

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVII.

1910

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIX.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1910

Questo andamento dell'assorbimento fa spostare il massimo dello spettro verso le onde più corte e per conseguenza la temperatura dedotta dalla legge

$$\lambda_m T = \text{cost.},$$

dove λ_m è la lunghezza d'onda corrispondente al massimo dell'energia, diventa notevolmente superiore a quella che si deduce dallo spettro solare di Langley.

Quantitativamente i valori ottenuti per l'assorbimento a Messina, superano quelli delle altre due stazioni, ma essi non sono molto concordi, e ciò in parte forse per una disposizione meno buona, e in parte certo per le cause maggiori e più frequenti di errore che presenta la località.

Le altre due serie sono assai più concordi, anzi l'accordo è in ognuna di esse buonissimo, quanto ritengo possa attendersi in questo genere di misure, e dimostra precisamente la necessità di ricorrere a queste grandi altezze per avere dei risultati che diano affidamento.

Colgo l'occasione per esprimere la mia gratitudine al prof. Blaserna per l'appoggio continuo ed autorevole col quale rese possibile questa ricerca.

Ringrazio pure di cuore S. E. l'on. Luigi Rava per i mezzi che mise a mia disposizione, il senatore Mosso, il dott. Agazzotti, il prof. Palazzo e il dott. Alessandri per l'ospitalità concessami all'Istituto del Col d'Olen e all'Osservatorio Regina Margherita. Ringrazio infine l'illustre Accademia, la quale, conferendomi la borsa « Joule », ha voluto rendermi possibile la continuazione di questo lavoro.

Fisica terrestre. — *Sulle osservazioni sismiche* (1). Nota del dott. ANTONINO LO SURDO, presentata dal Socio A. RÒTTI.

La determinazione dell'intensità di un terremoto in misura assoluta.

Le scale sismiche.

L'intensità di un terremoto si suole stimare ordinariamente dagli effetti prodotti, sia sui sensi dell'uomo, sia sugli oggetti materiali; e così si sono stabilite arbitrariamente le *scale sismiche*. Questo metodo si presta a gravi critiche, che del resto nascono spontanee al semplice esame di una scala sismica, sia pure quella di Mercalli o quella di Rossi-Forel, che sono più in uso. Le indicazioni delle intensità sono puramente convenzionali, esse

(1) Vedi Note precedenti pubblicate nel vol. XVIII di questi Rendiconti, 2° sem. 1909, fasc. 6° e 10°.

non stanno in relazione ben definita con le quantità fisiche che caratterizzano il moto, nè si conoscono i rapporti fra i gradi di una stessa scala. Inoltre, anche se fosse lecito ammettere che le condizioni fisiche ed intellettuali dei vari osservatori non avessero influenza nella stima dell'intensità, resterebbe sempre l'incertezza dovuta al fatto che uno stesso terremoto può produrre effetti diversi, secondo un complesso di circostanze relative alla natura ed alla disposizione degli oggetti sottoposti all'osservazione.

Gli effetti di un terremoto sono dovuti all'inerzia delle masse che il suolo tende a trascinare nel suo movimento, inerzia che si fa valere finchè esse non acquistano lo stesso stato di moto del suolo. Così, p. es., se, partendo dalla quiete, con moto accelerato il suolo assume un moto uniforme, e dopo un certo tempo esso ritorna alla quiete, le forze suddette sono in giuoco in corrispondenza al moto vario; però durante il moto uniforme, comunque grande possa essere la velocità, manca qualsiasi impulso, come se il suolo fosse in quiete. Durante un terremoto si esercitano quindi delle forze, la cui grandezza dipende dall'accelerazione del suolo: siamo perciò condotti a definire come intensità assoluta di un terremoto il massimo valore raggiunto dall'accelerazione sismica.

Quando si tratta di terremoti molto forti, si può determinare il valore dell'accelerazione nel modo suggerito da Omori (¹). Esso consiste nel calcolare l'accelerazione necessaria per far cadere alcuni corpi che si trovano rovesciati o no per effetto dei terremoti: questo calcolo si può fare quando detti corpi abbian forma semplice, come colonne, pilastri, ecc. Allora, quando concorrano fortuitamente condizioni opportune per le dimensioni dei corpi sui quali è possibile studiare l'effetto di un terremoto, si arriva a stabilire che la massima accelerazione è compresa in un certo intervallo più o meno ampio: i corpi rovesciati forniscono il limite inferiore; quelli che resistono, il limite superiore.

