

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
ANNO CCLXXXIX.
1892

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME I.

2° SEMESTRE



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1892

RENDICONTI

DELLE SEDUTE
DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

pervenute all'Accademia prima del 6 novembre 1892.

Fisica terrestre. — *Sopra un nuovo pendolo sismografico.* Nota del dott. G. AGAMENNONE, presentata dal Corrispondente P. TACCHINI.

« Fin da quando ideai il *tromometro* fotografico ⁽¹⁾, ritenni che il principio, sul quale era fondato, si prestasse bene per la costruzione di un sensibile sismografo. In un primo modello la moltiplicazione meccanica del movimento si otteneva nel modo che mostra la fig. 1. La leva moltiplicatrice $L_1 L_2 L_3$,

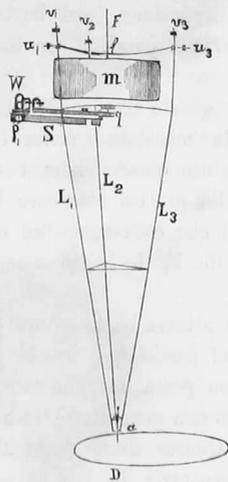


FIG. 1. = 1/6.

connessa colla massa pendolare m , aveva il centro di rotazione nella punta di acciaio q che poggia sopra una pietra d'agata; aveva un forellino f in alto, attraverso cui passava il filo F di sospensione della massa; ed alla estremità del braccio lungo portava un leggero ago a destinato a scrivere sopra un disco D affumicato. Essa era costruita in tubicini assai leggeri e portava in alto le viti $u_1 u_2 u_3$ per renderla verticale, e le altre v_1, v_2, v_3 per innalzare il centro di gravità del sistema affinché, libera dalla massa, oscillasse lentamente al pari del giogo di sensibile bilancia. In siffatto sismografo sarebbe stato estremamente tenue l'attrito che deriva dalla connessione della leva colla massa, e le indicazioni che avrebbe fornite sarebbero state indipendenti da qualsiasi movimento rotatorio nel pendolo, in seguito a torsione nel filo F ; ma l'espe-

(1) Rend. della R. Acc. dei Lincei, vol. VI, p. 432, 18 maggio 1890.

rienza mi fece riconoscere alcuni inconvenienti, inerenti al sistema, per cui mi decisi a ricorrere ad altra disposizione, che però conservasse una grande sensibilità allo strumento ed ovviasse, in gran parte almeno, agli effetti dannosi della torsione.

La modificazione più importante ha consistito nel fare rettilinea la leva moltiplicatrice, bilicandola mediante sospensione cardanica. Altre innovazioni riguardano la forma della massa pendolare, il modo di sospenderla e di congiungerla colla leva. La fig. 2 porge una chiara idea del nuovo apparecchio. La massa m consiste in un massiccio anello di ghisa sospeso a tre fili

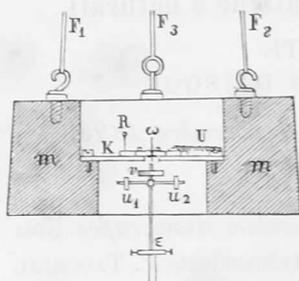


FIG. 2. = 1/4.

F_1, F_2, F_3 . Nel suo interno havvi una traversa diametrale K , nella cui parte mediana è sovrapposta una piastrina con un forellino corrispondente al centro di gravità dell'anello. In questo forellino penetra un sottile ago ω , col quale termina l'estremità del braccio corto della leva moltiplicatrice; e come si vede, il sistema di connessione di questa colla massa è perfettamente analogo a quella della fig. 1, salvo che le parti sono invertite, poichè l'ago ω sostituisce qui il filo F di sospensione, ed il foro f è portato dallo stesso pendolo invece che dalla leva. Siccome però f difficilmente coinciderà in pratica col centro di gravità dell'anello m , e per conseguenza l'estremità inferiore del braccio lungo della leva potendo andar soggetta a piccoli movimenti, in seguito al torcersi del filo di sospensione, così basterebbe sospendere la massa a tre fili di ugual lunghezza e paralleli tra loro per mantenerla in posizione fissa.

Se non che essendo difficile soddisfare bene a queste due condizioni, necessarie per conservare al pendolo la massima sensibilità, e divenendo alquanto complicato e costoso questo sistema di sospensione, sarà forse più opportuno nella pratica attaccare la massa a tre fili F_1, F_2, F_3 (fig. 2 e 3) che convergono ad un unico, corto e sufficientemente flessibile filo F , destinato a sopportare l'intero peso.

