

UNA SOLUZIONE DEL PROBLEMA DELLE REGISTRAZIONI MECCANICHE

ENRICO MEDI

Il problema di dover sostituire le registrazioni fotografiche, con registrazioni di tipo meccanico è stato affrontato e risolto con vari metodi (galvanometri registratori per punti, cellule fotoelettriche ecc.).

Qui si espone brevemente un artificio sperimentale che, penso, possa portare notevoli vantaggi e risolvere in maniera elegante e pratica il problema proposto.

Bisogna tenere presente a tale fine alcune condizioni, alle quali deve soddisfare il dispositivo, per esempio: la sicurezza del funzionamento, la continuità anche per ore e per giorni e per molti giorni talvolta, la semplicità, la ragionevole economia dell'impianto e del funzionamento, la fedeltà della riproduzione, la prontezza e alcuni altri caratteri, che qui non è essenziale ricordare.

Soprattutto però sta la considerazione che l'uso dell'apparecchio registratore non deve recare disturbi all'apparato fondamentale, né imporre mutamenti di esso.

Un artificio molto usato è quello di ricorrere alle cellule fotoelettriche. La luce riflessa dallo specchietto dello strumento investe una maggiore o minore superficie della cellula e quindi questa emette una corrente proporzionale o, comunque funzione della deviazione angolare dello specchietto. La corrente di cellula (mediante amplificazione o no) va allo strumento registratore a penna.

Uno degli inconvenienti di tali sistemi è dato dalla limitatezza della superficie della cellula che non permette di raccogliere la luce riflessa le cui deviazioni siano notevoli; né è sempre possibile, per evitare ciò, mettere la cellula troppo vicina allo strumento.

Il sistema proposto è il seguente:

La sorgente di luce è costituita da un filamento rettilineo verticale, il cui fascio luminoso (secondo le ordinarie disposizioni) incide sullo specchietto dello strumento, attraverso una lente convessa, posta nelle immediate vicinanze dello specchietto stesso: il sistema ottico è regolato in modo che l'immagine reale del filamento luminoso (o

della fenditura) cada sulla superficie di uno specchio concavo, il cui centro di curvatura si trova nella posizione occupata dallo specchio dello strumento.

La luce riflessa dallo specchio concavo forma una immagine reale dello specchietto, localizzata sullo specchietto stesso e la sua estensione e posizione sono indipendenti dal movimento e dal punto di incidenza del pennello luminoso sullo specchio concavo.

Per ragioni di praticità si fa in modo che questa immagine reale dello specchietto cada un poco fuori dello strumento: il comportamento del sistema è come sopra.

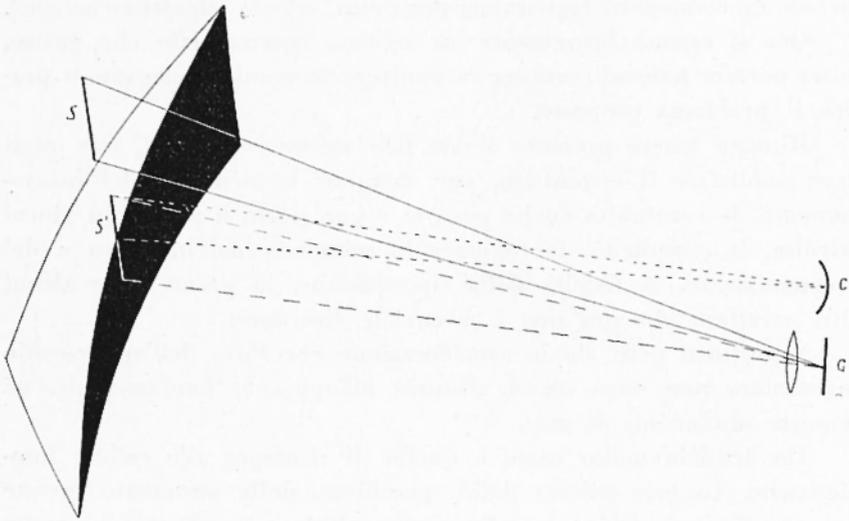


Fig. 1

Dove si forma l'immagine reale sopra nominata, si pone la cellula fotoelettrica. In queste condizioni la superficie della cellula illuminata è sempre la stessa, e la estensione della cellula non ha alcuna importanza, perché sempre, qualunque sia lo spostamento angolare e il moto dell'immagine reale della sorgente sullo specchio concavo, il fascio di luce ritorna sulla cellula.

Resta solo da osservare che, effettivamente, con la rotazione, la proiezione ortogonale dello specchio diminuisce e quindi, anche la sua grandezza apparente. Si risponde, che, per gli ordinari strumenti, le variazioni angolari non sono tali da rendere sensibilmente notevole tale proiezione se non per valori del secondo ordine.

In ogni modo anche a questo inconveniente viene posto riparo, come è detto poi.

Risolto il primo punto rimane quello fondamentale: modulare la intensità della luce in funzione della posizione del pennello luminoso.