L'Omori classifica i terremoti forti in base ad una scala sismica assoluta di sette gradi, secondo il valore dell'accelerazione massima, che comincia da 300 mm./sec.² (30 unità c. g. s.) per il primo grado; al settimo grado corrispondono valori dell'accelerazione massima più grandi di 4000 mm./sec.² (400 c. g. s.).

La scala dell'Omori è fondata su un concetto rigoroso dell'intensità dei terremoti, però noi riteniamo che il procedimento da lui seguito per determinare l'accelerazione si presti a gravi critiche. In vero, a parte la considerazione che le determinazioni possano essere fatte solo nel caso di terremoti molto forti e quasi solo all'epicentro, è evidente che, anche quando

(¹) Publications of the Earthquake Investigation Committee in Foreign Languages, n. 4. Tokyo 1900.

concorra l'esistenza dei corpi aventi forma e dimensioni opportune, questi corpi si possono considerare in generale come dei sistemi oscillanti di periodo proprio non piccolissimo, il quale ha notevole influenza sugli effetti, al succedersi degli impulsi sismici. Infine è da osservare che, trattandosi di oggetti in equilibrio stabile anche per spostamenti relativamente grandi, occorre un certo tempo prima che l'accelerazione produca il loro rovesciamento, e quindi può darsi che essa raggiunga un valore anche più grande di quello necessario per farli cadere, senza che ciò avvenga.

Cancani ⁽¹⁾ ha dato i valori dell'accelerazione, che egli riteneva di aver dedotto da numerose osservazioni, corrispondenti ai gradi di una scala sismica empirica, quella di Forel-Mercalli. È chiaro però che non si ha nessun vantaggio di esprimere in valore assoluto l'intensità di un terremoto stimata dapprima mediante le scale empiriche. Ed infatti, ogni grado abbraccierebbe un intervallo molto ampio per i probabili corrispondenti valori dell'accelerazione massima, e gli intervalli competenti a gradi vicini dovrebbero essere necessariamente sovrapposti. Qualora invece, com'è stato già fatto, i successivi intervalli si separino nettamente, stabilendo che il massimo di ogni grado confini col minimo del grado successivo, dall'empirismo probabilmente si cade nell'errore, poichè terremoti della stessa intensità assoluta possono produrre effetti che, secondo la natura del moto e degli oggetti sottoposti all'osservazione, non sono imputabili allo stesso grado della scala empirica. Seguendo questo metodo dunque si stabilirebbe per ogni terremoto un intervallo in cui dovrebbe essere compresa l'accelerazione massima, mentre è possibile che questa abbia un valore non compreso in esso.

A dire il vero, l'applicazione delle scale sismiche empiriche verrebbe giustificata dal fatto che essa è l'unico modo di raccogliere dei dati nei posti in cui mancano le persone che siano in grado di fare delle osservazioni delicate e mancano i mezzi adatti per queste. E gli ordinari osservatorii, quand'anche in essi vi fosse modo di determinare l'accelerazione sismica ⁽²⁾, sono troppo lontani l'uno dall'altro per poter fornire ampie notizie sull'intensità di un fenomeno sismico nella regione che si estende dall'epicentro fin dove l'intensità supera un certo valore, per il quale, ad es., il terremoto può essere appena avvertito dall'uomo. Ma è anche evidente che i dati così raccolti hanno ben scarsa importanza!

Appare quindi manifesta l'importanza di ricercare dei metodi semplici e rigorosi, che, senza richiedere delle cognizioni speciali e grandi mezzi,

⁽¹⁾ A. Cancani, *Sur l'emploi d'une double échelle sismique des intensités empirique et absolue*. Ergänzungsband II zu Beiträge zur Geophysik. Annexe A 10; pag. 281.

⁽²⁾ È noto infatti che in quasi tutti gli Osservatorii, la stima dell'intensità di un terremoto si fa in base alle scale sismiche empiriche.

rendano possibile la determinazione dell'intensità di un terremoto in valore assoluto.

Guidati da queste considerazioni, abbiamo ideato alcuni apparecchi che riteniamo possano rispondere allo scopo: e di essi diamo qui una breve descrizione.

