

IL MICROFOTOMETRO REGISTRATORE DEL R. OSSERVATORIO DI ARCETRI

Nota di G. RIGHINI

RIASSUNTO. — Descrizione dello strumento costruito nell'officina dell'Osservatorio e prove ottenute con esso registrando spettrogrammi del Sole e di *Nova Herculis* presi in Arcetri.

La tecnica costruttiva di strumenti atti a registrare l'annerimento di una lastra fotografica si è orientata in questi ultimi tempi verso due tipi nettamente distinti. A parte speciali accorgimenti meccanici adottati dai singoli costruttori essi sono così classificabili:

- 1) Tipo di MOLL che impiega quale elemento ricettore una termopila a vuoto di grande rapidità in unione ad un galvanometro;
- 2) tipo di KOCH che impiega invece una fotocella quale elemento sensibile unitamente ad un elettrometro.

Il tipo 1) presenta notevoli vantaggi dal punto di vista della semplicità e sicurezza di funzionamento e possiede inoltre il raro pregio di una costante linearità fra luce incidente e deflessione del galvanometro, mentre del tipo di KOCH si può dire che pur essendo più rapido e sensibile del precedente richiede una maggiore complessità di costruzione, ed il suo funzionamento non è tanto semplice e sicuro come quello del tipo MOLL.

Per le ragioni esposte e sentendo la necessità di un simile strumento si è scelto per la costruzione da eseguire nell'officina di questo Osservatorio il tipo 1).

Nel preparare i disegni costruttivi di detto apparecchio si è cercato di introdurre tutte quelle modifiche tecniche che l'uso di uno strumento di MOLL aveva suggerito giungendo alla realizzazione dello strumento quale si vede nella fotografia, e del quale si dà una sommaria descrizione (fig. 1).

Il sistema ottico del microfotometro è identico a quello del MOLL. Il filamento di una lampada *A* viene proiettato per mezzo di un condensatore su di una fenditura *B*; un microscopio *C* dà di questa un'immagine impiccolita sulla lastra da esaminare. Il microscopio *D* riceve la luce trasmessa dalla lastra e forma sul piano della fenditura della termopila *E*

un'immagine della fenditura primaria. Un condensatore posto ad una certa distanza dalla fenditura *E* concentra la luce sulla saldatura di una termopila a vuoto (periodo 0.3 sec.).

