

NUOVO SMORZATORE PER I SISMOGRAFI TIPO WIECHERT

P. CALOI - A. LO SURDO

È noto che in tutti i tipi di sismografi Wiechert l'azione frenante viene ottenuta con smorzatori ad aria: un pistone cilindrico cavo, saosceso a quattro sottili fili di bronzo fosforoso, può oscillare entro un cilindro di metallo, di diametro lievemente maggiore, comunicante con l'esterno mediante due fori, la cui apertura può essere regolata a piacere, così da poter portare, volendo, lo smorzamento del sismografo all'aperiodicità.

Questo smorzatore presenta vari inconvenienti di cui i più notevoli sono la difficoltà di messa a punto e l'incostanza di funzionamento dovute al sistema di sospensione del pistone e la riduzione del periodo, dovuta al fatto che lo smorzatore ad aria, così com'è stato realizzato da Wiechert, costituisce un sistema oscillante di piccolo periodo, la cui massa è rigidamente collegata con il sistema pendolare del sismografo.

Inoltre è da osservare che nei modelli piccoli (200 e 80 kg) il pistone mobile dello smorzatore è collegato con l'estremità della prima leva d'ingrandimento, in modo che questa forma angolo

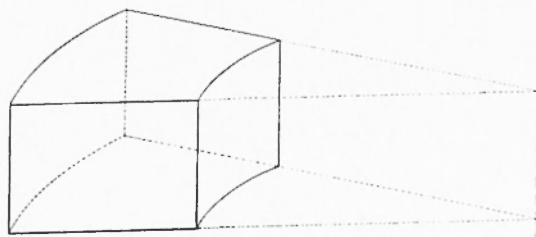


Fig. 1

retto con l'asse del pistone. I vari punti della leva d'ingrandimento e dell'asse dello smorzatore si muovono quindi secondo traiettorie circolari disposte in piani fra loro perpendicolari (orizzontale quello della leva, verticale quello dell'asse; dal collegamento fra i due sistemi, che dovrebbe essere rigido, ne risulta perciò una sensibile azione perturbatrice.

In questa nota descriviamo un nuovo di tipo di smorzatore ad aria, già adettato dall'Istituto Nazionale di Geofisica per i sismografi

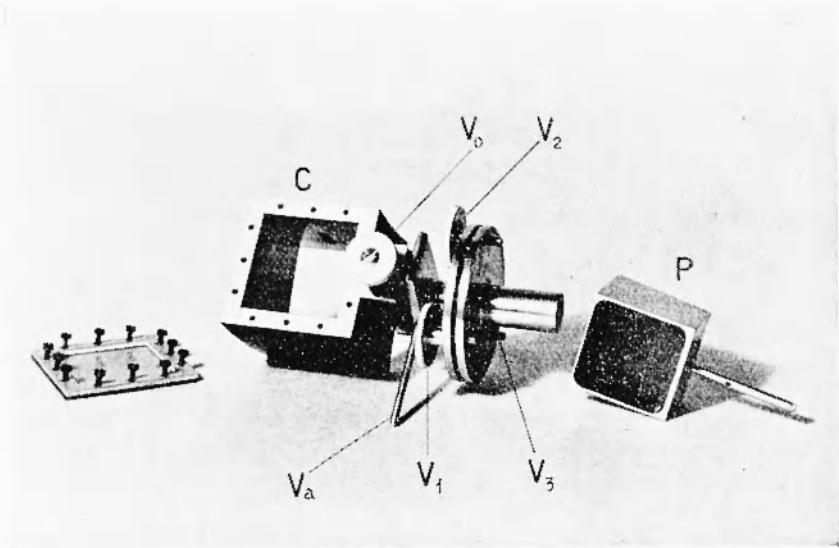


Fig. 2

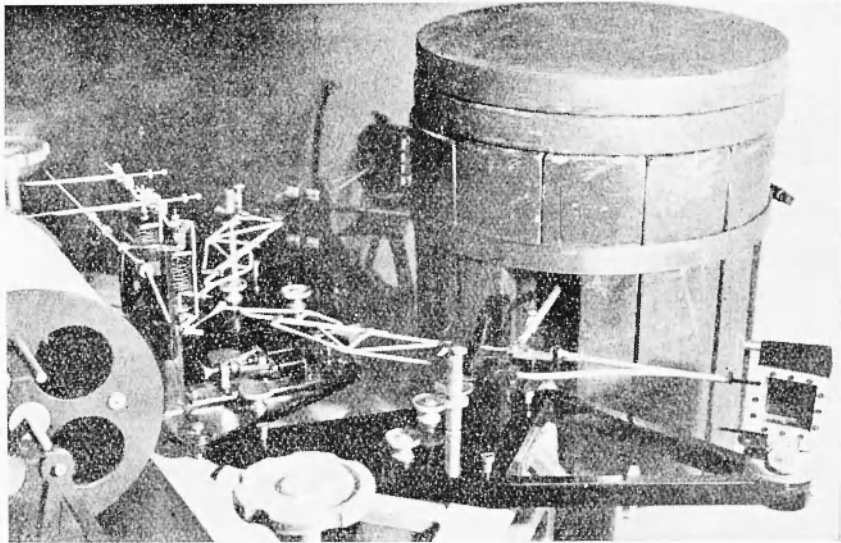


Fig. 3

degli Osservatori della rete sismica italiana; smorzatore ideato appositamente per ovviare agli inconvenienti avanti accennati.

