

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIII.

1906

---

SERIE QUINTA

---

RENDICONTI

---

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

---

VOLUME XV.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

---

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1906

Fisica terrestre. — *Sull'interpretazione matematica dei sismogrammi*. Nota di V. MONTI, presentata dal Corrispondente A. BATTELLI.

È noto che quando dai tracciati degli strumenti sismici si vuole risalire agli elementi del movimento vero del suolo, occorre in primo luogo disporre d'un'appropriata combinazione di sismografi atti a fornire per ciascun istante gli spostamenti del terreno paralleli a tre assi cartesiani prestabiliti e le rotazioni intorno agli stessi. Su tali strumenti si possono consultare le Note pubblicate sulla determinazione dei moti sismici e sul problema generale della sismografia da M. Contarini (Rend. dell'Acc. dei Lincei, 1901 e 1902), le due Memorie *Ueber seismometrische Beobachtungen* e *Zur Methodik der seismometrischen Beobachtungen* di B. Galitzin (C. R. de la Comm. Sismique permanente, St. Petersbourg, 1902, 1904), e le osservazioni con cui io chiudevo una mia Nota precedente sulla misura della velocità di propagazione delle perturbazioni sismiche in rapporto alla sismometria razionale (Rend. dell'Acc. dei Lincei, 7 gennaio 1906).

Occorre, in secondo luogo, per ciascun istante della perturbazione e per ogni tracciato, determinare il valore della funzione  $f(t)$  che esprime l'elongazione dello strumento relativo, e quelli delle derivate  $f'(t)$  e  $f''(t)$  da introdurre, insieme alla  $f(t)$ , nelle equazioni differenziali necessarie allo scopo.

Quest'ultimo compito è certamente di una difficoltà estrema, quando lo si voglia intendere in tutta la sua generalità; tratti anche brevi di sismogramma presentano spessissimo complicazioni così gravi e così affollate da rendere disperata l'impresa di trovare *a priori* una unica funzione  $f(t)$  che vi si adatti; e, se si pensa al genere di forze a cui il tracciamento del sismogramma si deve, la cosa non può recar meraviglia.

Qualche volta dei tratti più o meno lunghi son costituiti da vibrazioni o onde sensibilmente isocrone d'ampiezza continuamente crescente o decrescente; quest'ultimo caso, p. es., è abbastanza frequente nei diagrammi di terremoti locali. Può allora prestare buoni servizi la funzione

$$f(t) = Ae^{\alpha t} \text{sen } \beta t,$$

dove le costanti  $A$ ,  $\alpha$  e  $\beta$  si determinano facilmente dalla considerazione dei punti del sismogramma in cui  $f(t)$  si annulla oppure diventa massima o minima, colle risorse più usuali della matematica elementare e del calcolo differenziale.

Maggior generalità, ma sempre nel caso di onde o vibrazioni isocrone, può presentare la funzione

$$f(t) = \varphi(t) \text{sen } \beta t,$$

nella quale si può tentare di trovar la forma del fattore  $g(t)$ , dopo aver misurato  $\beta$ , applicando p. es. la formola d'interpolazione di Lagrange a un certo quantitativo di numeri ottenuti dalla divisione delle ordinate dei massimi e minimi del sismogramma per i valori corrispondenti di  $\sin \beta t$ . La funzione può trovare qualche utile applicazione non solo nel caso di terremoti locali, ma anche in quello di terremoti lontani.

Però, quando si prova a eseguir misure un poco precise sui sismogrammi, si constata subito che questi non sono che casi particolari ben lontani dal costituire la maggioranza di tutti i casi possibili.

Per misure siffatte non può davvero considerarsi come sufficiente l'uso del doppio decimetro, tanto in voga negli osservatori geodinamici per le analisi di sismogrammi da redigersi in linguaggio ordinario.

D'altra parte, è provato che anche coll'uso dei sismografi attuali, purché razionalmente combinati, si possono ottenere dei tracciati che permettono, fino ad un certo punto, l'analisi delle vere condizioni meccaniche del suolo durante una perturbazione sismica. Perciò ragion vuole che lo strumento adoperato alla misura dei sismogrammi unisca alla sensibilità ed all'esattezza pregi d'economia tali che lo rendano raccomandabile per quel qualunque osservatorio geodinamico, dove, per avventura, si addivenisse finalmente ad una siffatta razionale combinazione di sismografi.

