

SENSIBILITÀ MONOCROMATICA RELATIVA DI LASTRE FOTOGRAFICHE

Nota di A. KRANJC (*)

(*Osservatorio astronomico di Merate*)

RIASSUNTO. — Si determinano le curve H.D. per alcuni tipi più comunemente usati di lastre fotografiche, in corrispondenza a quattro valori della λ , e tenendo conto dell'effetto d'intermittenza.

ZUSAMMENFASSUNG. — Es wird die H. D. Kurve für einige mehr gebräuchliche Photoplatten bestimmt und zwar in Korrespondenz der vier Werte von λ mit Berücksichtigung des Intermitzenzeffektes.

La misura della sensibilità delle lastre fotografiche coi vari metodi proposti (Din, Asa, Scheiner ecc.) è poco utile agli effetti spettrografici astronomici perchè le condizioni in cui lavora la lastra sono assai diverse da quelle in cui si determina la sensibilità coi metodi precitati. Infatti:

- 1) la durata dell'esposizione è dell'ordine dell'ora,
- 2) l'esposizione non è continua ma intermittente, perchè generalmente la stella è fatta scorrere sulla fenditura dello spettrografo onde allargare artificialmente la fotografia dello spettro,
- 3) non interessa la sensibilità integrale ma quella monocromatica,
- 4) la densità optimum è di circa 0.6 sul velo.

Allo scopo di avere un razionale orientamento sulla scelta della lastra da usare nella spettrografia astronomica si è intrapresa una ricerca della sensibilità monocromatica relativa di alcuni tipi di lastre fotografiche di produzione italiana più comunemente usate e cioè le lastre Ferrania dei tipi

- | | |
|---------------|-----------------------|
| 1) Superorto | 5) UV 250 |
| 2) Ortoflu | 6) Superrapida pancro |
| 3) Ortostudio | 7) Pancrostudio |
| 4) Superex | 8) Ortoarancio |

ed inoltre i tipi Kodak

- | | |
|--------|------------|
| 9) 0a0 | 10) 103a0. |
|--------|------------|

(*) Ricevuta il 12 luglio 1956.

Le singole lastre sono state esposte allo spettro della luce delle lampade a fluorescenza dello spettrosensitometro descritto in ⁽¹⁾ per una durata totale di sessanta minuti, a lampi di trenta secondi l'uno, intervallati di due minuti, e cioè per un totale di 24 lampi.

Per analizzare l'effetto dell'intermittenza la stessa lastra è stata esposta successivamente per dodici minuti senza interruzione. La costanza dell'illuminazione per tutta la durata di una serie è stata assicurata accendendo le lampade due ore prima dell'inizio delle pose, e controllandole con continuità mediante un registratore della corrente di una cellula fotoelettrica.

Tutte le lastre sono state sviluppate col rivelatore fresco R5 la cui composizione è la seguente :

Metolo	gr.	5
Sodio solfito anidro	»	40
Idrochinone	»	6
Potassio carbonato	»	40
Potassio bromuro	»	2
Acqua distillata q.b.a.	cc.	1000

Tempo di sviluppo, uguale per tutte, sei minuti a diciotto gradi, con agitazione ininterrotta. Successivamente fissaggio rapido e lavaggio. Sono state esplorate ad un microfotometro tipo Moll in ogni lastra, purchè visibili, le righe d'emissione del mercurio corrispondenti a

$$\lambda = 4046 \quad \lambda = 4358 \quad \lambda = 5461$$

ed in più una regione del rosso, sul fondo continuo, a cui corrisponde

$$\lambda = 6250.$$

Siccome lo spettrosensitometro è del tipo a variazione lineare della I, e dal microfotometro si ricava la trasparenza T, per ottenere le curve H.D. si devono prima fare le trasformazioni funzionali :

$$I \rightarrow \log I$$

$$T \rightarrow D = \log \frac{1}{T}$$

Le trasparenze si intendono qui sul velo, il cui ammontare è dato nella tabella 1.

Non deve stupire il forte velo delle lastre Kodak, dovuto in parte al non aver usato un adatto rivelatore per ragioni di uniformità rispetto alle altre lastre Ferrania, sia al fatto che non erano molto fresche.