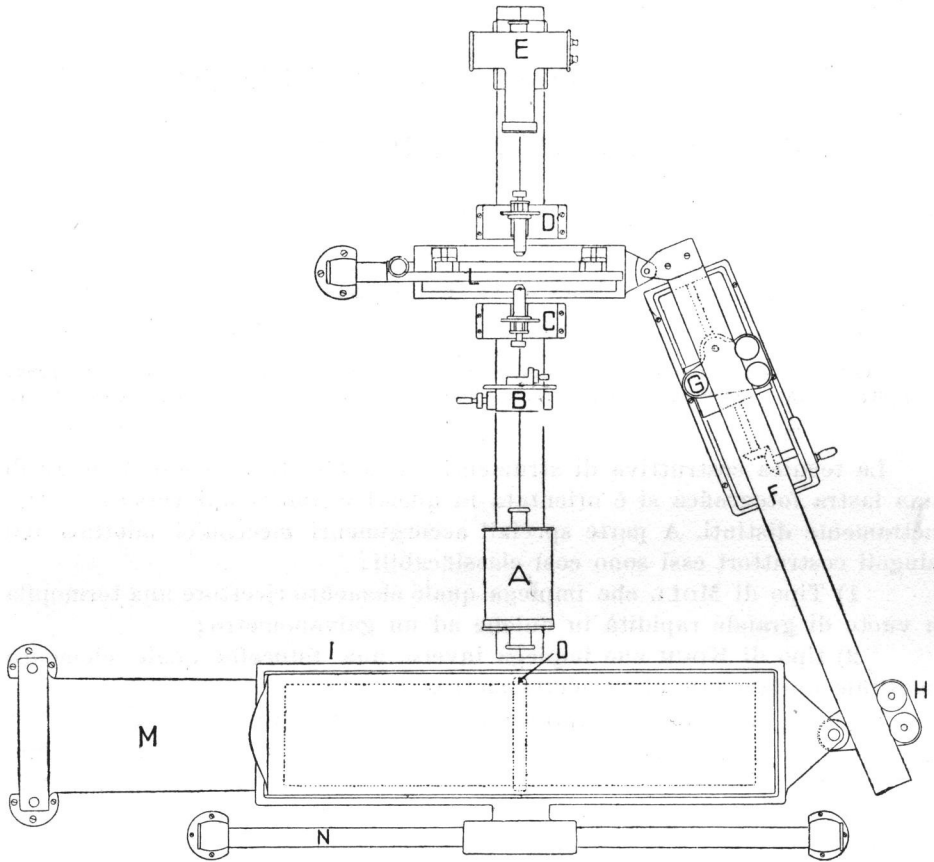
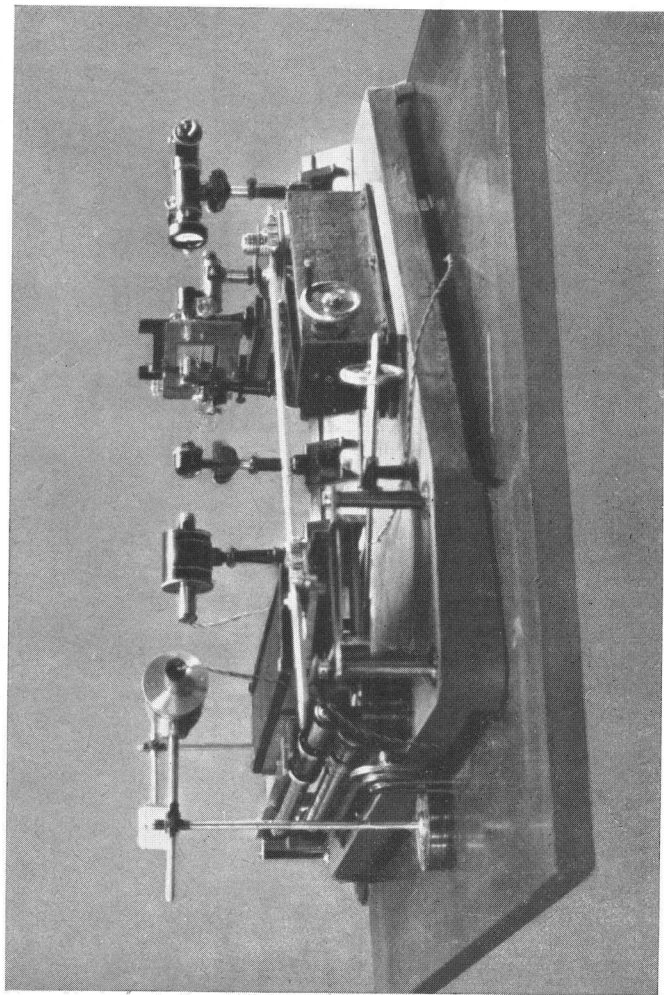


Fig. 1

Tutte le differenti parti di questo sistema sono montate su di un pezzo di rotaia da banco ottico e sono provviste di movimenti nel senso verticale ed orizzontale per l'aggiustamento.

Il dispositivo di registrazione è totalmente differente da quello usato nel tipo di MOLL e invece simile a quello costruito dalla ditta Zeiss. Un motore asincrono di 0.4 HP con l'intermediario di puleggia, vite senza fine e ingranaggio mette in moto una vite del passo di 0.5 mm. e lunga circa cm. 50. Solidale con la chiocciola si trova un carrello metallico *I* capace di scorrere su due guide orizzontali, e atto a ricevere un telaio di legno portante la striscia di carta sensibile di 9×48 cm. Un'estremità di questo carrello è fornito di un'appendice che porta imperniata una piattaforma *H* sulla quale riposa e viene mantenuta mediante



Il microfotometro registratore del R. Osservatorio di Arcetri.

tre cuscinetti a sfere disposti a triangolo una leva d'acciaio F che trasmette il movimento, e la cui estremità superiore è imperniata in un braccio rigido col porta lastre. Il fulcro di questa, G , è spostabile mediante una vite sì da variare in modo continuo il rapporto della velocità relativa della lastra e della carta sensibile.

