

UN NOU SISMOGRAF FOTOGRAFIC

ACABA de divulgar-se ¹ la descripció d'un nou sismògraf fotogràfic, que, sens dubte, contribuirà no poc als avenços de la ciència dels terratrèmols: la idea es deu al Director de l'Observatori Ximenià de Florència, P. Guido ALFANI, Sch. P., i el nou aparell substituirà, sens dubte avantatjosament, al famós sismògraf Galitzin.

Efectivament, aquest últim aparell, malgrat d'ésser un dels més perfectes, presenta, no obstant, en la pràctica certs inconvenients que el fan d'un ús força restringit, car solament un físic de professió pot assegurar el funcionament dels sismògrafs Galitzin, afinar-los convenientment, determinar llurs constants i corregir les avaries possibles, mentre un simple mecànic intel·ligent i de dits no massa taupers pot ésser posat al front d'un aparell Alfani. Ultra d'això, els aparells Galitzin suposen fortes despeses, puix exigeixen una construcció perfecta i, a més, per treure'n tot el partit possible necessiten un desenrotllament del paper fotogràfic força ràpid. Per últim, el reglatge de l'aparell i la determinació de les constants comporta visors, escales i altres accessoris i, per tant, dos observadors. Desgraciat de l'Observatori que es refià de simples mecànics per a la marxa dels aparells Galitzin, car l'experiència ha palesat que el personal d'aquesta categoria no es pren el més petit interès en moltes minúcies de detall, la transcendència de les quals sobrepassen llur capacitat.

En el sismògraf Alfani (fig. 1) de registre fotogràfic, s'ha conservat la concepció primera del Galitzin, pel que fa al sistema d'esmortuïment; però, en canvi, s'ha modificat radicalment la connexió entre el pèndol i l'amplificador; el grup d'imants inductors i el galvanòmetre del dispositiu Galitzin han estat suprimits, i en lloc seu s'ha posat una connexió directa, original, entre el pèndol i el petit spill de l'amplificador.

L'aparell, com es palesa a la figura 2, consta d'un suport *AB*, que s'apoya per mitjà dels caragols de nivell *VV*; el dit suport és el que sosté el pèndol *PO*, de llautó i amb la corresponent massa pendular *M*. La suspensió és bifilar, car el pèndol és sostingut per dos fils; però més bé s'hauria d'anomenar de torsió, donat que els fils d'acer que constitueixen l'eix

¹ *Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*, juny-agost 1930.

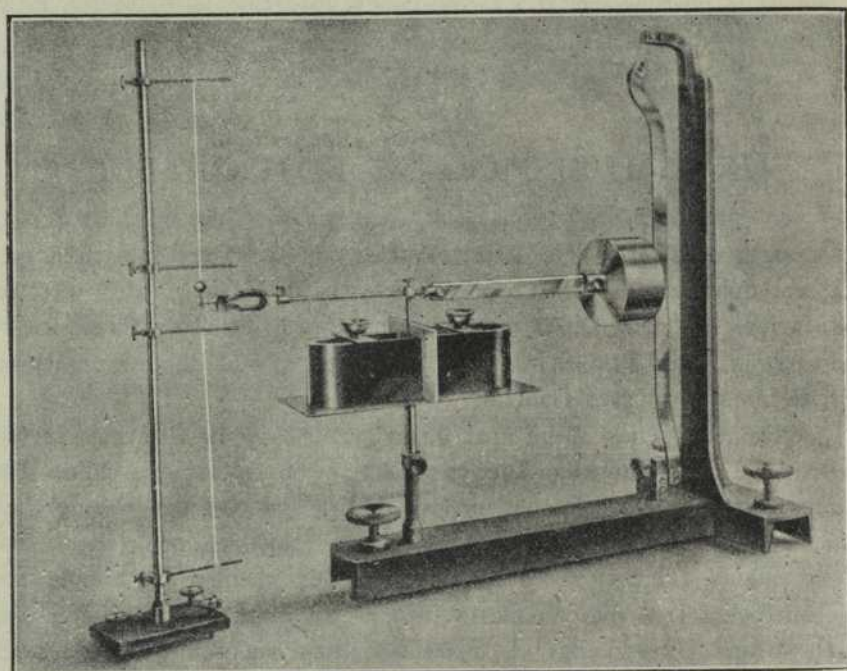


Fig. 1

Sismògraf Alfani

de rotació del sistema són molt curts, i el superior, disposat verticalment, coincideix amb la direcció de l'eix: d'aquesta manera s'eliminen les oscil·lacions longitudinals del sistema.

