

ACCADEMIA REALE DELLE SCIENZE DI TORINO  
(Anno 1905-1906)

---

SULLA VELOCITÀ  
DI  
PROPAGAZIONE DELLE ONDE SISMICHE

NEL  
TERREMOTO DELLA CALABRIA  
del giorno 8 Settembre 1905

---

MEMORIA  
DI  
G. B. RIZZO  
CON 2 TAVOLE



TORINO  
CARLO CLAUSEN  
Libraio della R. Accademia delle Scienze  
1906

ACCADEMIA REALE DELLE SCIENZE DI TORINO  
(ANNO 1905-1906)

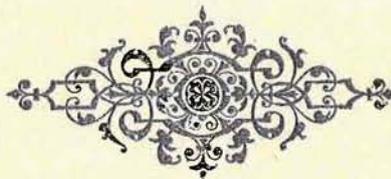
---

SULLA VELOCITÀ  
DI  
PROPAGAZIONE DELLE ONDE SISMICHE

NEL  
TERREMOTO DELLA CALABRIA  
del giorno 8 Settembre 1905

---

MEMORIA  
DI  
G. B. RIZZO  
CON 2 TAVOLE



TORINO  
CARLO CLAUSEN  
Libraio della R. Accademia delle Scienze  
1906

---

Estr. dalle *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino*,

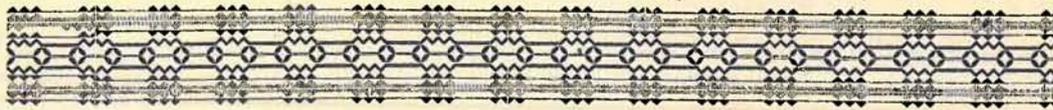
SERIE II, TOM. LVII.

*Appr. nell'adunanza del 17 Giugno 1906.*

---

---

TORINO — Stabilimento Tipografico VINCENZO BONA.



## I.

**Ragione del lavoro.** — Il giorno 8 settembre 1905, circa le ore 2 e 43 minuti di tempo medio dell'Europa Centrale, un violento terremoto scosse una gran parte della Calabria e la regione orientale della Sicilia. La scossa fu particolarmente intensa dalla parte del versante tirrenico, lungo una linea che va da Aiello, nella provincia di Cosenza, a Monteleone nella provincia di Catanzaro.

Moltissime abitazioni di contadini sparse nelle campagne e un gran numero di villaggi furono quasi interamente distrutti ed anche molte città furono così sconvolte dal movimento del suolo, che la maggior parte degli edifizi, pure fra quelli più solidamente costruiti, crollarono a terra, o vennero tanto danneggiati, da non essere più abitabili.

E moltissime furono anche le vittime umane: più di cinquecento persone perirono miseramente fra le rovine e circa duemila furono più o meno gravemente ferite.

Il grande disastro che colpiva tutta una sventurata regione, già tante volte provata dal medesimo flagello, suscitò un profondo compianto negli animi di tutti, in Italia e all'estero; e in tutte le classi sociali vi fu una nobile gara per recare sollievo alla sventurata Calabria. S. M. il Re accorse fra i primi nei luoghi più desolati, soccorrendo i bisognosi, confortando gli afflitti e dando a tutti un bellissimo esempio di affetto e di sollecitudine.

Il Ministro della Pubblica Istruzione incaricò di studiare questo fenomeno una Commissione, nella quale ebbe cura di chiamare molti fra i più illustri cultori della fisica terrestre e di quel ramo delle scienze naturali che comunemente si chiama la geodinamica.

Questa Commissione attende ora ai suoi lavori e, per quanto io so, ha preso a studiare la correlazione fra l'intensità del movimento sismico e le condizioni geologiche del suolo, e i fenomeni osservati in occasione della scossa, volgendo particolarmente l'attenzione alle variazioni di livello, che possono essere sopravvenute nei luoghi colpiti dal terremoto, per la qual cosa ha deliberato che si ripetano le misure delle quote dei punti trigonometrici della Calabria e della Sicilia.

