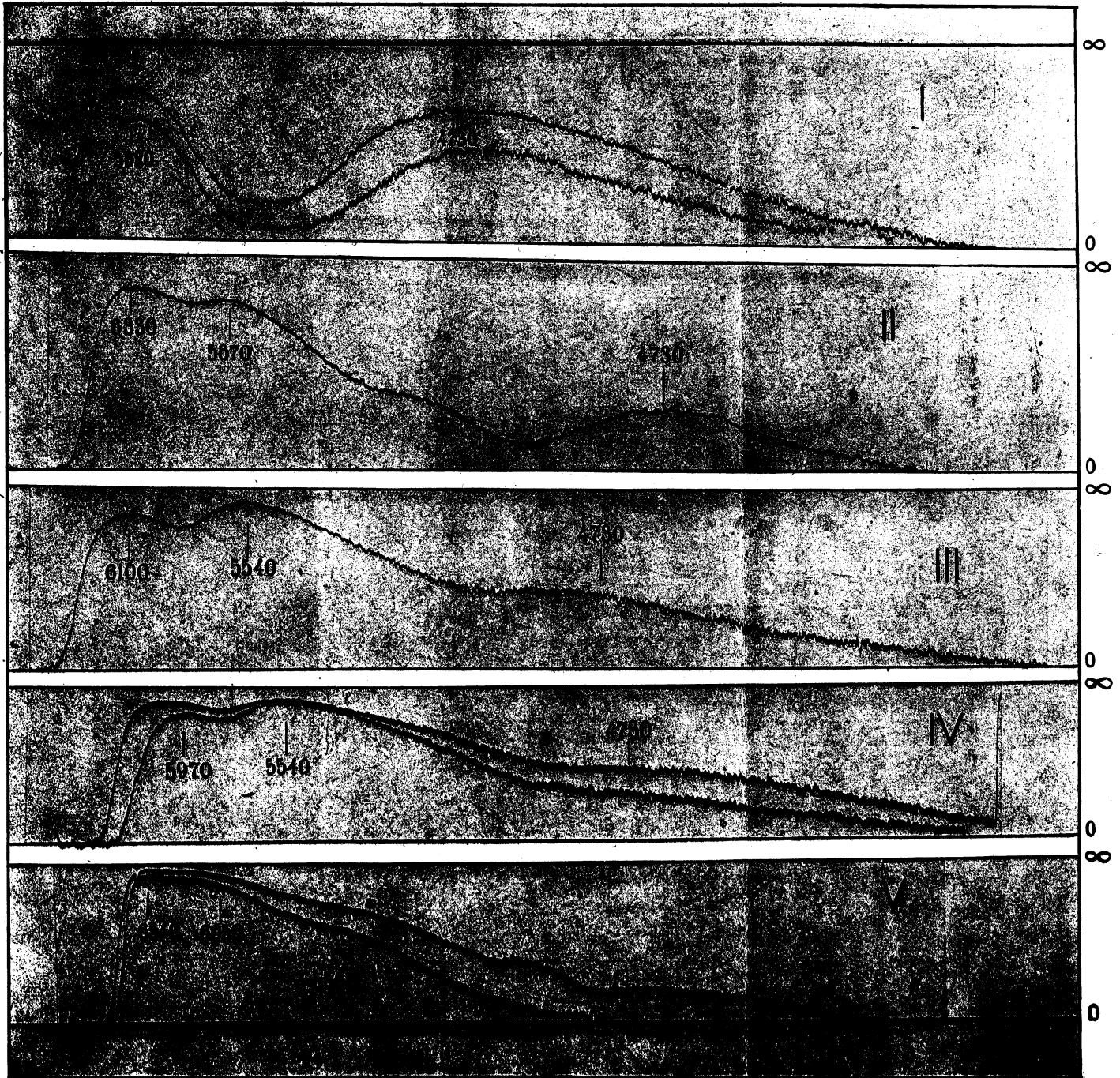


Fig. 3. - Microfotogrammi paralleli agli spettri, per un'intensità luminosa costante da una lunghezza d'onda all'altra.



intensità luminosa crescente in modo lineare con la distanza dal primo filo, in corrispondenza del quale si può assumere arbitrariamente l'intensità uguale a 100 o anche a 1000.

Tale forma della fenditura garantisce anche, tranne che nelle vicinanze immediate dei fili, dall'effetto EBERHARD.

