

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI  
ANNO CCXCVI.

1899

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME VIII.

1° SEMESTRE



ROMA  
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1899

senza l'azione del campo, esso si propagherà con velocità diversa a seconda del senso della rotazione della particella luminosa: e precisamente con velocità maggiore se questa rotazione va nel senso della corrente magnetizzante e con velocità minore se questa rotazione è inversa.

2°. La differenza tra questi due valori della velocità diminuisce rapidamente al crescere della differenza fra i suddetti periodi di vibrazione e non cambia di segno col cambiare di segno di questa differenza.

3°. Il raggio circolare suddetto nell'attraversare il vapore metallico è anche diversamente assorbito, a seconda del senso di rotazione della particella luminosa. Se il periodo di vibrazione del raggio incidente è minore di quello proprio del vapore assorbente, viene assorbito di preferenza il raggio la cui vibrazione circolare va nello stesso senso delle corrente magnetizzante. L'inverso avviene se il periodo del raggio incidente è invece maggiore.

Questo è conforme alle esperienze dello Zeeman e del Konig.

**Fisica terrestre.** — *Sopra un nuovo tipo di sismoscopio.* Nota di G. AGAMENNONE, presentata dal Socio TACCHINI.

Ho avuto già l'occasione d'intrattenere più volte questa Accademia sopra diversi strumenti sismici da me ideati in quest'ultimi anni. Ma si è trattato sempre di strumenti più o meno costosi e complicati, che dovendo servire all'analisi più o meno completa dei terremoti non possono essere affidati che ad osservatori geodinamici di 1° o tutto al più di 2° ordine, sotto la direzione cioè di persone esperte nel maneggio di simili apparecchi.

Oggi credo opportuno di far conoscere il mio *sismoscopio elettrico a doppio effetto*, che tanto per la sua semplicità, quanto per il suo modicissimo prezzo, potrebbe essere destinato con vantaggio alle stazioni sismiche di 3° ordine, quelle appunto più numerose e dove non sempre si può contare su persone abbastanza familiari con tal genere di strumenti.

La prima idea di questo sismoscopio mi venne sulla fine del 1894, quando dovendosi far costruire, tra gli altri strumenti sismici, anche qualche sismoscopio per l'osservatorio di Costantinopoli, passai in rivista la numerosa falange di quelli fino ad ora costruiti od ideati. Desiderando arrestarmi ad un tipo di strumento che riunisse alla più grande sensibilità anche la massima economia, esclusi tutti quelli che fornivano anche qualche criterio sulla direzione ed intensità del movimento sismico, sembrandomi sufficiente, per le ragioni esposte, che in una stazione di 3° ordine il sismoscopio si limitasse, come l'indica il suo nome, ad indicare soltanto l'avvenimento e l'ora d'una scossa. Tra i restanti sismoscopi mi parve abbastanza buono l'avvisatore a sfera del *Cecchi*, dal quale il Brassart doveva in appresso derivare

il suo avvisatore a *dischetto*, ma senza paragone meno soddisfacente del primo, per le ragioni già altre volte esposte.

Orbene, il mio sismoscopio consiste precisamente nell'accoppiamento di due avvisatori *Cecchi*, di cui l'uno, conservando il peso in basso, oscilla piuttosto rapidamente, mentre l'altro è dotato d'un periodo alquanto più lungo d'oscillazione, per essere costituito da un'asticina d'acciaio un po' più grossa e per essere il peso portato in questa fino alla massima altezza. Se ora si fa in modo che l'estremità superiore della prima asticina possa venire a ritrovarsi ad una piccolissima distanza da quella della seconda, e di più si colleghino le due asticine coi due poli d'una batteria elettrica, si capisce come in seguito al movimento di uno dei due avvisatori, e tanto meglio di tutti e due alla volta, si stabilisca un contatto elettrico, destinato a far agire l'orologio sismoscopico o qualsiasi altro apparecchio. Un sismoscopio costituito, come il mio, dalla riunione di due asticine, dotate d'un ritmo d'oscillazione abbastanza diverso, riunisce in sè molta probabilità di funzionare per svariate specie di movimento del suolo, avuto riguardo al periodo più o meno breve delle onde sismiche<sup>(1)</sup>. Già il Bovieri<sup>(2)</sup> aveva voluto trarre profitto da questo principio, costruendo un sismoscopio mediante tre asticine oscillanti con diverso ritmo e disposte sulla stessa base secondo i vertici d'un triangolo equilatero. Ma quanto l'idea era buona, altrettanto difettosa e anche dispendiosa era la disposizione adottata, per poter fare agire elettricamente lo strumento. Infatti al di sopra delle tre asticine si disponeva in posizione orizzontale un telarino a triangolo equilatero, di fina lamina metallica, i cui tre vertici s'appoggiavano alle tre estremità superiori delle stesse asticine. Questo telarino doveva cadere quando, per la vibrazione anche di una sola delle tre asticine, fosse venuto a mancare uno dei tre punti di appoggio. Ognun capisce come la sovrapposizione di questo telarino, per quanto leggerissimo, bastasse in occasione di terremoti debolissimi per impedire alle asticine d'entrare in sensibile oscillazione e perciò a l'istrumento di funzionare.