Il Pomerantzeff (C. R. de la Comm. Sismique permanente, St. Petersburg, 1902), nella sua analisi del sismogramma tracciato da un pendolo orizzontale Bosch a Strasburgo il 24 giugno 1901, si servì d'una macchina da dividere, apparecchio non certo destinato, pel suo costo, a diventare d'un uso alquanto generale.

Dopo qualche tentativo, io mi sono arrestato alla disposizione seguente, la quale mi pare, almeno pei sismogrammi un poco sviluppati, assai adatta.

Una piattaforma orizzontale è scorrevole lungo un breve binario formato da due regoli d'acciaio, e, al di sopra di essa e fisso in modo invariabile, si trova un microscopio a debole ingrandimento e fornito di reticolo. La piattaforma è pure suscettibile di movimenti laterali e di rotazioni orizzontali, per mezzo di un congegno simile a quello che si trova impiegato nel così detto *tavolino* dei microscopi.

Per i movimenti lungo il binario, la piattaforma è comandata dalla vite micrometrica d'uno sferometro, sensibile al millesimo di millimetro e collocato orizzontalmente; tale vite è atta a spingere la piattaforma in un senso, mentre pel senso contrario, quando cioè la vite vien girata a ritroso, una molla antagonista provvede automaticamente al retrocedere della piattaforma e la mantiene in contatto colla punta della vite.

Preso poi una lastrina di vetro da specchi, vi s'incide col diamante una quadrigliatura, ogni elemento della quale abbia p. es. un millimetro o due di lato. Senza che questa quadrigliatura debba essere di grande esattezza, si

colloca la lastrina sulla piattaforma mobile e si misurano, con tutte le cautele che sono del caso e che non occorre ripetere qui, le lunghezze delle singole parti in cui ogni retta della quadrigliatura risulta divisa. Assunto poi come origine un vertice di uno degli elementi, si misurano anche le distanze di questo da tutti gli altri punti d'intersezione della quadrigliatura.

Ciò fatto si sottopone alla lastrina il tratto di sismogramma da esaminarsi, per modo che il vertice origine si sovrapponga a quel punto della direttrice del sismogramma che si assume come corrispondente all'origine dei tempi; si fa pure in modo che la direttrice stessa coincida con una delle rette della quadrigliatura, e, spostando secondo che occorre la piattaforma mobile, si cerca per mezzo del microscopio quali intersezioni della quadrigliatura corrispondono a punti del sismogramma. Le coordinate di tali punti possono allora ottenersi con calcoli semplicissimi di matematica elementare.

Determinati così i valori numerici di  $t_1, t_2, t_3 \dots$  e di  $f(t_1), f(t_2), f(t_3) \dots$  per un certo numero di punti abbastanza vicini tra loro, si può ottenere il valore  $f(t)$  corrispondente a un'epoca qualunque  $t$  compresa nell'intervallo, ricorrendo p. es. alla formola d'interpolazione di Lagrange, e la stessa formola permette il calcolo delle derivate di  $f(t)$ .

**Chimica.** — *Sui prodotti di idrogenazione del pirrolo a mezzo del nickel ridotto.* Nota di MAURIZIO PADOA (1), presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

In questi ultimi anni venne sperimentato con pieno successo da Sabatier e Senderens (2) un elegante processo di riduzione basato sull'azione catalitica esercitata da alcuni metalli finamente suddivisi, e specialmente fra questi in grado eminente dal nickel, in presenza dei vapori della sostanza da idrogenare mescolati ad idrogeno.

Questo processo permette di operare riduzioni che con altri metodi presentano grandi difficoltà o non riescono affatto, come la riduzione del benzolo a cicloesano, del fenolo a cicloesano e cicloesanone, dell'anilina a cicloesilammina e molte altre ancora.

Gli autori citati nè altri non si sono occupati finora, per quanto mi consta, di tentare con questo metodo la riduzione di corpi eterociclici; e fra questi ve ne sono parecchi pei quali le difficoltà della idrogenazione sono assai grandi o addirittura ancora insuperate.

Uno dei passaggi che ancora non si potè compiere e che pure sarebbe

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica Generale della R. Università di Bologna.

(2) Sabatier e Senderens, *Nouvelles méthodes générales d'hydrogénation*, ecc. (1905).