Io che sono nato ed ho compiuto i miei studi ai piedi delle Alpi, in una regione dove i fenomeni sismici sensibili hanno una frequenza e una intensità di gran lunga minore che non nelle altre regioni d'Italia, ero a questi studi *homo novus*; ma poichè la mia sorte ha voluto che fossi chiamato a Messina a insegnarvi la fisica terrestre e a dirigere un Osservatorio nel quale la parte sismica ha una importanza grandissima, ho creduto mio stretto dovere di dedicarmi allo studio delle varie questioni che riguardano i terremoti, e con tanto maggior impegno, quanto, per il passato, era stata minore l'attenzione da me posta a questo ramo della fisica terrestre.

Terminato l'anno accademico, mi ero trattenuto a Messina fino al principio del mese di settembre, a cagione dell'eclisse di sole del 30 agosto, intorno al quale avevo preparato alcune osservazioni e per attendere ai lavori di installazione di un nuovo sismografo all'Osservatorio: me ne allontanai il giorno 6 settembre, per recarmi ad Innsbruck, dove si adunava una Conferenza promossa dal Comitato Meteorologico Internazionale. Colà appresi la funesta notizia del terremoto della Calabria, che era stato registrato da quasi tutti gli Osservatorii sismici disseminati sulla superficie del globo, ed ivi stesso formai il disegno di questo lavoro, incoraggiato dai benevoli consigli di molti autorevoli cultori della sismologia, i quali, da ogni paese, erano pure convenuti ad Innsbruck, e furono tanto gentili da offrirmi, per il mio studio, i diagrammi ottenuti nei loro Osservatorii.

Appena finiti i lavori della Conferenza, ritornai a Messina il più presto che mi fu possibile e di qui intrapresi un'escursione nei paesi colpiti dal terremoto, parte a piedi e parte a cavallo, raccogliendo notizie e facendo osservazioni sui fenomeni che avevano, o che sembravano avere relazione col movimento sismico.

Per un doveroso riguardo verso gli illustri Scienziati che formano la Commissione governativa alla quale ho accennato (parecchi dei quali io venero come miei maestri) non tratterò qui di alcuno degli argomenti che formano oggetto degli studi della Commissione medesima; e, per non oltrepassare i limiti che sono imposti per le Memorie dai regolamenti accademici, nel presente lavoro mi occuperò di una questione sola, cioè della velocità di propagazione delle onde sismiche generate dal terremoto della Calabria; il quale argomento (che ora per la prima volta, oso dire, si può studiare con la necessaria estensione e disponendo di un ricco materiale di osservazione) ha una grande importanza per la conoscenza delle proprietà fisiche della crosta terrestre e può anche fornire degli elementi preziosi per risolvere la dibattuta questione della origine dei terremoti.

**Epicentro della scossa.** — In un primo studio dei terremoti si è ammesso che i movimenti sismici si propagano a guisa di onde sensibilmente sferiche intorno ad un centro di scuotimento, che si trova ad una profondità più o meno grande al disotto della superficie terrestre e al quale, come è noto, si diede il nome di *ipocentro*.

Quando le onde hanno raggiunto la superficie terrestre, sopra un'area che in generale ha il suo centro sulla verticale passante per l'ipocentro, allora si propagano tutto all'intorno di quell'area, in modo analogo a quello con cui si propagano le onde che increspano la superficie dell'acqua. Si può dire che le onde sismiche si propagano intorno al punto in cui la verticale passante per l'ipocentro incontra la superficie terrestre, e a questo punto si suol dare il nome di *epicentro*.

Ora il Suess (1) ha dimostrato che i movimenti del suolo e specialmente i terremoti dell'Italia meridionale si producono lungo certe soluzioni di continuità o *fratture*, che si sono aperte nella roccia più antica sulla quale si disposero i terreni sedimentari. Analizzando la successione e la distribuzione dei movimenti del suolo che furono prodotti nei memorabili terremoti della Calabria dell'anno 1783 e confrontando questi risultati delle osservazioni sismiche coi rilievi geologici, il Suess ha dimostrato che una di queste linee di frattura percorre la Calabria e la Sicilia a guisa di un grande arco, quasi circolare, che, partendo da Cosenza, Rogliano, Girifalco, Terranova, S. Cristina, Oppido, Reggio, taglia la Sicilia da Alì a Bronte, a Palizzi, avendo il suo centro nella regione delle isole Lipari.