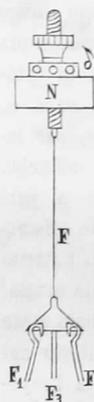


FIG. 3. = 1/4.

Per portare la massa alla voluta altezza basta girare il bottone superiormente al sostegno N del pendolo; e perchè la stessa, durante la sua corsa verticale, non possa menomamente ruotare, la vite ha una scanalatura lungo una generatrice in cui penetra una spina fissata al disco d . Questo disco porta all'ingiro dei fori i quali permettono di spostarlo in azimut per dare al pendolo la voluta orientazione.

Le particolarità della nuova leva moltiplicatrice sono mostrate nella fig. 4.

« Il braccio lungo L di essa si compone di tre tubicini metallici di diametro decrescente ed a pareti sottili: alla sua estremità inferiore l'ago a , scrivente sopra un disco affumicato D , è guidato da due piccoli fori, ed in occasione di forte scossa sussultoria è impedito di saltar via da un ostacolo o . Al disopra della sospensione cardanica ϵ si hanno le solite tre viti di rettifica u_1, u_2, u_3 per rendere verticale la leva, e più in alto l'unica vite v per innalzare il centro di gravità dell'intera leva, come sopra è stato detto. La sospensione cardanica deve presentare il minor attrito possibile; e col fare agire i perni dei due assetti entro pietre bucate, quali si adoperano in orologeria, è sufficientemente raggiunto lo scopo.

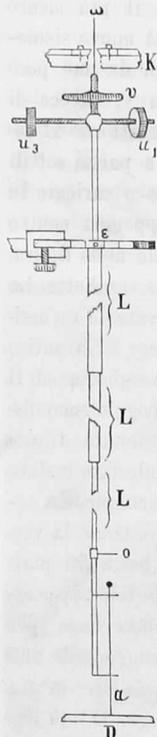


FIG. 4. = 1/2.

« Infatti con alcune esperienze comparative mi sono convinto che colla sospensione cardanica il sismografo perde assai poco in sensibilità in confronto dell'altro sistema mostrato nella fig. 1. La leva moltiplicatrice è sopportata dallo stesso sostegno S , che si vede nella fig. 1. In esso si hanno le viti W, ϱ_1 e ϱ_2 che permettono di dare alla sospensione cardanica dei piccoli movimenti, la prima da avanti in dietro e viceversa, le due ultime lateralmente.

« La fig. 5, riproduce la cavità centrale della massa m per mostrare più minutamente il modo di connessione di questa colla leva moltiplicatrice, che le rimane sottoposta e di cui si veggono le sole viti di rettifica u_1, u_2, u_3 . Il forellino f ha la forma di un piccolo triangolo equilatero, di cui due lati si trovano tagliati in una piastrina sottile fissa, mentre il terzo lato mobile è costituito dalla cerniera h , girevole attorno a ψ . La cerniera è mantenuta chiusa e premuta contro la suddetta piastrina da una molla a spirale U , fissata all'altro estremo ad un punto z della massa stessa. Per poter togliere o porre a suo posto la leva moltiplicatrice, si gira di circa 90° la cerniera h mediante il piccolo manubrio R , fino a che si mantenga aperta per effetto della stessa molla, che ora la tira in senso inverso. Quando si richiude la cerniera, essa è obbligata a tornare esattamente a suo posto, guidata da una laminetta x , e rinserra l'ago ω della leva entro il forellino f .

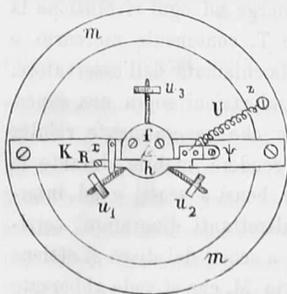


FIG. 5. = 1/2.