TABELLA I

Tipo di lastra	Trasparenza sul velo	Densità sul velo
Superorto	0.53	0.28
Ortoblu	0.43	0.37
Ortostudio	0.72	0.14
Superex	0.53	0.28
UV250	0.55	0.26
Superrapide pancro	0.51	0.29
Pancrostudio	0.63	0.20
Ortoarancio	0.62	0.21
0a0	0.28	0.55
103a0	0.18	0.73

Sono state dunque paragonate le curve H.D. di una stessa lastra ad esposizione continua di dodici minuti ed intermittente di 24 lampi di trenta secondi l'uno, il che fa ancora dodici minuti in totale. Si è trovato che l'annerimento era diverso, e ciò è dovuto sia a variazioni nel regime di emissione delle lampadine, sia all'effetto di non reciprocità. Ma, agli scopi spettrofotometrici, siccome si fanno delle misure relative, interessa il contrasto. Orbene, si è constatato che le due curve sono praticamente sovrapponibili a mezzo di una traslazione lungo l'asse log I, entro gli errori sperimentali. Questo importante risultato permette di eseguire la calibrazione delle lastre spettrografiche con una posa continua di dieci minuti circa anziché di un'ora intermittente, senza pericolo di introdurre errori sistematici nella riduzione delle misure di trasparenza.

Nelle figure 1, 2, 3, 4 sono tracciate le curve H.D. trovate per le varie qualità di lastre sotto posa intermittente come si è detto (*).

Da esse è facile determinare quale lastra è più rapida fra le elencate per una data λ e per una densità sul velo di 0.6; in ascisse sono riportate le grandezze stellari

$$m = 2.5 \log I$$

in modo che vi si può leggere direttamente quanto si perde o guadagna in grandezze a parità di tempo d'esposizione ad usare una lastra anziché un'altra.

Agli effetti spettrofotometrici interessa tanto il segnale, cioè l'intensità luminosa I, quanto il disturbo nella sua misura ΔI ; questi valori sono collegati alla trasparenza ed alle sue fluttuazioni per effetto della grana dalla ben nota formola

$$\frac{I}{\Delta I} = \gamma \frac{T}{\Delta T}$$

(*) Ogni curva è la media risultante da quattro lastre; gli scarti rientrano negli errori di misura.

ove γ è il contrasto. La quantità d'informazione ottenibile è quindi legata al contrasto, a parità di trasparenza. Il suo massimo in pratica non è molto diverso da quello che si ottiene per $D = 0.6$, cioè per $T = 0.25$. Nella tabella 2 sono perciò riportati i valori del contrasto ricavati dalle figure 1, 2, 3, 4, per quattro valori di λ .

La determinazione di ΔT fatta direttamente sul microfotogramma è necessariamente di natura assai soggettiva, e perciò incerta. A rigore bisognerebbe esplorare una lastra rapidamente rotante, ad annerimenti crescenti a partire dal centro, con un fotomoltiplicatore accoppiato capacitivamente ad un amplificatore di c.a., la cui banda passante deve essere tale da far passare le fluttuazioni in alta frequenza della corrente fotoelettrica prodotte dalla grana, ma non far passare frequenze corrispondenti a quelle di rotazione della lastra. Un opportuno raddrizzamento non lineare permetterebbe la lettura ad un milliamperometro di una quantità proporzionale a ΔT .

TABELLA II

Tipo di lastra	$\lambda = 6250$	$\lambda = 5461$	$\lambda = 4358$	$\lambda = 4046$
Superorto	—	2.0	1.3	1.1
Ortoblu	—	1.9	1.9	1.6
Ortostudio	—	1.9	1.8	—
Superex	1.3	1.4	1.3	—
UV250	—	—	1.4	—
Superrapide pancro	1.6	1.6	1.4	—
Pancro studio	1.5	1.6	1.5	—
Ortoarancio	—	—	2.0	—
0a0	—	—	1.9	1.5
103a0	—	—	1.9	1.5

(1) A. KRANJC, Un impianto per la spettrofotometria ecc. Mem. S. A. It., vol. XXVII - 3.