Nella descrizione del 1° modello del mio sismoscopio io stesso avevo discussa l'opportunità dell'utilizzare parecchie asticine, vibranti più o meno rapidamente; ma ritengo anche oggi che vi sia convenienza ad arrestarsi a due soli ritmi d'oscillazione, considerato che il voler utilizzare ritmi inter-

(1) Lo stesso principio, qui utilizzato per registrare le scosse ondulatorie, può servire alla costruzione d'un sismoscopio doppiamente sensibile, destinato a rivelare la componente verticale del movimento. Basterebbe infatti tanto nel comune avvisatore *Brasart* per le scosse sussultorie, quanto nella parte sussultoria del microsismografo *Cecchi* ed in quella identica del microsismoscopio *Guzzanti* (Boll. della Soc. Sism. It., vol. I, 1895, pag. 149), rendere mobile anche lo scodellino di mercurio sospendendolo ad una molla a spirale, tale da farlo oscillare con un ritmo assai diverso dal periodo d'oscillazione inerente alla punta di platino, destinata a toccare il mercurio.

(2) Ing. Francesco Bovieri, *Sopra un nuovo sismoscopio* (sismoscopio a triangolo). Atti dell'Acc. Pontificia de' Nuovi Lincei, tom. XLVI, 1892-93, pag. 45.

medi non può essere forse nella pratica che d'un vantaggio ben limitato. Infatti, siccome i periodi estremi d'oscillazione, che si possono facilmente realizzare in un sismoscopio, non possono variare che entro limiti assai ristretti, si capisce come al passaggio d'onde sismiche dotate anche d'un ritmo intermedio, esse possano ancora fare entrare in sufficiente oscillazione o l'una o l'altra delle due asticine e forse tutte due alla volta. Di più si abbia presente il maggior costo del sismoscopio e la maggiore difficoltà del maneggio che esigerebbe l'impiego di numerose asticine vibranti (1).

Il 1° modello del mio sismoscopio fu costruito per l'osservatorio di Costantinopoli, dove fece ottima prova (2). Un 2° modello, alquanto migliorato, fu fatto costruire nel 1897, al mio ritorno da Costantinopoli, dal prof. P. Tacchini per essere distribuito ad alcune stazioni di 3° ordine della rete sismica italiana (3). In seguito all'esperienza fatta durante un triennio con i due precedenti modelli, nella 2ª metà del 1898 credetti d'apportare ancora altre notevoli miglioni, pur restando inalterato il principio dello strumento; ed è così che è nato il 3° modello rappresentato nell'annessa figura, e del quale dò qui sotto una breve descrizione (4).

Sopra una base in ghisa di forma rotonda sono fissate verticalmente due asticine cilindriche d'acciaio: l'una sottile  $F$  gravata, piuttosto in basso, di una lente di piombo  $L$ , e che perciò oscilla rapidamente; l'altra  $F'$  di maggior diametro, destinata ad oscillare alquanto più lentamente, a causa d'un'altra consimile lente di piombo  $L'$  posta alla sua estremità superiore. A questa 2ª massa di piombo è fissata lateralmente una piastrina di platino  $d$  nella quale è praticato un piccolo forellino, destinato a ricevere nel suo centro, senza toccarla, la punta, pure di platino, dell'asticina a ritmo rapido. Siccome le due asticine sono isolate elettricamente dalla base e comunicano con

(1) Questo mio modo di vedere sembra non sia condiviso dal dott. Cancani, il quale ha fatto costruire recentemente il suo *sismoscopio ad effetto multiplo* (Boll. della Soc. Sism. It., vol. IV, 1898, pag. 68), nel quale si utilizzano i diversi ritmi d'oscillazione di ben 7 asticine.

