parentemente nelle identiche condizioni, non presentano la medesima sensibilità.

2° Nel primo periodo in cui la sensibilità dell'apparecchio si mantiene costante, la f. e. m. dovuta all'azione della luce su lastre di rame solforato e iodurato e di argento iodurato è inversamente proporzionale al quadrato della distanza della sorgente luminosa dall'attinometro. Passato qualche tempo questa legge di proporzionalità non viene più seguita esattamente.

3° Le lamine di argento solforato si discostano assai pel loro comportamento dalla legge suddetta. Per esse la f. e. m. in funzione dell'intensità luminosa si può rappresentare con un ramo di parabola.

4° Sotto l'azione della luce non varia (o varia in grado insensibile) il potere elettromotore delle superficie metalliche pure.

RICERCHE STRUMENTALI IN SISMOMETRIA CON APPARATI NON PENDOLARI,

del Dott. EMILIO ODDONE ¹⁾.

Chi negli ultimi anni ha seguito i metodi di registrazione dei fenomeni sismici avrà riconosciuto un grande progresso, ma se ha guardato più rigorosamente ai moderni diagrammi, avrà dovuto constatare che la parte di essi più estetica, più regolare, più appariscente è spesse volte ancora costituita da curve, che solo ben indirettamente hanno a vedere col moto del suolo.

E poichè notoriamente il torto viene dall'apparato pendolare, verticale od orizzontale che sia, è naturale di chiederci se non sarà possibile veder liberati i sismogrammi da ogni fronda inutile ed una buona volta sperare da essi niente più dei movimenti fedeli, che un dato tratto di suolo presenta all'ora del fenomeno sismico.

1) Largo sunto dell'A. — Dal Boll. della Soc. Sism. Ital., Vol. 6, 1901.

L'A. ha voluto tentare un passo verso la soppressione in sismometria di quanti sistemi pendolari in genere possono alterare coll'oscillazione propria la registrazione genuina dei fenomeni sismici, ed all'uopo presenta due apparecchi non pendolari, inteso l'uno allo studio del *moto relativo*, l'altro a quello del *moto assoluto*.

L'apparato di ingrandimento, che è comune ai due, costituisce una novità in sismologia e ne daremo subito il principio e la descrizione:

Nei terremoti la natura spiega forze così rilevanti, che appariva invero strana la delicatezza che si soleva dare a certi sismografi quasi fossero apparecchi misuratori della forza di qualche dina. Secondo l'A. le leve a cui finora si ricorreva, non sono le più atte alla necessaria amplificazione dei moti sismici. L'apparato che meglio si presta alla trasformazione che si compie di una frazione del lavoro sismico, dato in natura dal prodotto di una forza rilevante per un piccolo spazio, in un lavoro eguale, reso dal prodotto di una piccola forza lungo un grande cammino è il torchio idraulico e l'apparato di ingrandimento dei due nuovi strumenti non è che un torchio idraulico modificato. Trattasi di una cassetta in ghisa, poco profonda, più lunga e larga possibile, costituita da cinque pareti estremamente robuste e la sesta dessa pure assai rigida, collegata alle altre mediante una sottile lista di acciaio stretta alla ghisa da un'intelaiatura di ferro ed uno spessore di cuoio (fig. 1). Questa parete, sotto una spinta laterale, può così subire dei leggieri spostamenti verso l'interno della cassa o verso il di fuori che si voglia; in breve può fare essa stessa da stantuffo rispetto la scatola, pur mantenendo la necessaria tenuta. Un liquido, acqua, acqua e sale, acqua e glicerina, riempie la cassetta e sporge in un tubetto aperto che esce verticale dalla cassetta. Spostando la parete mobile, il menisco vivacemente muove nel tubetto e lo spostamento suo, dà lo spostamento della parete mobile ingrandito in ragione del rapporto tra la superficie della parete mobile e la sezione del tubetto. Le escursioni del menisco si registrano mediante un embolo scorrevole a dolce sfregamento

nel tubetto, oppure un galleggiante, oppure un manometro Bourdon od uno Richard pieni del liquido stesso.

Fig. 1.