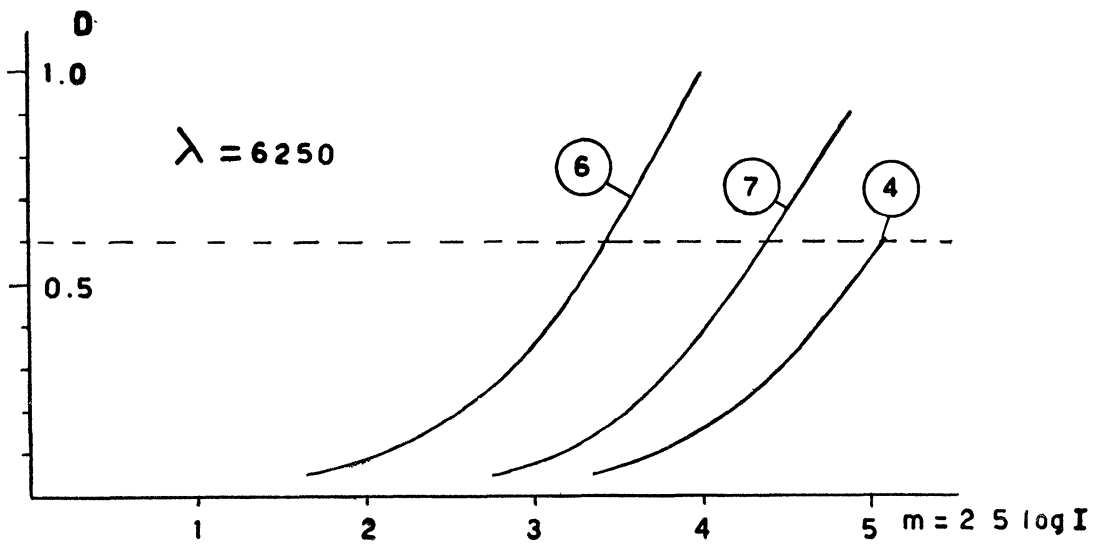


Fig. 1

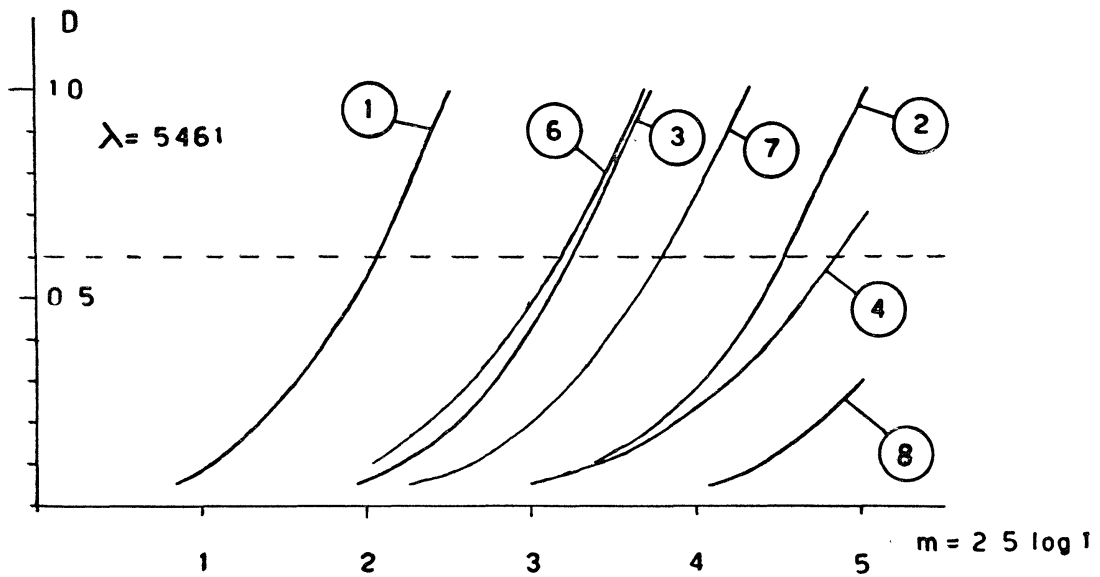


Fig. 2