Oltre a questa frattura principale, che si può chiamare *periferica*, ve ne sono delle altre, presso a poco rettilinee, le quali irradiano come a ventaglio dal centro della prima, intersecando la Calabria e la Sicilia: una, fra le altre, presso Rende in direzione da SW a NE, un'altra dal Golfo di S. Eufemia a quello di Squillace, ecc.

Nelle regioni, dove ciascuna di queste fratture radiali incontra la frattura periferica, la roccia primaria presenta la massima libertà di movimento e, quando avviene una scossa, quivi si hanno come delle regioni ventrali di immani lamine elastiche. Quivi sono più intensi i movimenti sismici e soltanto le diverse condizioni dei materiali sedimentari, la varia inclinazione della roccia primaria rispetto all'orizzonte e poi il modo con cui sono gettate le fondamenta e sono eseguite le costruzioni degli edifizi possono determinare la particolare distribuzione dei danni prodotti dal terremoto.

Come ho detto, il Suess fu condotto ad ammettere l'esistenza di una frattura periferica che attraversa la Calabria da Cosenza a Reggio e poi si prolunga nella Sicilia, specialmente dallo studio della distribuzione dei movimenti del suolo durante i terremoti dell'anno 1783; infatti, in quell'anno, le regioni disposte lungo questa linea furono quelle che provarono i massimi rivolgimenti. Ora dall'esame della distribuzione dei movimenti del suolo nel terremoto dell'anno 1905, di cui ci occupiamo, sembra manifesto che, oltre alla linea di frattura periferica di cui parla il Suess, ve ne debba essere un'altra, nella concavità della medesima, la quale partendo da Aiello, attraversa il Golfo di S. Eufemia e incontra i territori di Briatico, Monteleone, Cessaniti, ecc. Infatti, nell'ultimo terremoto, lungo questa linea si ebbero i movimenti più terribili, i maggiori danni, le repliche più frequenti e più intense.

Per lo studio della propagazione del movimento sismico alla superficie terrestre possiamo ammettere che il centro di propagazione, a cui si può conservare il nome

---

(1) E. SUSS, *Die Erdbeben der Süd-Italien*, "Denk. d. Wiener Akad. d. Wiss.", XXXIV, 1, pag. 1, 1875; e nell'opera: *Das Antlitz der Erde*, Bd. I, Leipzig, 1885.

di epicentro, sia stato nell'incontro della seconda linea di frattura periferica con la frattura radiale passante per il Golfo di S. Eufemia e possiamo ammettere che sia determinato dalle coordinate seguenti:

$$\varphi_0 = 38^\circ 50' \text{ N}$$

$$\lambda_0 = 16^\circ 16' \text{ E.}$$

**Ora della scossa.** — Le diverse relazioni intorno all'ora in cui avvenne la prima scossa del terremoto, che fu la più forte, danno dei valori generalmente compresi fra  $2^{\text{h}}40^{\text{m}}$  e  $2^{\text{h}}50^{\text{m}}$ , la maggior parte danno  $2^{\text{h}}45^{\text{m}}$ . Una così grande disparità nelle ore segnate dipende quasi in tutto dallo stato degli orologi. Si otterrebbe forse un valore poco lontano dal vero, prendendo la media di tutti i valori segnalati; ma possiamo stabilire l'ora esatta della scossa seguendo un'altra via.

I due Osservatorii sismici più vicini all'epicentro, nei quali si facciano rigorose determinazioni di tempo, sono quelli di Messina e di Catania, che si trovano rispettivamente alla distanza di 84 Km. e 174 Km. dall'epicentro. Ora gli istanti in cui il movimento pervenne a questi Osservatorii sono esattamente determinati e si ha per Messina:

$$2^{\text{h}} 43^{\text{m}} 17^{\text{s}}, \quad (\text{t. m. E. C.})$$

e per Catania:

$$2 43 30.$$

»

La media velocità apparente, con cui l'onda sismica si è propagata dalla distanza di Messina a quella di Catania, è dunque di Km. 6,9 al minuto secondo.

Ammettendo che la velocità di propagazione dall'epicentro a Messina sia la stessa, come da questa città fino alla distanza di Catania, si avrebbe quale istante della scossa:  $2^{\text{h}} 43^{\text{m}} 5^{\text{s}}$ . Ma questo è un valore troppo basso, perchè certamente la velocità di propagazione del movimento dall'epicentro a Messina fu più grande che non fra le distanze di Messina e Catania, perciò il medesimo va considerato come un limite inferiore dell'ora che cerchiamo.