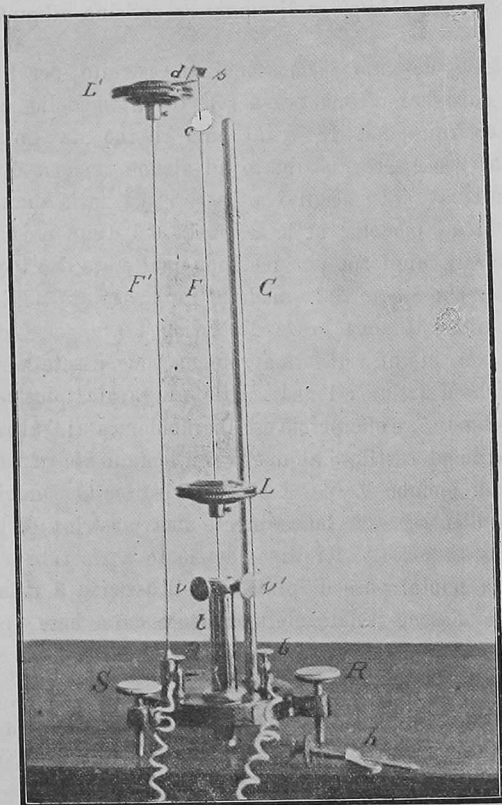
(2) G. Agamennone, *Sismoscopio elettrico a doppio effetto*. (Boll. della Soc. Sism. It., vol. III, 1897, pag. 37).

(3) Id., *Alcune modificazioni al sismoscopio elettrico a doppio effetto e istruzioni per l'installazione ed il funzionamento del medesimo*. Ibidem, pag. 157.

È precisamente questo 2° modello che ha figurato nella mostra dell'Uff. Centr. di Met. e Geodinamica all'Esposizione nazionale di Torino del 1898.

(4) Questo 3° modello, malgrado le miglioni introdotte, non viene a costare più d'una quarantina di lire italiane, comprese le spese d'imballaggio. Il costruttore ne è stato, sotto la mia direzione, il meccanico dell'Ufficio Centr. di Meteorologia e Geodinamica in Roma, sig. L. Fascianelli, il quale m'ha secondato mirabilmente affinché lo strumento riuscisse anche elegante ed il più economico possibile. Diversi esemplari di questo sismoscopio sono stati già acquistati, oltre che dall'Uff. Centr. di Met. e Geod., nelle Indie inglesi ed olandesi, in Inghilterra, in Bulgaria, ecc.

i due morsetti *a* e *b*, si capisce come facendo fare capo a quest'ultimi i due poli d'una batteria, la corrente elettrica non possa stabilirsi se non nel caso che in seguito all'oscillazione dell'una o dell'altra delle due asticine, e tanto meglio se di entrambe alla volta, vi sia contatto tra la punta di platino ed il forellino che la circonda. La base dell'istrumento è munita



1/4

di due viti di livello *R* ed *S* che permettono di rendere verticale l'asticina di maggior diametro, la quale, gravata com'è in alto dalla lente di piombo *L'*, potrebbe altrimenti piegarsi sensibilmente da una parte o dall'altra. Per rendere poi agevole l'operazione del centramento della punta di platino entro il forellino, l'asticina di minor diametro *F* è saldata in basso all'estremità superiore d'un grosso filo d'acciaio, che alla sua volta è fissato alla base dello strumento ed è circondato da un tubo *t* di ottone. Quest'ultimo ter-

mina in alto con un anello e due viti orizzontali  $v$  e  $v'$  ad angolo retto tra loro le quali sono destinate a spingere in un senso o nell'altro l'estremità superiore del grosso filo di acciaio, e per conseguenza a spostare la punta di platino secondo due direzioni tra loro ortogonali. Tenuto conto che la sovrapposta asticina è circa 5 volte più lunga del pezzo di acciaio e che perciò lo spostamento delle viti  $v$  e  $v'$  moltiplica in egual misura quello che si produce alla punta di platino, naturalmente il passo di dette viti è assai piccolo (meno di  $\frac{1}{2}$  millimetro), affinchè il centramento possa ottenersi in modo graduale fino al punto voluto. Questa nuova disposizione permette di ottenere il centramento in un modo assai più rapido di quello usato nei due precedenti modelli di sismoscopio, specialmente perchè non si ha più bisogno di perturbare ogni volta la massa di piombo  $L'$  che porta il forellino. Nonostante questo grande vantaggio, si è creduto ancora di conservare la colonna  $C$ , allo scopo di poggiarvi la mano quando si voglia smorzare le oscillazioni dell'una o dell'altra massa.

