

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

tappo, oppure in un punto qualsiasi da un robinetto in cui il foro del maschio abbia un diametro uguale a quello interno d'esso tubo.

« Per far agire la pompa si riempie pallone e imbuto di mercurio, si tiene un po' sollevato il tappo anulare e si regola la posizione dell'astina *a* in modo d'avere una velocità conveniente nell'efflusso del mercurio. Questo, cadendo, produce il vuoto nel modo solito e quando la pressione dell'aria residua è di pochi centimetri si abbassa il tappo anulare.

« Allora il mercurio che effluisce dal pallone vi lascia un buon vuoto, per effetto del quale l'aria aderente al vetro e al mercurio si sviluppa, oppure forma bolle così grosse da non poter essere trascinate nell'interno della pompa, ed il nuovo mercurio che si fa pervenire sollevando un poco il tappo e poi richiudendo, si priva in esso vuoto dell'aria trascinata meccanicamente.

« Nella pompa di Rood v'è una disposizione simile; sotto l'imbuto trovasi una bolla in cui il mercurio si priva d'aria e poi, continuando nella sua caduta, fa il vuoto nel modo solito.

« Però questa bolla non essendo chiusa in fondo nè da tappo nè da robinetto trovasi in realtà in comunicazione coll'interno della pompa, salvo che per uno strato di mercurio; quindi l'aria di cui si è privato il mercurio non può esser scacciata se non attraverso tutta la pompa, ossia facendola penetrare anche nel recipiente dove si vuol fare il vuoto.

« Si può anche facilmente determinare la pressione minima dell'aria residua, col metodo del provino di Mac-Leod; basta chiudere il tubo col tappo o col robinetto e lasciare effluire lentamente il mercurio dal pallone. Il livello del mercurio nel tubo sale, arriva alla camera, chiude la comunicazione fra la camera e il tubo laterale e sale ancora nella camera riducendo il volume del gaz rinchiusovi e quindi aumentandone proporzionalmente la pressione, mentre nel tubo laterale che comunica col recipiente dove si vuol fare il vuoto, il volume varia di poco e quindi anche la pressione varia di poco ossia rimane approssimativamente nulla. Quindi il dislivello del mercurio nella camera e nel tubo adiacente è uguale (salvo alcune correzioni piccole e facili) alla pressione cercata moltiplicata per il rapporto fra il volume dell'aria rinchiuso inizialmente nella camera ed il volume finale ».

Fisica terrestre. — *Sopra un nuovo registratore di terremoti a doppia velocità.* Nota di G. AGAMENNONE, presentata dal Corrispondente P. TACCHINI.

« Nel 1889 ⁽¹⁾ richiamai l'attenzione dei sismologi sull'importanza che può avere un registratore, il quale in tempo di calma sismica faccia svolgere una zona di carta con velocità relativamente piccola al di sotto degli

(1) Rend. della R. Acc. dei Lincei. Vol. V, 2 giugno 1889, pag. 788.

stili di un sismometrografo; ed al sopraggiunger di una scossa faccia da sè stesso aumentare la velocità della carta, allo scopo di ottenere il diagramma particolareggiato del movimento del suolo; e cessato il terremoto, possa pure da sè stesso far ritornare la carta alla primitiva velocità. Feci allora conoscere il principio sul quale poteva esser fondato un simile strumento, e diedi di questo anche una sommaria descrizione, riservandomi a modificarlo ne' suoi particolari qualora si fosse voluto costruirlo. Ritengo che il registratore, come fu in quel tempo ideato, avrebbe potuto funzionare abbastanza bene e sarebbe riuscito anche poco complicato; ma per varie ragioni si dovè ritardare la sua costruzione. Nel triennio decorso non ho mancato di pensare se, pur raggiungendo lo stesso scopo, non si potesse semplicizzare ulteriormente l'apparecchio, e rimuovere nello stesso tempo qualche difetto inerente alla primitiva forma. Credo di aver raggiunto finalmente l'intento, poichè il nuovo registratore, che oggi sottopongo all'Accademia, è molto più semplice dell'altro; e da esperienze già fatte sopra un modello risulta che esso funziona assai bene e soddisfa a tutte le condizioni richieste. Questo primo modello è stato costruito sotto la mia direzione presso l'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica dal meccanico sig. L. Bianchi; ed io sono grato al chiarissimo prof. P. Tacchini direttore dell'Ufficio, per aver continuato ad interessarsi al perfezionamento di questo apparecchio, destinato a rendere grandi servigi alla sismologia.