Passando trasversalmente al senso delle lunghezze d'onda al microfotometro registratore esistente in Arcetri gli spettrogrammi ottenuti, si hanno varie curve (una di esse è stata riprodotta in Fig. 2), dalle quali si sono ricavate, mediante opportune Tabelle, le curve caratteristiche delle diverse emulsioni nella lunghezza d'onda considerata (in ascisse il logaritmo dell'intensità, in ordinate la trasmissione).

Lo studio è stato fatto sempre per confronto, eseguendo varie coppie di lastre con identiche pose e sviluppo contemporaneo, e controllando volta a volta la corrente fornita dall'accumulatore alla lampada.

Il materiale Cappelli è stato gentilmente procurato direttamente dalla Ditta Ferrania di Milano (Emulsioni: Cappelli Blu ultrarapide anti-alo, n° 7811; Cappelli Ortocromatiche ultrarapide anti-alo, n° 7961; Cappelli Superrapide anti-alo, n° 2952; Cappelli Cromeica, n° 526). Il materiale Agfa è stato acquistato nelle migliori condizioni di freschezza possibili (Emulsioni: Agfa Isochrom 18/10 Din, n° *DE* 3163; Agfa Feinkörnig 17/10 Din, n° *FF* 4025; Agfa Isopan Portrait 19/10 Din, *FP* 6018; Agfa Isopan ISS 20.10 Din, n° *FS* 7274).

Materiale negativo su lastre di altre Ditte non si trova sul mercato allo stato di freschezza richiesto per avere un criterio probante delle sue effettive proprietà.

Taluni spettrogrammi sono stati passati al microfotometro registratore parallelamente alla traccia di uno dei fili della fenditura a  $V$ , cioè per una intensità luminosa costante lungo tutto lo spettro. In tal modo il microfotogramma riproduce la curva di annerimento di quella certa emulsione per la temperatura del filamento (Fig. 3: I = Cappelli Superrapida, II = Cappelli cromeica, III = Agfa Isopan 17 10 Din, IV = Agfa Isopan 19 10 Din, V = Agfa Isopan 20/10 Din).

Le emulsioni pancromatiche hanno per lo più una sensibilità molto più spinta nel rosso che nelle altre regioni spettrali. Questo fatto è accentuato per la minore dispersione degli spettri ottenuti da prismi alle grandi lunghezze d'onda e soprattutto per la legge di WIEN, quando, come nel nostro caso, ci si serva di una sorgente artificiale la cui temperatura è dell'ordine di 2000° K. Si è pensato perciò, per avere una densità fotografica più uniforme possibile in tutto lo spettro, di usare uno speciale filtro verde, capace di trattenere un'altissima percentuale delle radiazioni rosse; in tal modo è stato possibile di studiare in condizioni molto vantaggiose il comportamento delle diverse emulsioni pancromatiche nelle grandi lunghezze d'onda e si sono potute individuare le depressioni esistenti in quella zona spettrale.

Le pose nelle quali si è usato questo filtro sono segnate nella Tabella di cui sopra con un asterisco.