D'altra parte potrebbe darsi che, essendo sufficientemente profonda l'origine della scossa, od essendo questa molto estesa lungo la linea di frattura periferica, il movimento fosse arrivato a Messina con pochissimo ritardo, dopo che giunse all'epicentro, e allora si avrebbe per l'ora della scossa un valore di poco inferiore a  $2^{\text{h}} 43^{\text{m}} 17^{\text{s}}$  e questo va considerato come un limite superiore; perciò possiamo ammettere che l'ora probabile in cui avvenne la scossa sia  $2^{\text{h}} 43^{\text{m}} 11^{\text{s}}$  (1).

Nel fare i confronti con le ore in cui avvennero le registrazioni negli Osservatorii sismici, siccome per molte di queste ore l'approssimazione è limitata al decimo di minuto primo ed è inoltre opportuno riferire tutte le ore al meridiano di Greenwich, terremo come istante della scossa del grande terremoto Calabro del giorno 8 settembre 1905

$$1^{\text{h}} 43^{\text{m},2} \quad (\text{tempo medio civile di Greenwich}).$$

(1) Il valore così trovato concorda bene con quello che si può dedurre, a lavoro compiuto, conoscendo la velocità media di propagazione del movimento sismico per i primi 100 Km. intorno all'epicentro. Questa velocità risulta uguale a 20,8 Km. al min. sec., perciò si otterrebbe come istante della scossa  $2^{\text{h}} 43^{\text{m}} 13^{\text{s}}$ . E prendendo il valore medio, si ottiene:  $2^{\text{h}} 43^{\text{m}} 12^{\text{s}}$  (t. m. E. C.).

**Estensione del movimento.** — Il terremoto che recò tanta desolazione nella Calabria, si propagò, con intensità sensibile all'uomo, da una parte fino alla costa orientale della Sicilia (Messina, Catania, Siracusa) e dall'altra a tutta la Basilicata, a Lecce, a Bari, a Foggia, ad Avellino, a Salerno, Napoli, Benevento: ma la scossa fu tale che il movimento, sotto forma di ondulazioni percettibili cogli strumenti sismici, si estese a quasi tutta la superficie terrestre.

Tutti i direttori degli istituti dove si fanno osservazioni sismiche, anche quelli che non ho ancora l'onore di conoscere personalmente, mi hanno mandato le loro osservazioni, con una bontà e una cortesia di cui sono loro molto grato. Molti vi hanno aggiunto le copie, od anche gli originali delle registrazioni ottenute il giorno del terremoto ed ebbero eziandio delle benevoli parole di incoraggiamento per me e delle espressioni di simpatia per il nostro paese così dolorosamente colpito da quel flagello: io serberò sempre un caro ricordo della loro gentilezza e vivamente li ringrazio (1).

Per lo studio della velocità di propagazione dei movimenti sismici ho potuto disporre delle osservazioni fatte nelle stazioni seguenti: accanto al nome di ciascuna stazione vi è il numero d'ordine, secondo le distanze crescenti, a partire dall'epicentro, col quale sono poi riassunte, in altrettanti quadri, le rispettive osservazioni.

*Italia.*

Caggiano (Salerno) . . . . .	[3]	Pavia . . . . .	[23]
Carloforte . . . . .	[11]	Quarto-Castello (Firenze) . . . . .	[13]
Catania . . . . .	[2]	Rocca di Papa (Roma) . . . . .	[6]
Firenze . . . . .	[12]	Salò (Brescia) . . . . .	[22]
Ischia . . . . .	[5]	Siena . . . . .	[9]
Messina . . . . .	[1]	Torino . . . . .	[24]
Mineo (Catania) . . . . .	[4]	Urbino . . . . .	[8]
Padova . . . . .	[20]	Venezia . . . . .	[18]

*Europa e regioni finitime del Mediterraneo.*

Achalkalaki (Asia) . . . . .	[50]	Cracovia . . . . .	[32]
Amburgo . . . . .	[41]	Dorpat . . . . .	[49]
Atene . . . . .	[10]	Edimburgo . . . . .	[52]
Batum (Asia) . . . . .	[46]	Fiume . . . . .	[15]
Belgrado . . . . .	[16]	Göttingen . . . . .	[38]
Bergen . . . . .	[56]	Grenoble . . . . .	[29]
Cairo (Egitto) . . . . .	[42]	Heidelberg . . . . .	[33]
Coimbra . . . . .	[47]	Hohenheim . . . . .	[30]