La fig. 1 mostra il registratore veduto di faccia, mentre la fig. 2 lo fa vedere di fianco. L'organo principale dello strumento è il cilindro orizzontale C, che colla sua rotazione ora lenta ed ora rapida fa svolgere con piccola o grande velocità la zona di carta z che sopra di esso si avvolge. Il cilindro C gira attorno all'asse A, che per ora supponiamo fisso, nonostante che esso possa muoversi entro due fori nei pilastri di sostegno D e D'. Entro il cilindro C sono collocati due mecca-

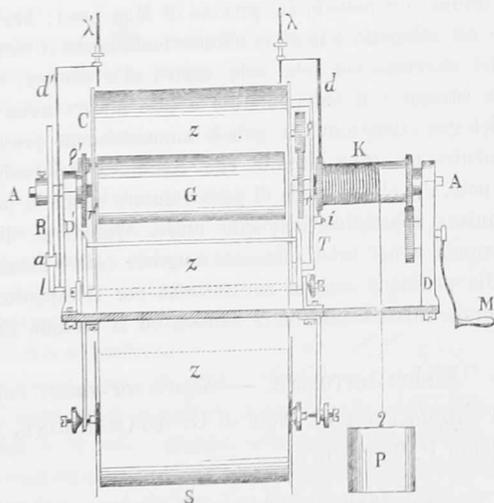


FIG. 1. = $\frac{1}{3}$

nismi di orologeria O ed O' (non visibili nelle figure); il primo, fissato sulla base a destra di C, costituisce un vero orologio destinato a regolare lo svolgimento lento della carta; il secondo fissato invece sopra la base a sinistra,

si compone di un piccolo regolatore ad aria, e serve per il rapido svolgimento della carta in occasione di una scossa.

Il lento svolgersi della zona di carta in tempo di calma sismica si effettua nel modo seguente: Connesso al meccanismo O sporge fuori della base a destra di C un rocchetto ρ che ingrana nella ruota r fissata invariabilmente all'asse A; e siccome il cilindro C tende a ruotare nel senso indicato dalle frecce, sollecitato dal peso P ⁽¹⁾, così il rocchetto ρ è costretto a ruotare nello stesso tempo su sè stesso ed attorno alla ruota r , e tale movimento è reso uniforme dall'orologio O. Tutto questo suppone, come è stato già detto, che l'asse A, e per conseguenza anche la ruota r , stia fermo durante la rotazione lenta del cilindro C. Per raggiungere tale intento, all'estremità sinistra di A, al di là del pilastrino D', è fissato con vite di pressione un disco R, il quale è mantenuto in posizione invariabile da un dente a , che penetra in acconcia cavità praticata in basso sulla periferia del disco stesso. Se al sopraggiungere di una scossa si faccia in modo da liberare il disco R dal dente di arresto a , si comprende come l'asse A, perdendo immediatamente la sua fissità, si ponga a ruotare trascinando con sè il cilindro C, sempre in virtù del peso motore P. Per far sì che questa rotazione dell'asse A, imperniato tra i pilastrini di sostegno D e D', non abbia a risultare troppo precipitosa, dal meccanismo O' sporge fuori un rocchetto ρ' che ingrana nella ruota r' fissata al pilastrino D', pur lasciando libero il passaggio all'asse A. In tal guisa il rocchetto ρ' è costretto a subire una rotazione su sè stesso e ad imprimere così un rapido movimento al ventilatore del meccanismo O'; e per conseguenza viene moderata la rotazione del cilindro C che si muove insieme all'asse A.

La maniera di render libero il disco R dal dente di arresto a è ben visibile nella fig. 2. Il dente a è fissato all'estremità di una robusta leva ll che ruota attorno all'asse o , mentre all'altro estremo di essa si trova un'ancora b che pel proprio peso si trova distaccata dalla soprastante elettro-calamita E'. Siccome questa fa parte di un circuito elettrico, in cui sono intercalati svariati

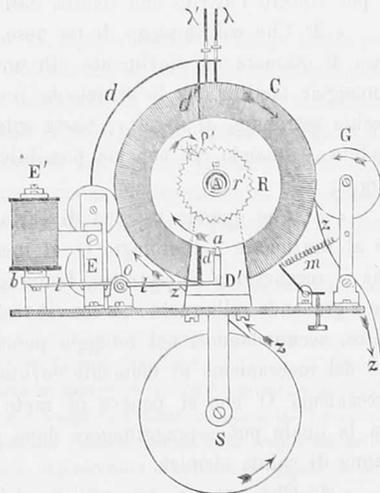


FIG. 2. = 1/3

(1) Ciò è possibile perchè l'arresto i , fissato alla traversa T, viene ad incastrarsi tra due denti della ruota a sinistra dell'arganetto K.