## COPPIE DI CALIBRAZIONE

| N.    | Tipi di lastre  | Neon            | Fenditura a V                             |
|-------|---|-----------------|---|
| CC 1  | Cappelli Cromeica<br>Agfa Isopan ISS                        | $5^m - 8^m$     | $30^s - 3^m - 6^m (*)$                    |
| CC 2  | Cappelli Blu<br>Cappelli Superrap.                          | $2^m - 2^m$     | $30^s - 2^m - 6^m$                        |
| CC 3  | Cappelli Superrap.  | $2^m - 2^m$     | $20^s - 1^m - 20^s - 4^m$                 |
| CC 4  | Cappelli Blu<br>Cappelli Ortocrom.                          | $2^m - 2^m$     | $20^s - 1^m - 20^s - 4^m$                 |
| CC 5  | Cappelli Blu<br>Cappelli Cromeica                           | $2^m - 2^m$     | $40^s - 4^m - 40^s - 2^m$                 |
| CC 6  | Cappelli Ortocrom.<br>Agfa Isochrom                         | $2^m - 2^m$     | $40^s - 6^m - 40^s - 2^m$                 |
| CC 7  | Cappelli Superrap.<br>Agfa Isochrom                         | $2^m - 2^m$     | $40^s - 2^m - 40^s - 6^m$                 |
| CC 8  | Cappelli Blu<br>Cappelli Ortocrom.                          | $2^m - 2^m$     | $40^s - 2^m - 40^s - 6^m$                 |
| CC 9  | Cappelli Ortocrom.<br>Cappelli Ortocrom.                    | $2^m - 2^m$     | $40^s - 2^m - 40^s - 6^m$                 |
| CC 10 | Cappelli Cromeica<br>Agfa Isopan ISS                        | $2^m - 2^m$     | $40^s - 8^m - 40^s - 2^m$                 |
| CC 11 | Cappelli Cromeica<br>Agfa Isopan ISS                        | $2.5^m - 2.5^m$ | $20^s (*) - 2^m (*) - 20^s (*) - 6^m (*)$ |
| CC 12 | Cappelli Cromeica<br>Agfa Isopan 17/10                      | $2.5^m - 2.5^m$ | $20^s - 2^m - 20^s - 7^m$                 |
| CC 13 | Cappelli Cromeica<br>Agfa Isopan ISS                        | $2.5^m - 2.5^m$ | $10^s - 2^m - 10^s - 6^m$                 |
| CC 14 | Agfa Isopan 17/10<br>Agfa Isopan ISS                        | $2^m - 2^m$     | $10^s - 2^m - 10^s - 6^m$                 |
| CC 15 | Cappelli Blu<br>Cappelli Ortocrom.                          | $2^m - 2^m$     | $20^s - 2^m - 20^s - 8^m$                 |
| CC 16 | Agfa Isopan 19/10<br>Agfa Isopan ISS                        | $2^m - 2^m$     | $8^s - 2^m - 8^s - 6^m$                   |
| CC 17 | Agfa Isopan 17/10<br>Agfa Isopan 19/10<br>Agfa Isopan 20/10 | $2^m - 2^m$     | $30^s - 2^m (*) - 30^s (*) - 6^m$         |
| CC 18 | Cappelli Blu<br>Cappelli Ortocrom.                          | $3^m - 3^m$     | $30^s - 2^m - 30^s - 6^m$                 |