In questo nuovo smorzatore (fig. 3), il pistone è portato dalla prima leva di trasmissione; esso così non funziona più come massa di un sistema pendolare, e quindi non introduce una reazione allo spostamento del sismografo. Con questa disposizione si ha anche il vantaggio di eliminare i fili di sospensione che rappresentano, come è noto, una causa di incertezza nel funzionamento del sismografo.

Al pistone obbligato a seguire il movimento della massa del sismografo, già amplificato dalla prima leva, e quindi ad oscillare intorno all'asse di questa, è stata data la forma di un settore di toro. Per semplicità di costruzione si è scelto il toro generato da un quadrato ruotante intorno all'asse della leva, disposto con 2 lati paralleli all'asse stesso. Esso quindi risulta limitato (fig. 1) orizzontalmente da due facce piane parallele, e verticalmente da due superficie cilindriche concentriche e da due facce su piani verticali intersecantisi sull'asse di rotazione della leva portante. Questo pistone è contenuto in una cassetta, il cui interno costituisce uno spazio di forma torica, la cui sezione verticale è quella stessa del pistone, lievemente più grande onde rendere possibile lo spostamento circolare del pistone senza contatto, ma con sufficiente tenuta.

La cassetta *C* (fig. 2) è fissata sul supporto delle leve mediante le tre viti V_1 , V_2 e V_3 che servono per farle assumere la posizione necessaria e rendere libero il movimento del pistone.

La vite orizzontale V_4 serve per regolare l'apertura del foro di comunicazione fra le due camere d'aria laterali; l'apposita leva V_5 consente di limitare opportunamente la comunicazione di dette camere con l'esterno. La fig. 3 mostra un sismografo munito del nuovo smorzatore. I particolari di costruzione dello smorzatore sono rilevabili dalle sezioni riprodotte nelle figure 4 e 5.

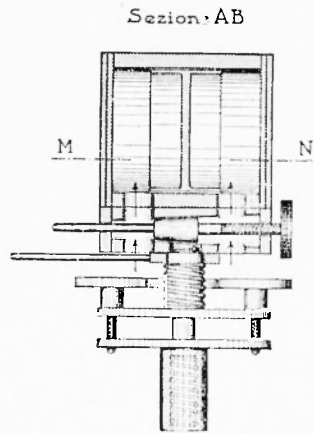


Fig. 4

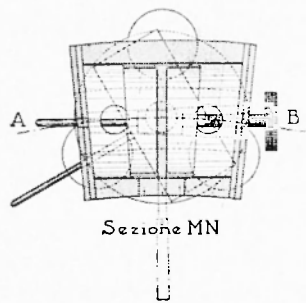


Fig. 5

Esaminiamo ora l'influenza della reazione del sistema pendolare costituito dallo smorzatore originale di Wiechert sul periodo del sismografo.

Indichiamo con I il momento d'inerzia del sistema rispetto all'asse orizzontale O , attorno a cui avviene il movimento angolare φ della massa; con λ la distanza del punto di contatto P_1 della prima leva d'ingrandimento, sul supporto della massa, dall'asse O ; con γ l'ingrandimento che il moto di P_1 subisce per effetto della prima leva nel punto di connessione P_2 fra questa leva e l'asse del pistone; con k_1 la reazione per unità di spostamento della massa del sistema, in P_1 , e con k_2 la reazione per unità di spostamento della massa del pistone, in P_2 .

Il moto non smorzato del sistema deve soddisfare quindi all'equazione

$$I \frac{d^2\varphi}{dt^2} + k_1\lambda\varphi + k_2\lambda\gamma\varphi = 0.$$

Il periodo ha pertanto l'espressione

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I}{\lambda(k_1 + \gamma k_2)}}$$

Il termine γk_2 , che si trova nel denominatore dell'espressione sotto radice, è quello che dà una riduzione del periodo del sismografo per effetto della reazione dello smorzatore.

Nel nostro smorzatore, essendo $k_2 = 0$,

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I}{\lambda k_1}},$$

il periodo è quindi maggiore a parità di ingrandimento.

Il funzionamento dei sismografi dell'Istituto Nazionale di Geofisica, nei quali è stato adottato lo smorzatore descritto, ha confermato pienamente la praticità e l'importanza del perfezionamento con esso realizzato.

Roma — Istituto Nazionale di Geofisica — marzo 1948.

RIASSUNTO

In questa nota gli autori descrivono un nuovo tipo di smorzatore ad aria, già adottato dall'Istituto Nazionale di Geofisica per i sismografi tipo Wiechert degli Osservatori della rete sismica italiana. Con questo nuovo smorzatore vengono eliminati alcuni inconvenienti riscontrati con l'uso degli smorzatori originali di Wiechert ed il funzionamento dei sismografi astatici viene reso più semplice, sicuro ed efficiente.