(1) Debbo anche ringraziare i signori direttori delle poche stazioni in cui non è stato registrato alcun movimento, quantunque gli apparecchi fossero in buon ordine: Bukarest (St. C. Hepites), Isola Mauritius (T. F. Claxton F. R. A. S.), Quito (Gonnessiat), Rio Janeiro (A. Silvado), Zi-ka-wei (P. L. Froc. S. J.); o nelle quali non si ottenne alcuna registrazione a cagione di qualche inconveniente accidentale: Charcow (L. v. Struve), Nikolajeff (L. Kortazzi), ecc. Delle osservazioni magnetiche, che mi vennero anche gentilmente mandate da molte stazioni, farò uno studio a parte.

Jena . . . . .	[36]	Punta Delgada . . . . .	[57]
Kew . . . . .	[44]	S. Fernando . . . . .	[45]
Kremsmünster. . . . .	[26]	Saraievo . . . . .	[7]
Monaco di Baviera . . . . .	[28]	Shide . . . . .	[43]
Lipsia . . . . .	[37]	Strasburgo . . . . .	[31]
Liverpool . . . . .	[48]	Temesvár . . . . .	[21]
Lubiana . . . . .	[19]	Tiflis (Asia) . . . . .	[54]
O'-Gyalla . . . . .	[25]	Tortosa . . . . .	[35]
Mosca . . . . .	[55]	Trieste . . . . .	[17]
Paysley . . . . .	[53]	Uccle . . . . .	[40]
Plauen i. V. . . . .	[34]	Upsala . . . . .	[51]
Pola . . . . .	[14]	Vienna . . . . .	[27]
Potsdam. . . . .	[39]		

*Altre regioni.*

Apia (Is. Samoa) . . . . .	[78]	Manilla (Is. Filippine) . . . . .	[72]
Baltimora (St. U. A.) . . . . .	[64]	Osaka (Giappone) . . . . .	[70]
Batavia (Is. Giava) . . . . .	[73]	Perth (Australia Occ.) . . . . .	[76]
Bombay (India) . . . . .	[59]	Pilar (Argentina) . . . . .	[75]
Calcutta ( " ) . . . . .	[62]	Takubaya (Messico) . . . . .	[74]
Capo di Buona Speranza (Africa)	[67]	Taschkent (Russia As.) . . . . .	[58]
Cheltenham (S. U. A.) . . . . .	[65]	Tokyo (Giappone) . . . . .	[71]
Christchurch (N. Zelanda) . . . . .	[79]	Toronto (Canada) . . . . .	[63]
Honolulu (Is. Sandwich) . . . . .	[77]	Trinidad (Picc. Antille) . . . . .	[68]
Kodaikánal (India) . . . . .	[61]	Victoria (Canada) . . . . .	[69]
Irkutsk (Russia As.) . . . . .	[60]	Vieques (Porto Rico) . . . . .	[66]

**Calcolo delle distanze.** — Per calcolare la distanza di una stazione dall'epicentro ho determinato prima l'ampiezza dell'arco di circolo massimo che passa per l'epicentro e per la stazione considerata.

Se si indica con  $\alpha$  questo arco, con  $\varphi_0$  e  $\lambda_0$  le coordinate geografiche dell'epicentro e con  $\varphi$  e  $\lambda$  le coordinate medesime per l'altra stazione, si ha, come è noto:

$$\cos \alpha = \sin \varphi \sin \varphi_0 + \cos \varphi \cos \varphi_0 \cos (\lambda - \lambda_0).$$

Ottenuto  $\alpha$ , se ne deduce facilmente la distanza lineare  $d$  misurata sulla circonferenza del circolo massimo, moltiplicando per  $\alpha$  la lunghezza del grado medio del meridiano. E per ottenere la distanza  $d'$  misurata lungo la corda basta applicare una notissima proposizione di trigonometria. Si avrà pertanto:

$$d = 111^{\text{Km}},307 \times \alpha$$

$$d' = 12733^{\text{Km}} \times \sin \frac{\alpha}{2}.$$

## II.

## Riassunto delle osservazioni.

Negli specchi che seguono ho riassunto tutte le osservazioni che mi sono pervenute intorno alle registrazioni sismiche, alle quali hanno dato luogo i movimenti prodotti dal terremoto della Calabria.