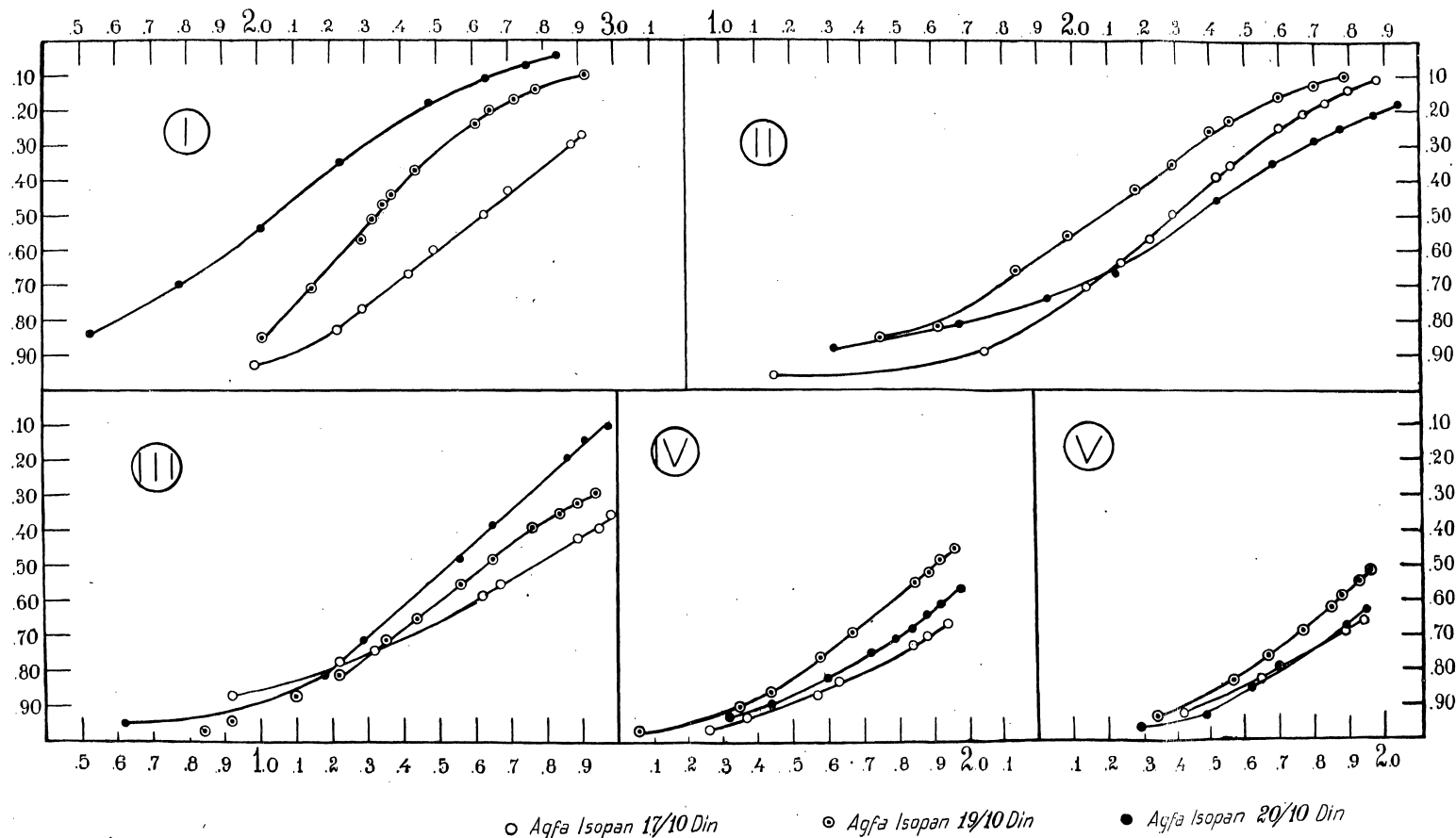


Fig. 4. - Confronti fra Agfa Isopan Feinkörnig, Portrait e ISS.

