

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXC.

1893

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME II.

1° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1893

Fisica terrestre. — *Il tromometro a registrazione fotografica.*
Nota di G. AGAMENNONE, presentata dal Corrispondente P. TACCHINI.

« Nella seduta del 18 maggio 1890 il ch. prof. P. Tacchini fece conoscere all'Accademia il principio sul quale era fondato un primo modello di questo strumento, costruito fin dal principio di quell'anno al Collegio Romano. Nella seduta posteriore del 1° febbraio 1891 mostrò delle curve fotografiche ottenute dallo stesso apparecchio, già alquanto modificato, ed espose alcuni risultati che se ne erano potuti trarre; tanto che decise di far costruire sei modelli di questo tromometro a registrazione continua, da distribuirsi agli Osservatori Geodinamici di 1° ordine della rete sismica italiana. La responsabilità, che m'incombeva dietro tale decisione, mi consigliò a ben ponderare, in seguito alle esperienze già fatte, se lo strumento costruito al Collegio Romano fosse ancora suscettibile di ulteriori perfezionamenti, affinché avesse meglio a rispondere allo scopo prefisso. Una spassionata disamina in proposito mi fece riconoscere essere conveniente introdurre ancora altre modificazioni, affinché i nuovi apparecchi da costruire riuscissero più soddisfacenti sia per maggior semplicità sia per il loro miglior funzionamento.

« Il principale difetto riguardava il *pendolino*, involgente la massa pendolare, il quale è destinato ad amplificarne i movimenti. Esso aveva una orientazione determinata mediante calamitazione, ed era così leggero (15 gr.) e così bene equilibrato in tutte le sue parti, che si comportava come un vero e sensibile ago di declinazione. Si poteva quindi a ragione temere che risentisse le variazioni ordinarie della declinazione, e tanto più quelle straordinarie dovute a tempeste magnetiche, in modo da compromettere alcune volte, co' suoi movimenti azimutali, la registrazione fotografica dei moti tromometrici. A rimuovere tale pericolo pensai di bilicare il pendolino non più sopra una punta sottile di acciaio, bensì mediante una delicata *sospensione cardanica*, la quale impedisse assolutamente qualsiasi rotazione in azimut. Questa diversità traeva con sè una inevitabile diminuzione di sensibilità nell'apparecchio, a compensar la quale decisi di scemare ancora la massa del pendolino fino a ridurla a non più di 10 gr., e nello stesso tempo di accrescere la massa pendolare elevandola fino a 10 kg., in maniera che il rapporto delle masse fosse almeno di uno a mille. Per raggiungere tale intento fu necessario far sì che il pendolino non racchiudesse più il corpo pendolare, come per l'innanzi, ma gli rimanesse totalmente sottoposto, quantunque con esso collegato nella solita maniera; salvo che ora il forellino era praticato nella parte inferiore della stessa massa tromometrica, mentre il filo di sospensione veniva sostituito da un sottile ago col quale termina l'estremità superiore del pendolino. Perchè poi la massa pendolare non potesse sensibilmente ruotare in

azimut, fu sostenuta mediante una sospensione a tre fili, facenti capo in alto ad un unico e corto filo, il più sottile possibile, tenuto conto del peso che da solo deve sopportare.

« Si potrà formare una chiara idea di tutte queste variazioni, consultando le figure 2^a, 3^a, 4^a, 5^a della mia precedente Nota *Sopra un nuovo pendolo sismografico* (1). Ed infatti il tromometro così modificato si può ritenere quasi identico a quel tipo di sismografo per ciò che concerne la sospensione trifilare della massa, la connessione di questa con il pendolino amplificatore, ed il modo di bilanciare di quest'ultimo.

« La massa del tromometro è un disco di piombo di 10 kg. e 15 cm. di diametro, disposto orizzontalmente e circondato da un robusto cerchio di ferro, il quale è solidamente fisso al muro, e munito di sette viti. Tre di esse, disposte verticali al disotto, sono destinate ad impedire la caduta della massa, se per caso si spezzasse il filo di sospensione; le restanti sono disposte orizzontalmente nelle quattro direzioni principali e destinate a contenere entro ristretti limiti i movimenti del pendolo in occasione di sensibili scosse. Una di queste ultime è graduata e serve per misurare l'ingrandimento del moto tromometrico sulle curve fotografiche, potendosi con essa spostare la massa di una quantità determinata. Sulla base inferiore del disco di piombo sta fissata una piastrina col forellino triangolare che racchiude l'ago sporgente dall'estremità superiore del pendolino. Ma a differenza del sismografo, questo ago è premuto dal lato mobile del piccolo foro contro gli altri due mediante una leggerissima molla, la cui tensione si può regolare a volontà. Questa cautela è indispensabile se vogliansi registrare anche i menomi movimenti del tromometro, i quali potrebbero non rimanere registrati se l'ago del pendolino non toccasse esattamente i tre lati del foro.