Nell' *apparecchio pel moto relativo* (fig. 2) si deve immaginare la cassetta murata ad un pilastrino, la parete mobile, verticale e ad essa parete avvitata un'asta rigida orizzontale che la collega mediante morsetta ad un secondo pilastrino distante

Fig. 2.

tre metri dal primo. L'asta era un robusto ferro a T da 4 cm. lungo 3 m. avente un'estremità foggata a vite e l'altra tirata quadra per poterla serrare nella morsetta. L'impianto fu iniziato in una stanza a pian terreno dell'Osservatorio geofisico di Pavia. La cassetta era murata su d'un pilastro centrale alla stanza, mentre la morsetta era provvisoriamente affidata ad un muro maestro.

Appena l'apparecchio fu impiantato, il suo funzionamento destava stupore. Quando colla mano si spingeva il muro, oppure il pilastro, pur profondamente murato al suolo, tosto il liquido nel tubetto accusava lo spostamento. Supponendo di applicare la forza normale al muro che porta la morsetta, quando si tira il muro verso la cassetta, il liquido sale nel tubetto, si cessa, il menisco torna alla divisione di partenza, si spinge il muro come per allontanarlo dalla cassetta ed il liquido scende; si scuote il muro ed il menisco oscilla; si cessa di scuotere ed il menisco pressochè immediatamente è al riposo. Cose analoghe avvengono toccando al pilastro. Le esperienze furono svariate, ma le indicazioni si mantennero sempre fedeli. L'acqua quasi non assume oscillazioni proprie, ed in complesso mi pare possasi concludere che l'escursione del menisco non rappresenta che realmente e solo il moto relativo delle parti murate, ingrandito parecchie migliaia di volte.

Descritto l'apparato torna acconcio dire che una buona determinazione di moto relativo, in date condizioni, ha non meno importanza di quelle di moto assoluto. Quel che occasiona maggior distruzione nei macrosismi è il moto relativo. Le raccolte sismologiche sono fitte di esempi dei danni occasionati dai moti relativi. A moti relativi sono dovuti nei terremoti: gli scricchiolii dei pavimenti, assiti, imposte e finestre, gli scrostamenti dei calcinacci e gli altri effetti più severi, quale l'uscita dei travetti dai loro incastri, l'apertura delle lesioni, i contorcimenti delle guide ferroviarie, i danni alle costruzioni su terreni soffici e peggio sulla zona di due terreni di compattezza diversa ecc.

L'apparecchio sudescritto la cui sensibilità è tale che indica il passaggio dei rotabili, l'urto del vento, il moto quotidiano, il passaggio d'un tram a 200 m. almeno, quello d'un treno a circa 1 km. e sente le inclinazioni del suolo per frazioni di secondo, non poteva non rimanere influenzato dai moti sismici. Ebbe infatti il battesimo di una registrazione addì 4 Marzo 1900 ore 17^h 55^m, in occasione di un terremoto capitato discretamente lontano, a Venezia, Verona, Treviso e Belluno e registrato colla solita nitidezza dal grande sismometrografo,

tipo Agamennone. Le principali fasi coincidono perfettamente nei due diagrammi, ma la registrazione è diversa e prova un'estrema esiguità nei moti sismici e quindi come negli apparati pendolari il pendolo mette del proprio.

L'A. crede che dalle caratteristiche del moto relativo si possa passare teoricamente a quelle del moto assoluto, e lo dimostra nel caso della propagazione longitudinale. A parte qualche riserva, applicando il breve calcolo alla registrazione del 4 Marzo arriva alla conclusione che l'ampiezza del moto assoluto del suolo a Pavia in quella circostanza non superò il millesimo di mm.

Nell'altro apparecchio, quello pel moto assoluto è pure soppressa ogni sospensione pendolare, ma è mantenuta la massa stazionaria, della quale sono naturalmente riconosciuti i pregi.

Entrando nel campo pratico, l'A. fa vedere come per ricavare, ad es., l'ampiezza assoluta della componente verticale sismica, basti disporre la cassetta manometrica colla parete mobile orizzontale volta in alto e sopra la massa stazionaria costituita da un semplice peso (fig. 3). Qualunque moto

Fig. 3.

verticale rapido del suolo sarà accusato nel tubetto della cassetta e naturalmente l'indice salirà per un impulso del suolo verso l'alto e discenderà per un improvviso abbassamento del suolo stesso. Ove si volesse studiare una componente orizzontale del moto sismico, basterà girare la cassetta, così che la

parete mobile risulti verticale e raccordata colla massa, la quale potrà posare semplicemente a lato su base presentante il meno attrito possibile.