Gli accelerometri a liquido.

Abbiamo mostrato ⁽¹⁾ come, per effetto della pressione idrostatica dovuta all'inerzia, possa venire usata una colonna liquida per la determinazione

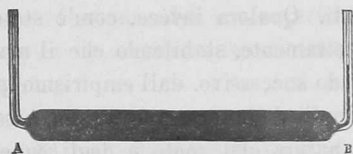


FIG. 1.

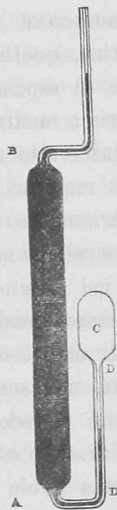


FIG. 2.

dell'accelerazione sismica, servendosi di apparecchi del genere di quelli rappresentati nelle figg. 1 e 2 che qui riproduciamo. Infatti, se li provvediamo di un indice mobile, ad esempio come nei termometri a massima, esso si fermerà in corrispondenza al massimo spostamento dei menischi nei cannelli verticali, opportunamente graduati secondo l'accelerazione. Così l'intensità di un terremoto potrà essere determinata colla stessa facilità con cui si legge un termometro, e senza che l'osservazione venga fatta durante il fenomeno sismico. Nelle regioni soggette a terremoti si potrebbero distribuire largamente questi apparecchi, come i pluviometri ed i termometri per le reti termo-udometriche: in ogni stazione due per le componenti orizzontali ed uno per la verticale.

Riservandoci di dare in seguito estesi particolari sulla loro costruzione, grandezza e forma, affinché riescano di uso semplice e siano sottratti alle

⁽¹⁾ In questi Rendiconti, vol. XVIII, serie 5^a, 2° sem., fasc. 10°.

perturbazioni per la dilatazione termica del liquido, ecc., diamo qui un cenno preliminare delle prove fatte.

Abbiamo costruito alcuni modelli degli accelerometri già descritti, i quali hanno le seguenti caratteristiche:

Lunghezza della colonna liquida, $L = 49,0$ cm.; rapporto delle sezioni, $n = 100$; per cui il periodo proprio risulta di circa $\frac{1}{10}$ di sec., e la sensibilità di cm. 0,025: cioè, ad ogni mm. di spostamento corrispondono 4 unità c. g. s. di accelerazione. I menischi potendosi spostare al massimo di 5 cm., il campo di misura va da 0 a 200 c. g. s.

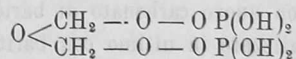
Per una verifica sperimentale gli apparecchi venivano collocati su una piattaforma oscillante, alla quale si poteva imprimere un moto armonico, verticale od orizzontale: il periodo e l'ampiezza di questo moto potevano essere regolati opportunamente. Si poteva quindi sperimentare con accelerazioni massime di diverso valore, e con diversa rapidità di variazione. E diremo senz'altro per ora che per accelerazioni comprese nel campo di misura, cioè fino a 200 c. g. s., e con periodi relativamente piccoli, perfino di un secondo, abbiamo ottenuto risultati che hanno pienamente confermato le nostre previsioni sulla pratica utilità di questi apparecchi. L'approssimazione raggiunta in ogni caso era maggiore di un ventesimo: ed essa si può ritenere sufficiente pel nostro scopo.

Le esperienze sono state eseguite nel Laboratorio di Fisica del R. Istituto di Studi Superiori in Firenze.

Chimica. — *Sintesi dell'acido fosfoorganico dei semi delle piante (acido anidro-ossi-metilen difosforico del Posternak) (1).*

Nota del dott. ANGELO CONTARDI, presentata dal Socio G. KÖRNER.

In una precedente Nota (2) era stato da me detto che l'acido, fosfoorganico dei semi delle piante, al quale il Posternak assegnava la formula:



poteva anche essere invece un etere esafosforico dell'inosite, come già fin da principio aveva supposto il Winterstein (3), e mi ero allora proposto di isti-

(1) Lavoro eseguito nella Regia Scuola Superiore d'Agricoltura di Milano. Gabinetto di chimica organica.

(2) Rendiconti R. Accad. Lincei, vol. XVIII, 1° sem., serie 5ª, fasc. 2°, pag. 64.

(3) Ber. d. Chem. Gesell. pp. 2299.