A l'extremitat O del pèndol es troba fixat el braç OQ ben lleuger, el qual, en un punt convenient, R , sosté la làmina amortiguadora T , d'alumini, que oscilla entre les expansions polars de dos imants SS . Aquests imants, sostinguts per una robusta platina de coure U , poden fer-se pujar i baixar còmodament mitjançant l'eix G , que es fixa amb el caragol K . Aquest senzill dispositiu permet separar fàcilment els dos imants, sense necessitat de desmuntar-los, quan es vol determinar el període natural d'oscil·lació del pèndol, i, també, al mateix temps, permet de fer variar, dintre de límits molt extensos, la intensitat del camp magnètic i la porció de làmina d'alumini T continguda entre les peces polars. Al mateix resultat s'arriba, també, separant convenientment qualsevol de les peces polars mitjançant els caragols YY .

A l'extremitat del braç Q es troba un petit imant C , que és precisament el que constitueix la unió entre el pèndol i l'amplificador. Les expan-

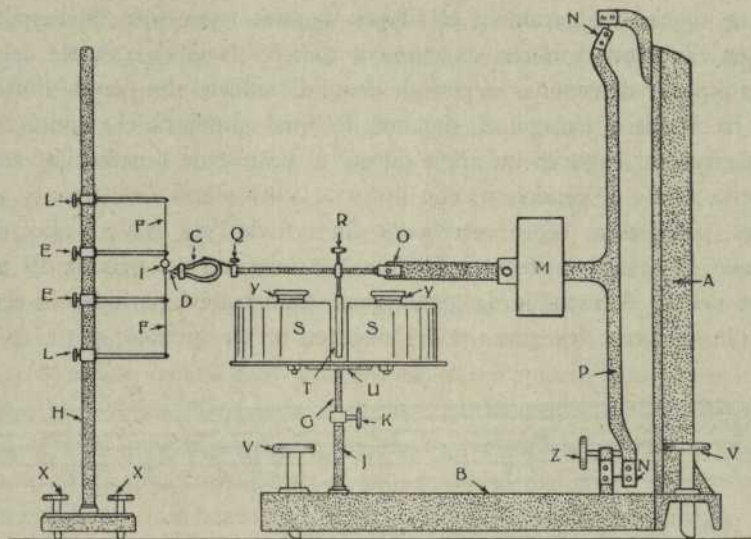


Fig. 2

Esquema del Sismògraf Alfani

sions polars *D* d'aquest imant acaben cònicament, per tal de concentrar gairebé en un punt el flux magnètic.

Per altra banda, la columna rígida *H*, provista de caragols de nivell *XX*, comporta quatre petites barres horitzontals, les quals poden ésser fixades a diferents altures, mitjançant els caragols *LL* i *EE*: les dues barretes extremes *LL* mantenen en certa tensió un fil, al bell mig del qual es troba intercalada una petita làmina d'alumini *I*, que comporta un diminut espill: en aquest s'ha fixat un minúscul braç horitzontal, amb l'extremitat de ferro, que està, constantment, sota la influència del flux magnètic, sense, però, el més petit contacte amb els imants. En aquestes circumstàncies, és evident que qualsevol moviment del pèndol, per minúscul que sigui, determinarà la rotació de l'espill a l'entorn de l'eix del fil *FF*. L'absència de tota mena de fregament mecànic comunica, d'aquesta manera, a l'aparell una extrema sensibilitat: suposant, per exemple, que el fragment de ferro disti de l'eix de rotació *FF* un mil·límetre (petit braç de palanca), i que la fulla de paper fotogràfic que rep el raig de llum reflectida en l'espill *I* es trobi a un metre de distància d'aquest (gran braç de palanca), la relació dels desplaçaments del punt lluminós i de l'extremitat del braç del pèndol serà de 1.000.

Pel cas que els fils *FF* puguin ésser la seu de vibracions acústiques, degudes a causes locals, el P. ALFANI hi ha afegit les barretes *EE*, les quals

com que toquen lleugerament el fil per damunt i per sota de l'espill, apaguen les vibracions sonores, exactament com ho faria el contacte del dit.