In generale queste osservazioni si sogliono raccogliere secondo schemi differenti, nei differenti paesi; ma ho cercato di ridurle ad uno schema unico, adottando quello che, nelle notazioni, mi parve più vicino alla nostra lingua.

**Spiegazione dei segni.** — Il *carattere* della scossa l'ho indicato, per quanto riguarda l'intensità, nella scala del Mercalli da I a X; gli indici 1, 2 e 3 si riferiscono all'ampiezza della registrazione, indicando con 1 una registrazione debole, con 2 una mediocre e con 3 una registrazione grande. Ho poi indicato

con <i>v</i>	la registrazione del terremoto vicino	( <i>vicinus</i> )
" <i>r</i>	" " " " " " lontano	( <i>remotus</i> )
" <i>u</i>	" " " " " " lontanissimo	( <i>ultimo remotus</i> ).

Riguardo alla *fase* (1),

<i>P</i>	indica il principio della prima	fase preliminare	( <i>undae primae</i> )
<i>S</i>	" " " " seconda	" "	( <i>undae secundae</i> )
<i>L</i>	" " " " fase principale		( <i>undae longae</i> )
<i>M</i>	" " " " fase massima		( <i>undae maximae</i> )
<i>C</i>	" " " " fase successiva		( <i>coda</i> )
<i>F</i>	" il termine della registrazione		( <i>finis</i> ).

(1) È noto che, se si analizza la registrazione di un terremoto in una stazione vicina all'epicentro, si vede che le onde incominciano tutto ad un tratto, con un'ampiezza più o meno grande e con periodo rapido, poi vanno gradatamente diminuendo di ampiezza (salvo il caso in cui si succedano diverse scosse) fino a smorzarsi completamente. Quando ci troviamo ad una certa distanza dall'epicentro, allora si vede che la registrazione delle grandi onde, che ora si son fatte più lente, è preceduta da altre più piccole e più rapide, le quali costituiscono la *fase preliminare* della registrazione sismica.

A distanze più grandi la fase preliminare si scinde in due parti: la prima (che diciamo *prima fase preliminare*) è costituita da vibrazioni rapidissime e di piccola ampiezza; poi viene la seconda (*seconda fase preliminare*), la quale consta di vibrazioni più ampie e più lente.

La fase principale è la parte più cospicua della registrazione e comprende uno o più massimi generalmente ben definiti, con periodo che diventa sempre più lungo col crescere della distanza dall'epicentro. Quando termina la fase principale, si ha ancora una nuova serie di oscillazioni poco ampie, le quali si distinguono per una maggiore lentezza del periodo.

Nei sismogrammi dovuti a movimenti di origine molto lontana, specialmente con certi sismografi che sono più sensibili alle onde più lunghe, la prima fase preliminare riesce talora così debole, che non è più visibile.

Le lettere N od E poste come indici significano che la fase corrispondente è stimata sulla direzione N-S o nella direzione E-W; l'indice V denota la componente verticale. Quando vi sono diversi massimi sono indicati con altri indici  $M_1$ ,  $M_2$ , ecc.

Il simbolo  $i$  (*impetus*) significa che la registrazione è netta, precisa;  $e$  (*emersio*) significa che la registrazione si produce o cambia di carattere quasi insensibilmente.

$T$  è il periodo dell'onda sismica;  $A$  l'ampiezza della oscillazione.

$\tau_1$  è il tempo trascorso fra l'istante della scossa e la fase  $P$ ,  
 $\tau_2$  " " " " " " "  $S$ ,  
 $\tau$  " " " " " " "  $L$ .

Nei diversi quadri, oltre ai dati che riguardano la stazione d'osservazione e la sua distanza dall'epicentro, vi è qualche indicazione intorno al sismografo adoperato e alle costanti del medesimo;  $T_0$  indica il periodo d'oscillazione ed  $I_0$  l'ingrandimento strumentale.

### 1. — Messina.

Istituto di Fisica terrestre della R. Università (G. B. RIZZO).

$\varphi = 38^\circ 12' N$ ;  $\lambda = 15^\circ 33' E$ .