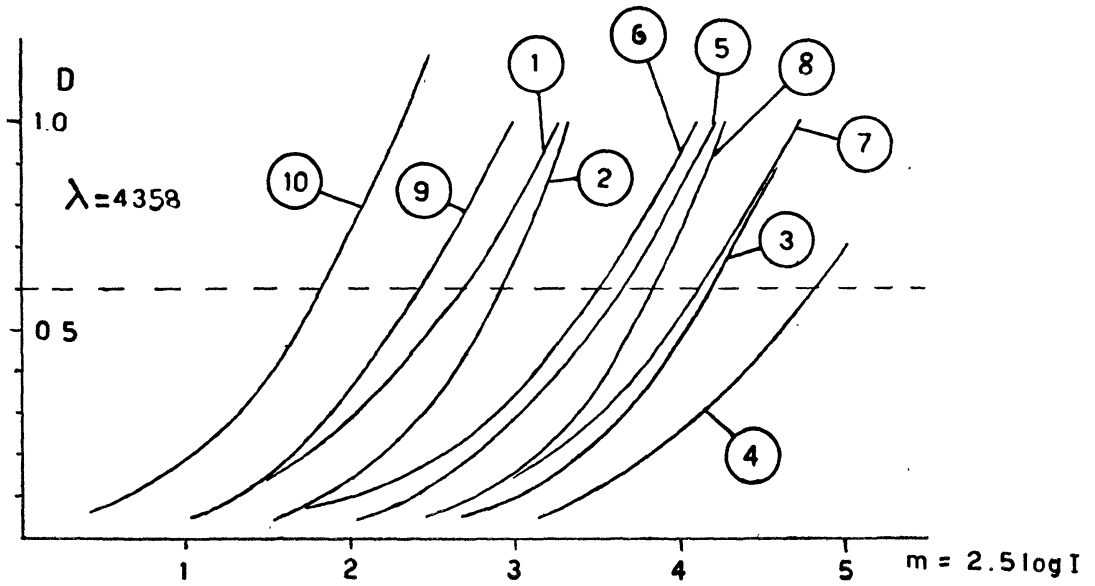


Fig. 3

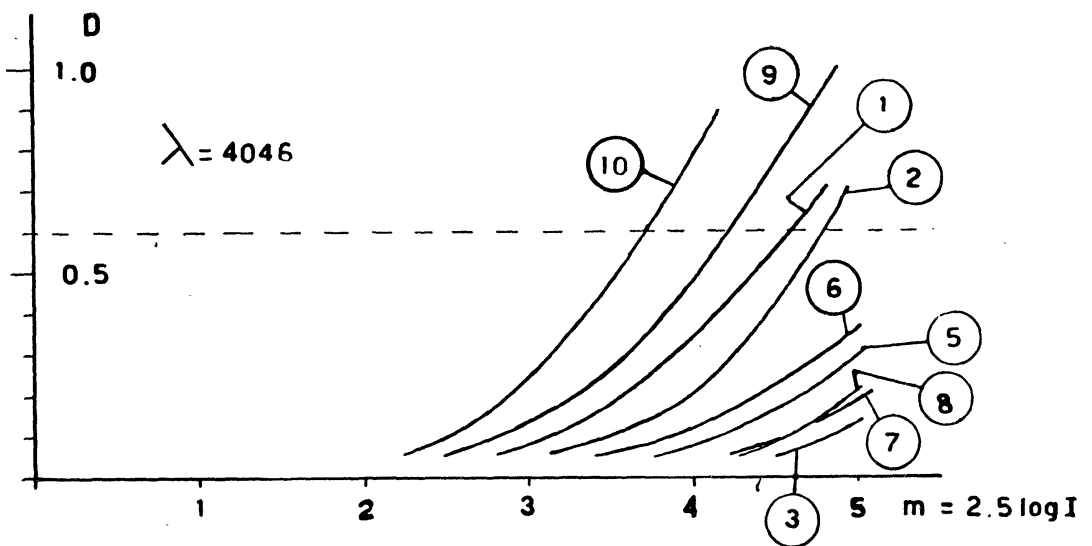


Fig. 4