La sensibilità, in ogni caso, può accrescersi a piacimento, aumentando la superficie della parete mobile, che per quanto grande si faccia, si sposterà sempre dinnanzi alla quasi illimitata forza sismica.

Gli apparati, così come furono descritti, lasciano però ragionevolmente il dubbio che le loro indicazioni siano estremamente rese incerte per via delle variazioni di temperatura, specie quelle dell'asta nell'apparecchio primo. Ora ciò non è il caso. Prendendo le solite precauzioni operando in camere a temperatura costante, ponendo ripari alle aperture ed un doppio rivestimento di lana alla sbarra, costruendo l'asta con una di quelle leghe di ferro e nichel che hanno piccolissimo il loro coefficiente di dilatazione termica, il livello del menisco, se non rimarrà fisso, procederà almeno così adagio e regolare da escludere il pericolo di confondere quest'andamento con quello d'un diagramma sismico. Del resto il livello può tenersi costante ricorrendo all'artificio non nuovo di mettere la cassetta in comunicazione, mediante forellino o tubo capillare, con un secondo recipiente a larga superficie. Attraverso il foro od il capillare, il liquido fa a tempo a ristabilire nel tubetto, il livello che le variazioni di temperatura turbano, ma avvenendo dei colpi, sul genere delle scosse sismiche, il capillare non fa a tempo a funzionare ed è come se la cassetta fosse tutta chiusa, salvo il tubetto. Anche assai indicati sarebbero gli impianti diretti nel sottosuolo, dal quale sporgerebbero solo il registratore e gli accessori.

L'A., da ultimo, fa rilevare che la cassetta manometrica da sola sente assai bene le onde atmosferiche di esplosione, cosicchè potrebbe costituire un *indicatore statoscopico* che non fallirebbe la registrazione, come la falliscono i barografi, in occasione del passaggio delle onde esplosive di vulcani, di uragani, di scoppi ecc. Dice che nessuno, tra i numerosissimi apparati che conta la sismologia antica e moderna ricorda gli strumenti descritti nella nota e termina coll'accennare ad al-

cuni inconvenienti e manchi negli strumenti stessi, cui non ha creduto soffermarsi a rimediare, prima di udire dai competenti un parere sulla questione di principio.

FORZA-ELETTRO-MOTRICE FRA I METALLI NEI SALI FUSI.

Nota del Dott. VINCENZO BUSCEMI ¹⁾.

I primi ad occuparsi della f. e. m. fra il platino ed altri metalli nei sali fusi furono l'Andrews nel 1837 ²⁾ e l'Hankel nel 1858 ³⁾: qualche osservazione su tale soggetto venne fatta anche dal Gore nel 1864 ⁴⁾. In seguito Gladstone e Tribe ⁵⁾ trovarono che una striscia d'argento immersa nell'AgI fuso o nel AgCl dava origine ad un deposito di cristalli d'argento. E di questo stesso fenomeno si occupò quasi contemporaneamente il Bouty ⁶⁾.

Nel 1890 H. Becquerel, in una nota storica sulle pile ad elettroliti fusi ⁷⁾, accenna che il suo avolo A. C. Becquerel aveva già constatato il fatto.

J. Brown ⁸⁾ ha studiato la f. e. m. di un gran numero di pile ad elettroliti fusi: esse sono formate: una prima serie per la combinazione di rame, zinco, piombo, cadmio; una seconda serie sono state fatte con mescolanze di potassio e di cloruri dei metalli seguenti: magnesio, alluminio, zinco, cadmio, piombo, ferro, stagno, rame, argento. Però il Brown di questi elementi ha studiato la f. e. m. ad una temperatura media, senza precisare quale valore prenda la f. e. m. alle diverse temperature.

1) Riassunto dell'A. dagli Atti dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania. Vol. 12, serie 4.

2) Phil. Mag., (3), 10, p. 433, 1837.

3) Poggendorff's Annalen, Bd. 103, p. 612, 1858.

4) Phil. Mag., (4), 27, 1864.

5) Phil. Mag., (5), 11, p. 508, 1881.

6) Journ. de Phys., t. 10, p. 410, 1881.

7) Comptes rendus, t. 110, p. 444, 1890.

8) Proceedings of the Royal Society, Vol. 411, p. 75, 1892.