« Comunemente si destinano i pendoli sismografici a fornire soltanto il diagramma del movimento del suolo, mentre dal funzionamento di uno o più sismoscopi a parte si deduce l'ora della scossa. Però l'esperienza ha dimostrato che niuno

dei tanti sismoscopi finora ideati offre una vera garanzia nell'indicare il passaggio di onde sismiche, quantunque sensibili all'uomo. Convinto che un semplice pendolo, in buone condizioni di sensibilità, costituisce il più sicuro sismoscopo, ho pensato di ricavare anche l'ora della scossa dal nuovo sismografo, riunendolo ad un sismoscopo a *verghetta* Brassart (1), da me però radicalmente modificato, come mostra la fig. 6. La verghetta V, invece di essere rettilinea, ha la forma di un triangolo rettangolo mobile attorno al cateto minore α orizzontale, ed è costruita in tubicini metallici a pareti sottili perchè risulti leggerissima. L'altro cateto è alquanto prolungato e caricato in alto di un piccolo peso in forma di cubo, di cui una faccia si appoggia contro una vite W di rettificazione portata da apposito pilastrino, non visibile nella figura,

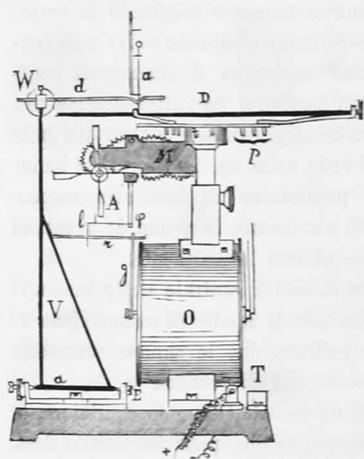


FIG. 6. — 1/4.

perchè coperto dalla stessa verghetta. La testa di questa è attraversata da un'asticina d che si può spingere in avanti o indietro a piacere. La verghetta ed il relativo pilastrino di appoggio sono fissati sopra una lastra E, dotata di movimento perchè sia possibile fare restare l'ago scrivente a entro una piccola incisione dell'asticina d , quando la verghetta V sia stata già posta in posizione instabilissima. Con tale disposizione, o che la verghetta cada per proprio conto al sopraggiungere di una scossa, o sia costretta a cadere urtata dall'ago scrivente, l'orologio O, già fermo sulle XII, si pone con sicurezza in marcia, dappoichè l'asticina verticale g connessa al bilanciere viene trascinata dall'appendice r della V. Una volta posto in moto l'orologio, l'indice dei secondi immerge ad ogni rivoluzione la sua estremità di platino in una coppa di ebanite T, contenente mercurio, e fa agire ad intermittenza una suoneria elettrica per la chiamata dell'osservatore.

« D'ordinario i sismografi tracciano le loro indicazioni sopra una superficie fissa; ma per impedire la grande confusione che generalmente risulta nei diagrammi così ottenuti, io ho preferito di rendere mobile durante la scossa il disco affumicato, non con moto uniforme, bensì a scatti e ad intervalli uguali, in guisa che si possano ottenere altrettanti diagrammi corrispondenti a varie fasi del fenomeno. La rotazione a scatti del disco si ottiene per mezzo di un semplice meccanismo di orologeria M, che si vede abbozzato nella stessa fig. 6, al di sotto del disco D, e che si pone in movimento anche

(1) Ann. dell'Uff. Centr. Met. e Geod. Ital. — Ser. 2ª, vol. VIII, parte IV, 1886, p. 1.

al cadere della verghetta V. Infatti l'appendice r urtando nella leva l , che ruota attorno a φ , rende libera un'aletta del ventilatore A; ed il disco, in virtù di una molla racchiusa nel tamburo t , incomincia la sua rotazione a scatti, che si ottiene mediante otto pernetti p disposti a spirale al disotto della piattaforma del disco D. Per dare una idea di questo registratore, riporto nella fig. 7 in vera grandezza un fac-simile dei diagrammi ottenuti sul disco affumicato, relativi ad una scossa artificiale.

« Nel nuovo sismografo si ha il modo di conoscere: 1.° l'ora della scossa; 2.° le successive direzioni della stessa; 3.° l'intensità nelle diverse sue fasi; 4.° la durata; 5.° il periodo oscillatorio del suolo; 6.° il diagramma di una seconda scossa senza che esso intralei le indicazioni già ottenute per la prima,

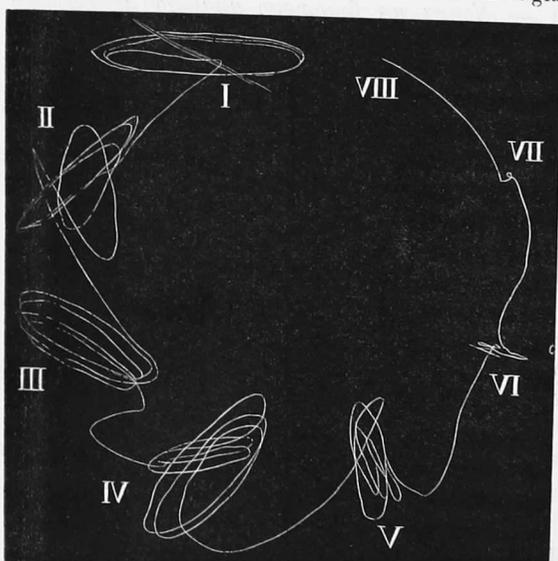


FIG. 7.