« Il pendolino è costituito da un corto e leggero tubo metallico verticale, sostenuto nel suo mezzo dalla sospensione cardanica, e porta due leggeri specchietti, di cui uno si trova al di sopra e l'altro al di sotto della sospensione; in modo che questi si contrabilancino a vicenda, senza l'aggiunta di forti pesi addizionali, i quali al contrario si rendono necessari nel sismografo per equilibrare la leva moltiplicatrice.

« La distanza tra il punto di sospensione del pendolino e la sua estremità superiore impigliata nella massa è di quasi 3 cm.; e poichè la lunghezza del tromometro è di 150 cm., così la moltiplicazione meccanica dell'angolo di oscillazione del pendolo è di circa 50 volte.

« Gli specchi sono verticali, ad angolo retto tra loro, e suscettibili di piccoli movimenti in ogni senso. Innanzi ad uno di essi, quello in basso e di fianco, si trova il prisma a riflessione totale; e simmetricamente dalla parte opposta, un terzo specchietto, entrambi solidamente fissati al muro.

(1) Rend. della R. Acc. dei Lincei, ser. 5^a, vol. I, 2^o sem. 1892, pag. 303.

« Sopra lo specchietto in alto e di faccia, il prisma e lo specchietto fisso, si fanno cadere, attraverso una grande lente piano-cilindrica convergente ed a lungo foco, i raggi emessi da una lampada di proiezione, munita di fessura orizzontale. I raggi riflessi costituiscono tre fasci distinti, convergenti ciascuno in una linea focale orizzontale sopra il *registratore fotografico*; sicchè su questo si hanno tre righe luminose parallele, di cui due mobili relative ai movimenti nord-sud ed est-ovest del tromometro, e la terza fissa compresa tra quelle.

« Il registratore fotografico è un tamburo di circa 24 cm. di diametro, girevole attorno al proprio asse verticale, e compie un'intera rivoluzione in un giorno. È protetto da una custodia cilindrica, la quale porta una fessura verticale che permette ai raggi luminosi di cadere sulla carta fotografica, avvolta attorno al tamburo. La velocità della carta fotografica risulta di 3 cm. all'ora; e perchè sia possibile calcolare con precisione l'istante di qualsiasi perturbazione nel tromometro, ad ogni ora viene interrotta la riga luminosa, proveniente dallo specchietto fisso, mediante un piccolo schermo comandato da apposita elettro-calamita rilegata ad un cronometro, il cui indice dei minuti primi chiude ad ogni rivoluzione il circuito elettrico.

« La massa del tromometro, il sottostante pendolino, il prisma e lo specchietto fisso sono protetti da una custodia in legno, munita lateralmente di due sportelli a vetro, e della lente piano-cilindrica sulla parete anteriore. Anche la sospensione trifilare della massa è racchiusa entro un tubo conico che s'innesta in basso sull'anzidetta custodia.

« Sei modelli di questo tromometro fotografico, in tal guisa modificato, si trovano già costruiti; e dentro il corrente mese saranno consegnati agli Osservatori Geodinamici di 1° ordine. L'esperienze future su tale apparecchio potranno far conoscere l'entità dell'attrito che deriva dall'uso del pendolino, destinato ad amplificare meccanicamente l'angolo di oscillazione del tromometro; ma i risultati già ottenuti col *nuovo pendolo sismografico* testè accennato ⁽¹⁾, stanno a provare che il predetto attrito deve ostacolare ben poche oscillazioni proprie del corpo pendolare, provenienti da vibrazioni dal suo punto di sospensione. È bene però ch'io insista sul fatto che il principio sul quale è costruito il mio tromometro è quello stesso del *sismometrografo*, e permette quindi di registrare qualsiasi specie di movimento del suolo; mentre se la massa fosse assolutamente libera da qualsiasi ostacolo, sarebbe a temersi che la stessa non potesse sempre entrare in movimento, tenuto conto della lunghezza del filo di sospensione. A rimuovere tale inconveniente, bisognerebbe servirsi di più pendoli di varia lunghezza; ma ciò sarebbe certamente assai incomodo e dispendioso ».

(1) Ann. dell'Uff. Centr. Met. e Geodin., ser. 2, vol. XIX, parte III, 1889, pag. 363 e 366.