$\alpha = 0^\circ 45'$      $d = 84 \text{ Km.}$      $d' = 84 \text{ Km.}$

Sismografo " Agamennone „ a due componenti;  $T_0 = 3^s.9$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
VII	$i$	1 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup>			Per la violenza dell'urto le pennine furono lanciate via.

$$\tau_1 = \tau_2 = \tau = 0^m.1.$$

### 2. — Catania.

R. Osservatorio Astronomico ed Etneo (prof. A. RICCÒ).

$\varphi = 37^\circ 30' N$ ;  $\lambda = 15^\circ 5' E$ .

$\alpha = 1^\circ 34'$      $d = 174 \text{ Km.}$      $d' = 174 \text{ Km.}$

Grande sismometrografo " Agamennone „ e microsismografo " Vicentini „.

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
V	$i$	1 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> 1 43 33			Sul sismometrografo. Sul microsismografo " Vicentini „

$$\tau_1 = \tau_2 = \tau = 0^m.3.$$

## 3. — Caggiano, Salerno.

Osservatorio Meteorologico-Geodinamico (P. ALLARD).

$$\varphi = 40^{\circ} 34' \text{ N}; \lambda = 15^{\circ} 30' \text{ E.}$$

$$\alpha = 1^{\circ} 48' \quad d = 200 \text{ Km.} \quad d' = 200 \text{ Km.}$$

Sismografo " Agamennone „.

Carattere	Fase	Ora	T	A	Osservazioni
IV	<i>i</i>	1 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 9 <sup>s</sup>			Gli stili scriventi furono lanciati via.

$$\tau_1 = \tau_2 = \tau = 1^{\text{m}},0.$$

## 4. — Mineo, Catania.

Osservatorio Meteorologico-Geodinamico (Cav. Uff. G. GUZZANTI).

$$\varphi = 37^{\circ} 15' \text{ N}; \lambda = 14^{\circ} 44' \text{ E.}$$

$$\alpha = 1^{\circ} 56' \quad d = 215 \text{ Km.} \quad d' = 215 \text{ Km.}$$

Sismometrografo " Brassart „.

Carattere	Fase	Ora	T	A	Osservazioni
VI	<i>i</i>	1 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>			L'ora è incerta per un guasto all'orologio ed è evidentemente errata in meno.

L'Etna si mantenne calmo.

A cagione dell'errore del tempo non si sono calcolati i valori di  $\tau$ .

## 5. — Ischia, Napoli.

R. Osservatorio Geodinamico (prof. G. GRABLOVITZ).

$$\varphi = 40^{\circ} 44' \text{ N}; \lambda = 13^{\circ} 54' \text{ E.}$$

$$\alpha = 2^{\circ} 27' \quad d = 273 \text{ Km.} \quad d' = 272 \text{ Km.}$$

Pendoli orizzontali di Grablovitz; Vasca sismica, ecc.

Carattere	Fase	Ora	T	A	Osservazioni
I <sub>3</sub>	<i>i</i>	1 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 47 <sup>s</sup>			Gli stili uscirono dal campo della registrazione; l'ampiezza massima è dedotta dalla vasca sismica.
	<i>M</i>	1 45		2 <sup>mm</sup> ,2	
	<i>F</i>	2 30			

$$\tau_1 = \tau_2 = \tau = 0^{\text{m}},6.$$

## 6. — Rocca di Papa, Roma.

R. Osservatorio Geodinamico (prof. G. AGAMENNONE).

$$\varphi = 41^{\circ} 46' \text{ N}; \lambda = 12^{\circ} 43' \text{ E.}$$

$$\alpha = 3^{\circ} 54' \quad d = 434 \text{ Km.} \quad d' = 433 \text{ Km.}$$

Grande sismometrografo " Agamennone " a doppia velocità.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_3$	<i>P</i> <i>L</i>	1 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 00 <sup>s</sup> 44 17			Si assume come istante di <i>L</i> quello in cui si iniziò la grande velocità.

$$\tau_1 = \tau_2 = 0^m.8 \quad \tau = 1^m.1$$

## 7. — Sarajevo, Bosnia.

Osservatorio Geodinamico (F. BALLIF).