Per a poder determinar el període propi d'oscil·lació del pèndol lliure, l'autor hi ha afegit el caragol *Z*, damunt del qual s'apoiarà el pèndol *P* quan es faci girar tot l'aparell un angle de 90° al voltant de l'extremitat anterior. D'aquesta fàisó, el pèndol, un cop lliure de la influència dels imants amortiguadors, pot oscil·lar sense entrebancs en torn de l'eix *NN*; i així, del període que en resulti es deduirà fàcilment la longitud del pèndol. El període adoptat pel *P. ALFANI* és de 3'5 segons. Amb aquest període, és cert que les amplituds per a les grans ondes resulten un xic petites; però, en canvi,

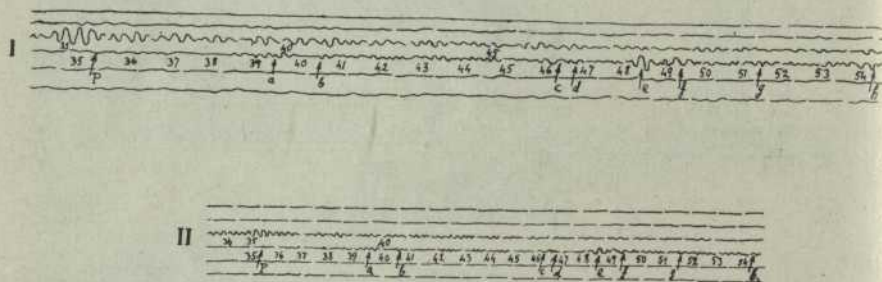


Fig. 3

- I. Sismograma Alfani: Component E.-W., 25 juny 1930, a 22 h. 35 m. (T. E. C.)
 II. Sismograma Galitzin: Component E.-W., 25 juny 1930, a 22 h. 35 m. (Γ. F. C.)

passa el contrari per a les ondes preliminars, que, com és sabut, són actualment les més interessants per als sismòlegs.

La fulla fotogràfica de l'aparell registrador porta una velocitat de 60 centímetres per hora, i la làmpada utilitzada pel *P. ALFANI* és elèctrica i de només 5 bugies.

Aquest aparell està donant molt bons resultats a l'Observatori Ximènia, on funciona des de fa ja algun temps. Ja havem declarat al principi els seus avantatges; però, encara, cal insistir-hi més. Gràcies a les seves petites dimensions, pot instal·lar-se en cambres reduïdes i d'escassa altura, i, àdhuc ésser fixat a la paret; encara que marxa millor sobre un pilar ben isolat, fora de la influència del Sol i de les vibracions locals: l'única condició indispensable és l'obscuritat absoluta per al registre fotogràfic. La comparació dels dos sismogrames d'un mateix seisme i de la mateixa estació, un d'ells registrat amb un Galitzin i l'altre amb un Alfani, permet de fer-se càrrec de la perfecció del nou aparell (fig. 3).

Donada la seva construcció tan senzilla, es poden registrar les dues components, *N-S* i *E-W*, sobre un mateix cilindre, a condició de comptar

amb dos aparells disposats en angle recte. Per a això, bastarà que la petita palanca amplificadora de l'espill d'un dels aparells es trobi al darrera, en lloc del costat, amb la qual cosa, n'hi haurà prou amb una làmpada, una porció de llum de la qual, es fa desviar mitjançant un prisma.

Realment, es necessita ésser sismòleg i haver manejat algun aparell Galitzin per a fer-se completament càrrec dels avantatges de l'aparell Alfani: car, en primer lloc, la conservació en condicions òptimes del pèndol oscil·lant, d'una part, i del galvanòmetre registrador, per l'altra, en un aparell Galitzin constitueix un problema extremadament complicat; en canvi, la supressió completa de tot fregament d'ordre mecànic en l'aparell Alfani permet d'assolir coeficients d'amplificació i d'amortiguament molt més grans que no pas en la majoria dels sismògrafs moderns. En segon lloc, la teoria, per la qual s'han de deduir els moviments vertaders de la terra mitjançant els sismogrames d'un Galitzin, presenta dificultats enormes d'ordre matemàtic: no així amb els aparells Alfani, puix en lloc de dues equacions diferencials de segon ordre, n'hi ha prou amb una per enllaçar els moviments vertaders de la terra amb els del pèndol, donat que la segona equació representarà només l'amplificació, car es pot suposar que el fil de l'espill està exempt de torsió. I, encara, cal afegir a tot això el bon preu de la construcció, degut a la poca complicació de l'aparell, i, també l'escassa energia elèctrica que cal esmerçar-hi durant la seva marxa.

És, doncs, per tot això que l'insigne President de la Societat Belga d'Astronomia, Dr. E. LAGRANGE, en les observacions que féu respecte l'aparell del P. ALFANI, digué: "No podem menys de saludar l'aparició d'aquest nou model de sismògraf aperiòdic amb regraciament científic ben justificat, envers l'enginyós i savi Director de l'Observatori Ximenià de Florència".

IGNASI PUIG, S. J.

Subdirector de l'Observatori de l'Ebre