Un'altra innovazione, benchè di minor conto, consiste nell'aver praticato nella piastrina  $d$ , fissata alla massa  $L'$ , tre forellini di diverso diametro, invece d'uno solo; e ciò allo scopo di far variare a piacere la sensibilità dello strumento, a seconda delle condizioni più o meno favorevoli di tranquillità del locale in cui l'installazione dev'esser fatta. Se sotto questo punto di vista l'installazione è ottima, egli è chiaro potersi fare uso del più piccolo forellino, in modo che lo spazio, che intercede tra la punta di platino ed il bordo interno del foro, si riduca soltanto a qualche decimo di millimetro.

Per facilitare poi il centramento — anche se a causa della collocazione speciale, lo strumento non potesse essere guardato dall'alto in basso — al di sopra della piastrina, in cui sono praticati i forellini, vi è uno specchietto  $s$  inclinato a  $45^\circ$ , il quale permette di guardare in direzione orizzontale e di vedere così i forellini come se fossero praticati nella lastrina  $d$  tenuta verticalmente. E siccome poco al di sotto della punta di platino si trova fissato sull'asticina  $F$  un dischetto di carta bianca  $c$ , opportunamente inclinato per essere bene illuminato da una sorgente di luce, ne risulta che ogni forellino si vede entro lo specchio come un dischetto luminoso e la punta di platino figura entro uno di essi come un dischetto nero d'un diametro un po' più piccolo e che deve appunto essere reso concentrico al primo, manovrando con delicatezza le due viti di rettifica  $v$  e  $v'$ .

Come si potrà capire facilmente, il sismoscopio è d'una sensibilità tanto maggiore quanto minore è il forellino adoperato, poichè basta allora la più piccola oscillazione o della punta di platino, o del forellino, perchè il contatto elettrico abbia luogo. Per questa ragione non solo bisogna installare lo strumento in un edificio solido, e preferibilmente a pianterreno e meglio ancora in un sotterraneo, il più possibilmente lontano da vie frequentate o da altre cause disturbatrici, ma conviene inoltre proteggerlo con una campana

di vetro, o qualche altro acconcio riparo, dall'agitazione dell'aria, dalla polvere e dalla molestia eventuale d'animali. Lo strumento, com'è costruito, può funzionare bene anche in un locale umidissimo, poichè le parti più delicate sono verniciate o nichelate e, quel che più importa, il contatto elettrico si fa tra superficie di platino; ma senza dubbio il sismoscopio sarà ancor meglio preservato col tempo se, sotto la custodia che lo protegge, si ponga eziandio qualche sostanza essiccante.

Lo strumento deve essere fissato solidamente ad una mensola di marmo o di ferro, incastrata ad un muro maestro mediante una chiavarda *h*, ed i fili elettrici che fanno capo ai morsetti *a* e *b* potranno attraversare entro un secondo foro la mensola stessa, oppure passare nascosti sotto una banda circolare di grossa stoffa, su cui dovrà poggiare la custodia dello strumento.

I fili elettrici fanno poi capo all'orologio sismoscopico, il quale può essere collocato a quella distanza che si vuole dallo strumento e possibilmente in un locale asciutto, affinchè l'orologio non abbia a risentire i danni dell'umidità. È anche buono che l'orologio sia posto in un sito frequentato, affinchè dal ritrovarsi arrestato o in marcia, secondo che prima era in azione oppure fermo sulle XII, si possa senza troppo ritardo sapere che il sismoscopio ha funzionato, anche nel caso che si voglia fare a meno d'una suoneria elettrica, comandata dallo stesso orologio sismoscopico, e ad azione continua od intermittente.

**Fisica terrestre.** — *Nuovo sismometrografo a registrazione veloce-continua.* Nota del dott. ADOLFO CANCANI, presentata dal Socio TACCHINI.

I vari sismometrografi a due velocità costruiti già da molti anni nel Giappone, e da poco tempo in Italia, rappresentano evidentemente un ripiego, una via di accomodamento, nella soluzione del problema della registrazione completa di un diagramma sismico in tutti i suoi particolari.

Difatti, fino ad ora si è ragionato nel seguente modo: per ottenere un diagramma perfetto in tutti i suoi particolari occorrerebbe dare alla zona su cui avviene la registrazione una velocità di svolgimento permanentemente assai grande, di parecchi metri all'ora; e siccome il maneggio e il consumo di tanta carta implicherebbero, nella pratica, difficoltà grande, spesa e fastidio non sopportabili, è necessario ricorrere all'espedito di dare alla zona di registrazione una velocità abitualmente moderata, e scegliere tra i tanti congegni conosciutissimi e più o meno antichi, usati dagli orologiai e dagli ingegneri, uno qualunque che meglio si presti a far cambiare bruscamente la velocità ordinaria della zona in altra di valore venti o trenta volte maggiore.