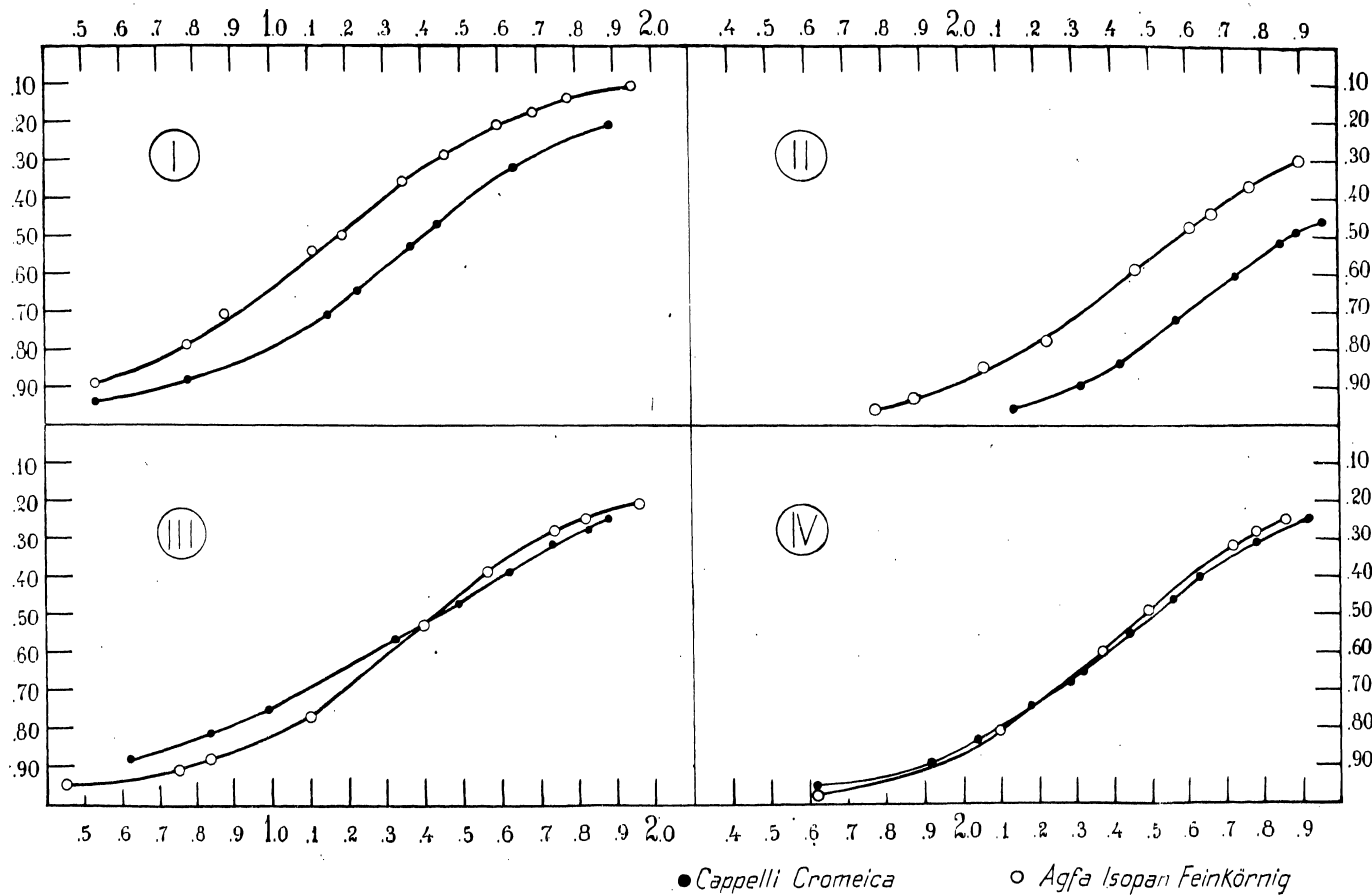


Fig. 5. - Confronti fra Cappelli Cromeica e Agfa Isopan Feinkörnig.