Il porta lastre L è sorretto da un blocco di bronzo scorrevole su di una guida cilindrica orizzontale mediante l'appoggio di cuscinetti a sfere disposti a V ; più in basso una guida a sezione rettangolare e registrabile permette di mantenere il piano della lastra normale all'asse ottico del sistema. Movimenti in senso verticale sono possibili mediante rocchetti e cremagliera. Per disporre lo spettro orizzontale il porta lastre può fare un movimento di rotazione nel suo piano mediante una vite tangente, ed inoltre esso può scorrere rispetto alla base di una certa lunghezza onde permettere di fotometrare altri punti della lastra senza che questa venga tolta dal supporto. Il porta lastre ha una corsa utile di 10 cm. e le sue dimensioni sono tali da potervi adattare lastre di formato differente fino a 12×25 cm.

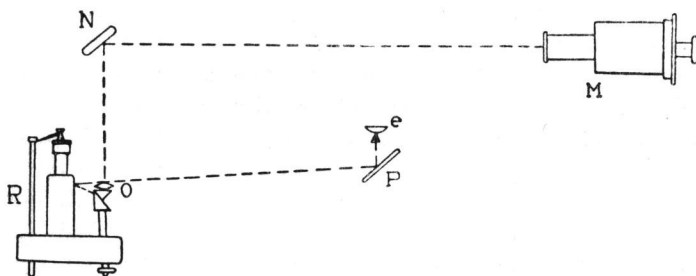


Fig. 2

La corrente data dalla termopila viene rivelata da un microgalvanometro di MOLL, della casa Kipp e Zonen di Delft, il cui tempo di indicazione è uguale al periodo della termopila. Lo specchietto del galvanometro R (vedi fig. 2) è illuminato dalla lampada M per mezzo di N , e l'immagine di una fenditura che si trova in M viene formata da una lente O , posata sul prisma del galvanometro, ad un metro di distanza circa da questo. Sul cammino del raggio orizzontale ed in un punto corrispondente all'asse dello strumento si trova uno specchio inclinato P che rimanda la luce in alto, ed una lente cilindrica e convenientemente diaframmata dà della fenditura di M , un'immagine impiccolita e molto brillante nel piano della carta sensibile.

Il motore può imprimere al telaio dove si registra il tracciato tre velocità differenti: 13; 29; 67 mm. al minuto, si può così scegliere per ogni rapporto di trasmissione la velocità più adatta affinché quella corrispondente della lastra non superi mai il valore di 24 cm. per ora, limite massimo oltre il quale il tracciato microfotometrico verrebbe influenzato dall'inerzia del sistema galvanometro termopila.

La messa a punto dello strumento avviene in modo molto semplice.

Tolta la fenditura *B* (fig. 1) si sposta il microscopio *C* fino ad illuminare un'area conveniente della lastra, operando sul microscopio *D* si foca accuratamente la lastra sul piano della fenditura della termopila, dopo di che, rimessa a posto la fenditura *B*, si foca il microscopio *C* fino a rendere massima la deflessione del galvanometro.

Il potere risolutivo di un simile strumento dipende in massimo grado dal centramento delle parti ottiche e dalla larghezza delle fenditure *B* ed *E*. Per accertarsi della bontà della messa a punto si è fotometrato una lastra campione di Abbe, costituita come è noto, da aperture regolari di larghezza differente tagliate in un sottilissimo foglio d'argento portato da una lastrina di vetro e opportunamente protetto. Dieci di tali aperture sono praticate in una larghezza di 0.5 mm. ed i differenti gruppi sono separati da una striscia opaca di 0.5 mm. Dalla registrazione ottenuta si vede subito che il potere risolutivo dello strumento è tale da separare bene due righe che distano 50 μ l'una dall'altra, pur essendo la larghezza delle fenditure del microfotometro proiettate sulla lastra di 17 μ .

Si può ora chiedere quale sia la distorsione introdotta dallo strumento per il fatto di avere delle fenditure di larghezza determinata, cioè per il fatto di avere un potere risolutivo finito.

Nel caso di righe di forma geometrica e regolare come le aperture della lastra di Abbe, la distorsione è evidente risultando il profilo di ogni apertura a cuspidate anzichè rettangolare. Per righe spettrali invece bisogna tener conto che l'emulsione sensibile stessa possiede un potere risolutivo limitato, nel senso che righe molto vicine vengono a confondersi sulla lastra. E' sufficiente quindi che lo strumento in parola abbia un potere risolutivo più forte di quello della lastra perchè nessuna distorsione venga introdotta nei tracciati.