tipi di sismoscopi, si capisce come in occasione di una scossa, funzionando uno o più di essi, venga animata l'elettro-calamita e per conseguenza reso libero il disco R dal dente di arresto *a*. Comincia allora a funzionare il meccanismo *O'* e con esso il rapido svolgimento della zona di carta, il quale perdura fino a che R non abbia compiuta un'intera rivoluzione, ossia fino a che l'incavo praticato alla sua periferia non sia ritornato sopra il dente di arresto. A questo momento la zona di carta ricomincia a scorrere con piccola velocità, pronta ad ogni scossa a rimettersi da sè stessa in rapido movimento, senza che sia menomamente necessario l'intervento dell'osservatore.

Dalla stessa figura risulta chiaramente il modo di svolgersi della zona di carta *z* dal rotolo S, l'ufficio del rullo G mobile sul proprio asse e premuto contro la carta dalla molla a spirale *m*, e finalmente la maniera di ricaricare lo strumento mediante la manovella M quando si sia svolta dal tamburo K tutta la corda a cui è attaccato il peso motore P.

* * *

• Volendo istituire un confronto fra il registratore ideato nel 1889 ed il nuovo, si trova a favore di quest'ultimo:

• 1° Che basta un sol peso motore P per fare agire tutte le parti dello strumento, mentre nell'antico sistema era necessario ricorrere alla tensione di due molle per far camminare entrambi i meccanismi O ed *O'*; e probabilmente sarebbe stata indispensabile anche l'aggiunta di un apposito peso per vincere l'attrito che risulta dallo svolgimento della zona di carta;

• 2° Che coll'impiego di un peso, in sostituzione delle molle, si può sperare di ottenere un movimento più uniforme, ed inoltre si può ottenere con maggior facilità che lo strumento funzioni per molti giorni ed anche parecchie settimane di seguito; basta solo disporre di una sufficiente altezza di caduta, e quando ciò non sia possibile, servirsi di un sistema adatto di puleggie;

• 3° Che quando la zona di carta scorre con piccola velocità, in seguito al funzionare dell'orologio O, il meccanismo *O'* non rimane inattivo, perchè il rocchetto *q'* è costretto, lentamente sì, ma a ruotare sempre su sè stesso ingranando sulla ruota *r'*; e con ciò resta impedito che la polvere, la ruggine od altro, accumulandosi nel roteggio possa compromettere il retto funzionamento del meccanismo al momento dovuto. Nel primitivo registratore invece, il meccanismo *O'* non si poneva in moto che soltanto in occasione di una scossa, la quale può sopraggiungere dopo parecchi mesi ed anche dopo qualche anno di calma sismica.

• 4° Che non può temersi eccentricità di sorta nel cilindro C se si abbia cura di tornirlo sul proprio asse A, mentre nell'altro sistema riusciva più difficile evitarla e per conseguenza ottenere un moto uniforme nella zona di carta;

« 5° Che infine l'intero apparecchio è meno voluminoso e complicato, e nello stesso tempo più elegante per ritrovarsi i due meccanismi O ed O' nascosti entro lo stesso cilindro C. Di più risulta meno costoso, se non altro per il solo fatto che in entrambi i meccanismi O ed O' si fa a meno della molla di carica e dei relativi accessori.

« Nella costruzione del primo modello del nuovo strumento, ho utilizzato un tamburo orario dei noti registratori meteorici Richard, il quale ha nove centimetri di diametro e compie, nella sua originaria forma, un'intera rivoluzione in una settimana. Per il mio caso io ho fatto subire all'orologio, situato entro il suddetto tamburo, modificazioni tali da ottenere ben undici rivoluzioni di questo in un sol giorno; sicchè è stato possibile ottenere lo svolgimento di circa tre metri di carta al giorno, ossia 12^{cm} per ora.

« Il roteggio O', impiantato tutto di nuovo sull'opposta base del tamburo, è risultato tale che questo in occasione di una scossa eseguisce una completa rivoluzione in quasi mezzo minuto primo; ed in siffatte condizioni la zona di carta si svolge colla velocità ragguardevole di circa 10^{mm} al secondo, più che sufficiente per ottenere un distinto diagramma del movimento del suolo. Nell'ipotesi che la scossa abbia una durata superiore a 30 secondi, è chiaro che i sismoscopi, rilegati al registratore, non potendo tornare in riposo, seguiterebbero a mantenere attiva l'elettro-calamita E', e impedendo al dente di arresto *a* di rientrare nel suo incavo, manterrebbero così il rapido svolgimento della carta per un tempo corrispondente ad un certo numero di rivoluzioni complete del cilindro C (1).