Sullo specchio concavo è posta una sagoma leggera di materiale non riflettente (carta, metallo) di forma opportuna (supponiamo per ora triangolare), in modo che nella parte centrale (posizione di zero) l'immagine reale della sorgente rettilinea, sia per metà schermata per metà riflessa dallo specchio concavo. Sulla cellula incide un certo

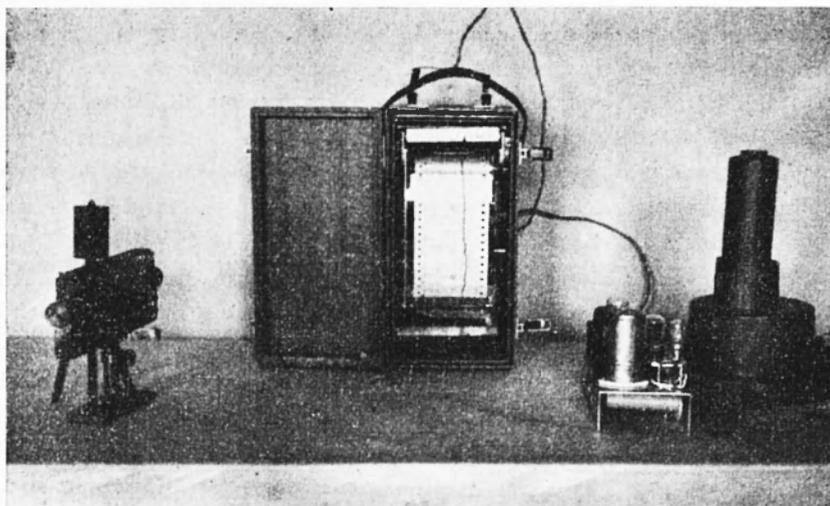


Fig. 2

flusso luminoso. Se il pennello si sposta verso destra, si ha una diminuzione del tratto riflesso proporzionale allo spostamento; se verso sinistra si ha un aumento proporzionale allo spostamento stesso.

Il flusso luminoso sulla cellula risulta quindi modulato dalle posizioni della luce sullo specchio concavo, pur restando costante la superficie di essa illuminata: varia solo la intensità di illuminazione.

Si vede immediatamente come si può sagomare lo schermo per correggere i difetti accennati sopra oppure per vincolare la illuminazione di cellula mediante una qualsiasi funzione della posizione dello specchietto dello strumento. Questa possibilità è di una utilità grandissima nella geofisica e in molti altri campi di ricerca.

Tutto il sistema può essere infine tarato per punti ed avere la curva di corrispondenza chiaramente nota.

La corrente di uscita della cellula va al sistema registratore. Di un tipo di sistema registratore speciale, di nuova concezione, parlerò in una prossima nota.

Per evitare che le diminuzioni di intensità della luce della sorgente possano portare errori sulla registrazione, si usa l'artificio di porre nelle immediate prossimità dello specchietto dello strumento un secondo specchietto, di eguali dimensioni, fisso.

Questo secondo è ordinariamente coperto da un piccolo schermo, che, mosso da un movimento di orologeria, a intervalli determinati, lo lascia scoperto, occultando lo specchio mobile. La luce riflessa dallo specchio fisso cade esattamente nella posizione centrale di zero. È così possibile tracciare una linea di zero, che permette di correggere le fluttuazioni dovute alla sorgente luminosa.

Il sistema descritto è stato realizzato con uno specchio concavo di otto centimetri di altezza, trenta di lunghezza e cinquanta centimetri di raggio di curvatura.

Si comprende chiaramente come, invece di uno specchio concavo, sia possibile usare una lente convessa di diametro opportunamente grande, mettendo lo strumento e la cellula simmetricamente posti al doppio della distanza focale, rispetto alla lente e sagomando la schermatura della superficie rifrangente.

Come è anche chiaro che le posizioni della sorgente e della immagine sono state scelte con il criterio di ridurre al minimo le aberrazioni e ottenere i massimi rendimenti; ma le reciproche posizioni possono anche essere cambiate e non lavorare intorno al centro di curvatura o al doppio delle distanze focali.

Roma — Istituto Nazionale di Geofisica — Ottobre 1952.

RIASSUNTO

È proposto un dispositivo che permette di far cadere il fascio di luce riflesso dallo specchietto di uno strumento, costantemente sulla stessa superficie di una cellula fotoelettrica. Il sistema è realizzato con uno specchio concavo; in prossimità del centro di curvatura di esso si trovano lo strumento e la cellula fotoelettrica.

Lo specchio concavo è opportunamente e parzialmente schermato

con una sagoma, che modula l'intensità della luce riflessa in funzione della posizione dell'immagine della sorgente sullo specchio concavo e quindi in funzione della deviazione dello strumento.

SUMMARY

An arrangement has been proposed which permits the beam of light reflected from the mirror of an instrument to fall constantly on the same surface of a photoelectric cell. The system consists of a concave mirror; the instrument and the photoelectric cell are placed near the center of curvature of this mirror.

The concave mirror is opportunely and partially shielded with a form which modulates the intensity of the reflected light as a function of the position of the image of the source on the mirror, and thus a function of the deviation of the instrument.