Secondo PLASKETT (1) perchè questa condizione sia verificata per uno strumento simile al nostro, mancante però della fenditura sulla termopila, è sufficiente che l'immagine dell'unica fenditura proiettata sulla lastra abbia una larghezza inferiore a 20 μ . Nel caso attuale l'adozione di una fenditura davanti alla termopila contribuisce ad aumentare il potere risolutivo, e si può essere certi che anche impiegando fenditure le cui larghezze proiettate si aggirano sui 17 μ la distorsione introdotta nei profili delle righe è del tutto trascurabile.

Nelle figure 3 e 4 sono dati i microfotogrammi di uno spettro di *Nova Herculis* preso nel Gennaio 1935, e di uno del Sole.

La termopila è stata gentilmente regalata dal prof. L. S. ORNSTEIN di Utrecht.

Tutto lo strumento è stato accuratamente costruito nell'officina dell'Osservatorio dal Tecnico sig. BRUNO TERCHI, assistito dal dott. PAOLO CIPRIANI e dal sig. MARIO CIPRIANI.

(1) M. N. vol. 95 pag. 160; 1935.

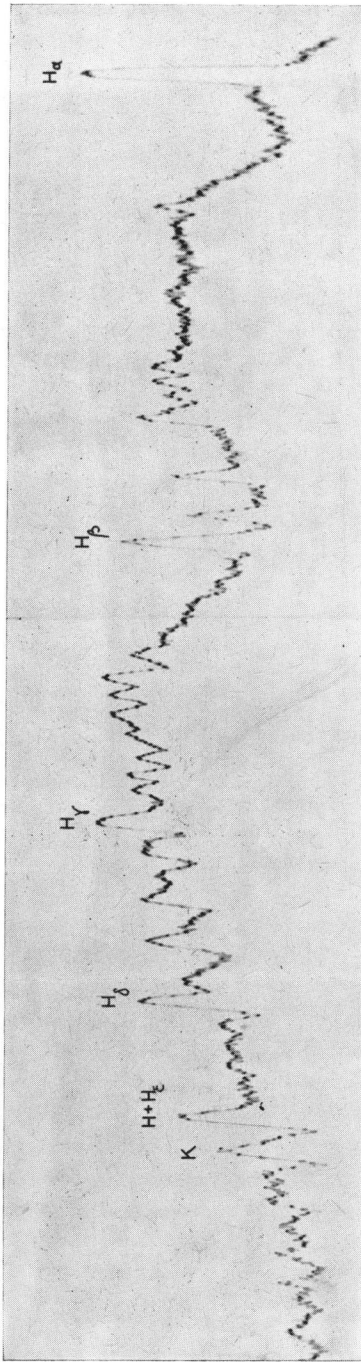


Fig. 3. — Microfotogramma di uno spettro di Nova Herculis (rapporto di trasmissione I : 13).

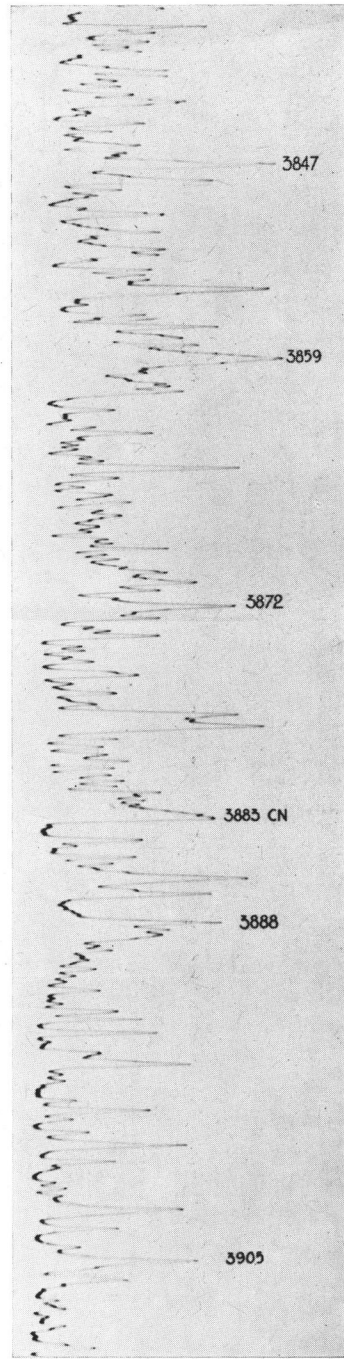


Fig. 4. — Microfotogramma di uno spettro del Sole (rapporto di trasmissione I : 7).