« Resta ora a dire della maniera di poter ricavare il tempo esatto per le diverse fasi della scossa registrata sulla zona di carta. Se si disponga di un buon cronometro, di cui a regolari intervalli si stabilisca la correzione, e sul quadrante in prossimità delle XII si fissi una laminetta di platino, da essere urtata ad ogni rivoluzione dall'indice dei minuti primi, si avrà ogni ora un contatto elettrico che animerà una seconda elettro-calamita E; e questa alla sua volta, agendo sul lapis λ , lascerà ogni ora una traccia sulla zona

(1) Dovendosi costruire altri modelli del nuovo registratore a doppia velocità, sarà meglio portare ad un minuto primo l'intera rivoluzione del disco R; ed in questo caso, per conservare alla zona di carta una grande velocità, è necessario aumentare puranco il diametro del cilindro C. Questa misura è ancora da raccomandarsi allo scopo di ottenere lo svolgimento di almeno 5 o 6 metri di carta al giorno se si vuole misurare il tempo entro pochissimi secondi. Il vantaggio che ne conseguita, è assai grande sotto il punto di vista che se il terremoto sia così debole da non far scaricare alcun sismoscopio, ma arrivi a lasciare lievi tracce in un sismometrografo a registrazione continua, è questo il solo strumento che sia in grado di fornire l'ora, e quest'ultima con grande precisione. È necessario inoltre aumentare la lunghezza del cilindro C, e per conseguenza la larghezza della zona di carta, affinché le tre penne scriventi del sismometrografo, che prendono posto tra i lapis λ e λ' si trovino sufficientemente discoste da questi e tra di loro, in modo da non potersi urtare in occasione di una scossa alquanto sensibile.

di carta ⁽¹⁾. Ma ciò non basta: occorre conoscere anche l'istante in cui, cessando lo svolgimento lento della carta, questa comincia a scorrere con grande velocità. Si raggiunge l'intento fissando sulla stessa leva *ll* in prossimità del dente *a* un'asticina verticale *d'*, alla cui sommità per l'intermediario di una laminetta flessibile è attaccato il lapis λ' , che in tempo di calma sismica si trova a piccolissima distanza dalla carta. Al sopraggiungere di una scossa, nello stesso istante in cui il dente *a* lascia libero il disco R, l'asticina *d'* subisce un movimento di rotazione, ed il lapis λ' viene tosto in contatto colla carta e vi lascia una linea continua fino a che perdura la grande velocità. In tal modo, potendosi conoscere la distanza tra il principio e la fine di detta linea, segnata da λ' , dalle tracce più prossime lasciate da λ , dovute ai contatti elettrici orari, è possibile ottenere il tempo relativo ad ogni fase della scossa. Naturalmente ciò suppone che si conosca una volta per sempre la precisa durata di una intera rivoluzione del disco R e la legge con cui si effettua questa rotazione ⁽²⁾.

- Per non ripetere cose già dette, rimando alla mia precedente Nota del 1889, di sopra accennata, per ciò che riguarda la storia del registratore a doppia velocità, la sua importanza e le sue applicazioni in sismologia, ed infine il criterio con cui debbono essere scelti i sismoscopi da rilegarsi elettricamente all'apparecchio -.

⁽¹⁾ Perchè non si logori inutilmente il lapis λ , esso è mantenuto alquanto sollevato dalla striscia di carta, e si abbassa soltanto ad ogni contatto elettrico orario. A tale scopo il lapis è fissato all'estremità di una leva che si muove attorno ad un asse inclinato: uno dei bracci è l'asticina *d*, mentre all'estremità dell'altro braccio è fissata l'ancora che viene attratta dall'elettro-calamita E. Quando questa è percorsa dalla corrente, il lapis subisce un piccolo spostamento laterale e nello stesso tempo si abbassa fino a segnare sulla carta; e per impedire che la punta del lapis si spezzi, esso è portato da una laminetta flessibile.

⁽²⁾ Perchè il movimento del disco R abbia a risultare il più possibilmente uniforme, è bene che le alette del regolatore ad aria del meccanismo O' si possano aprire in seguito alla forza centrifuga, in guisa che coll'aumentare della velocità cresca puranco la resistenza dell'aria. Nel modello finora costruito, il moto uniforme è sensibilmente raggiunto eccetto nel 1° secondo, durante il quale intervallo di tempo la velocità va rapidamente crescendo fino a raggiungere un valore stazionario.