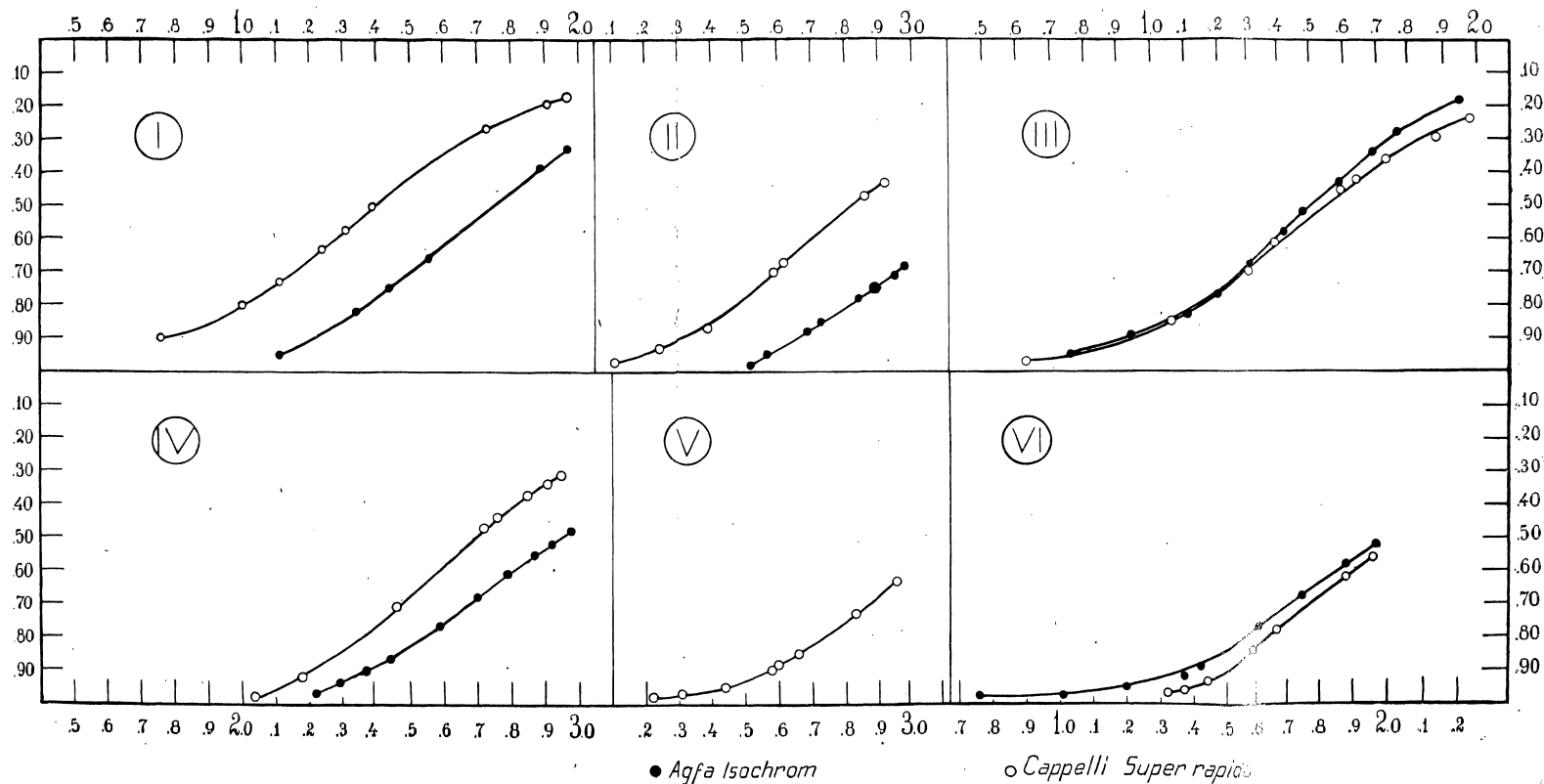


Fig. 6. - Confronti fra Agfa Isochrom e Cappelli Superrapida.

1938MnArc...56...89F

Dalle 17 coppie di calibrazione si sono ricavati in via preliminare 107 microfotogrammi, dai quali le curve caratteristiche delle varie emulsioni, nelle particolari condizioni strumentali del nostro lavoro. Dallo studio di queste curve, alcune delle quali vengono riprodotte nella nota presente, si sono potuti ottenere diversi risultati circa le proprietà delle emulsioni prese in esame.

Nella Fig. 4 sono riprodotte alcune delle curve caratteristiche ricavate dal confronto fra le tre pancromatiche di Agfa. Nel rosso (I,  $\lambda$  6048,  $2^m$ \*) il tipo ISS è molto più sensibile degli altri due, Portrait e Feinkörnig, mentre questi hanno la massima sensibilità, superiore a quella della ISS, nel giallo verde (id. II,  $\lambda$  5541,  $30^s$ \*). L'emulsione di questi due ultimi tipi si può interpretare come quella di un'ortocromatica resa sensibile anche al rosso, mentre per il tipo ISS la sensibilità nel rosso è la massima di tutte le lunghezze d'onda. Nel medio ed estremo violetto (id. III,  $\lambda$  4049,  $6^m$ ; IV,  $\lambda$  4361,  $40^s$ ; V,  $\lambda$  4361,  $2^m$ \*) la sensibilità delle tre emulsioni non presenta grandi differenze.

Il confronto fra la Cromeica e la Agfa Isopan Feinkörnig mostra una sensibile equivalenza delle due emulsioni nel rosso (Fig. 5, III e IV,  $\lambda$  6048,  $20^s$ ), mentre nel violetto la rapidità della prima è inferiore di circa 0.60 grandezze stellari (id. I,  $\lambda$  4361,  $6^m$ ; II,  $\lambda$  4361,  $2^m$ ). La pendenza delle diverse curve caratteristiche è sensibilmente uguale nelle due lunghezze d'onda esaminate.

Il confronto fra la Agfa Isochrom e la Cappelli Superrapida mostra come nella regione di massima sensibilità nel giallo verde (Fig. 6, III,  $\lambda$  5520,  $2^m$ ; VI, 5520,  $40^s$ ) le due emulsioni abbiano uguale rapidità; per lunghezze d'onda maggiori ed anche nel violetto, il prodotto Ferrania è assai più sensibile, fino a 0.9 grandezze stellari (id. IV,  $\lambda$  5748,  $2^m$ ; V,  $\lambda$  5748,  $40^s$ ; I,  $\lambda$  4475,  $6^m$ ; II,  $\lambda$  4475,  $2^m$ ). Da notare però che la depressione nel verde blu è più profonda nella Superrapida Cappelli.

Questi risultati informativi riguardo alle caratteristiche delle varie emulsioni potranno tornare di giovamento nella scelta del tipo di lastre da adoperare per i diversi lavori astronomici.

*R. Osservatorio di Arcetri, giugno 1938 XVI.*