nel caso che lo strumento non fosse stato ancora rimontato. Oltre a ciò lo strumento funziona da due specie distinte di sismoscopi, che certamente sono sensibili a molte forme di terremoti; e funziona inoltre da *reotomo* intermittente per la chiamata dell'osservatore.

« Per dare una idea della sensibilità del nuovo sismografo, resta a dire che la lunghezza del pendolo è di circa 1^m,5 ed il

rapporto dei bracci della leva moltiplicatrice è di $\frac{36\text{cm}}{6\text{cm}}$; il peso del corpo pendolare è di 10^{kg}, mentre quello della leva di circa 20^{gr}, cioè 500 volte minore del primo. Quando si distacchi il disco affumicato dall'ago scrivente, questo entra tosto in sensibile movimento al pari della cuspide di un vero tromometro; ma quando si riporti il disco in contatto dell'ago, cessa ogni oscillazione a causa del nuovo attrito. Però anche questo è relativamente tenue, poichè per spostamenti iniziali della massa non superiori a due o tre millimetri, essa compie ancora una ventina di oscillazioni, sempre più piccole, prima di arrestarsi.

« Questo sismografo è stato ideato allo scopo di destinarlo agli Osservatori di 2° ordine della rete sismica italiana, ed è stato possibile costruirlo

e successivamente perfezionarlo grazie ai mezzi messi a mia disposizione dal chiarissimo prof. Pietro Tacchini, direttore dell'Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica. Una particolareggiata descrizione di esso con alcune esperienze relative al medesimo e colle norme per il suo collocamento e maneggio si trova in corso di pubblicazione negli Annali del suddetto Ufficio (1). Intanto ho creduto opportuno riferirne brevemente all'Accademia, per continuare a tenerla al corrente di quanto recentemente si sta facendo in Italia per i progressi della sismologia .

Fisica terrestre — Sopra un fenomeno analogo al fulmine globulare, provocato per induzione. Nota dell'ing. ERNESTO MANCINI, presentata dal Socio BLASERNA.

• Nel pomeriggio del primo novembre corrente, durante un improvviso temporale, un fulmine cadeva in Roma sulla chiesa di s. Giovanni della Malva in Trastevere. I danni prodotti dal fulmine, come potei rilevare da una visita fatta sul luogo non furono molto gravi; una parte della scarica elettrica colpiva, infatti, e spezzava un palo sostenente i numerosi fili telefonici che attraversano il Tevere in prossimità di ponte Sisto, e fondeva per lungo tratto uno dei fili stessi. In parte il fulmine scaricavasi sulla copertura in piombo che riveste la cupola della chiesa, e divelte le tegole che stanno ai piedi della croce di ferro posta sul culmine, strappati i chiodi di sostegno alle lavagne sottostanti, di cui alcune vennero finamente scagliate, e smurata la scala che permette di salire sulla cupola, passò in una stanza inferiore e di lì si dileguò lasciando soltanto due striscie nerastre agli angoli della camera.

• Il fatto della caduta del fulmine e gli effetti sopradescritti, non meriterebbero di esser ricordati per la loro frequenza, se tale caduta non fosse stata accompagnata da un fenomeno poco comune, che mi sembra interessante di descrivere per le circostanze in cui potè essere osservato. A una breve distanza, circa metri 200, dalla chiesa di s. Giovanni, sorge il palazzo della R. Accademia de' Lincei. Il giorno in cui cadde il fulmine, e precisamente nell'istante nel quale imperversava l'uragano, io mi trovavo nella Segreteria dell'Accademia, in una camera colle finestre prospicienti verso la chiesa. Il cielo verso le tre pom. erasi andato sempre più oscurando a cagione di una grossa nube temporalesca che, preceduta da un improvviso e fortissimo vento, procedeva in direzione S. W. Non potendo più scrivere a causa della intensa oscurità, io stavo da qualche momento inoperoso guardando

(1) Ann. dell'Uff. Centr. Met. e Geod. Ser. 2^a, vol. XI, parte III, 1889.