$$\varphi = 43^{\circ} 52' \text{ N}; \lambda = 18^{\circ} 27' \text{ E.}$$

$$\alpha = 5^{\circ} 20' \quad d = 594 \text{ Km.} \quad d' = 592 \text{ Km.}$$

Microsismografo " Vicentini " a due componenti.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_3, v$	<i>P</i> <i>S</i> <i>L</i> <i>M</i> <i>F</i>	1 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 32 <sup>s</sup> 46 42 47 33 49 28 2 22	1.0	70 <sup>mm</sup>	Deve esservi qualche errore nello stato del cronometro o nelle letture. L'istante della fine della registrazione non è ben determinato.

$$\tau_1 = 3^m.3 \quad \tau_2 = 3^m.5 \quad \tau = 4^m.3.$$

## 8. — Urbino.

Osservatorio Meteorologico-Geodinamico (prof. T. ALIPPI).

$$\varphi = 43^{\circ} 43' \text{ N}; \lambda = 12^{\circ} 38' \text{ E.}$$

$$\alpha = 5^{\circ} 32' \quad d = 616 \text{ Km.} \quad d' = 614 \text{ Km.}$$

Sismometrografo " Agamennone " a doppia velocità,  $T_0 = 2^s,5$ ;  $I_0 = 12$ .

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_3, v$	<i>P</i>	1 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 7 <sup>s</sup>			Una variaz. di velocità non permette di determinare gli altri elementi.

$$\tau_1 = 0^m.9.$$

## 9. — Siena.

Osservatorio Meteorologico-Geodinamico della R. Università (prof. S. LUSSANA).

$$\varphi = 43^{\circ} 20' \text{ N}; \lambda = 11^{\circ} 20' \text{ E.}$$

$$\alpha = 5^{\circ} 45' \quad d = 640 \text{ Km.} \quad d' = 638 \text{ Km.}$$

Microsismografo " Vicentini ", a due componenti.

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, v$	$P$	1 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup>			Le ore sono alquanto incerte a cagione di un errore di parallasse.
	$M$	47 3		45 <sup>mm</sup>	
	$F$	2			

$$\tau_1 = 1^{\text{m}}.0.$$

## 10. — Atene, Grecia.

Osservatorio Astronomico (prof. D. EGINITIS).

$$\varphi = 37^{\circ} 58' \text{ N}; \lambda = 23^{\circ} 44' \text{ E.}$$

$$\alpha = 6^{\circ} 3' \quad d = 673 \text{ Km.} \quad d' = 671 \text{ Km.}$$

Sismometrografo " Agamennone ", a doppia velocità;  $T_0 = 2^{\text{s}}.7$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, v$	$P$	1 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 4 <sup>s</sup>			Vi è qualche incertezza nelle ore, a cagione di un errore di parallasse non ben determinato.
	$L$	45 5			
	$M$	46 7	2.4	30 <sup>mm</sup>	

$$\tau_1 = 1^{\text{m}}.2 \quad \tau = 2^{\text{m}}.3.$$

## 11. — Carloforte, Cagliari.

Osservatorio Internazionale delle Latitudini (dott. L. VOLTA).

$$\varphi = 39^{\circ} 8' \text{ N}; \lambda = 8^{\circ} 17' \text{ E.}$$

$$\alpha = 6^{\circ} 5' \quad d = 677 \text{ Km.} \quad d' = 675 \text{ Km.}$$

Microsismografo " Vicentini ", a due componenti;  $T_0 = 1^{\text{s}}.1$ ,  $I_0 = 50$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, v$	$P$	1 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 4 <sup>s</sup>			Incertezza dell'ora $\pm 0^{\text{m}}.15$ .
	$L$	45 6			
	$M$	46 85	1.2	47 <sup>mm</sup>	
	$F$	2 11			

$$\tau_1 = 1^{\text{m}}.2 \quad \tau = 2^{\text{m}}.4.$$

## 12. — Firenze.

R. Osservatorio del Museo (prof. C. PITTEI).

$$\varphi = 43^{\circ} 46' N; \lambda = 11^{\circ} 15' E.$$

$$\alpha = 6^{\circ} 8' \quad d = 682 \text{ Km.} \quad d' = 680 \text{ Km.}$$

Sismometrografo " Agamennone " a doppia velocità;  $T_0 = 3^s.5$ ;  $I_0 = 10$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, v$	$P$	1 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup>	7.9	113 <sup>mm</sup>	Si assume come principio della fase $L$ l'istante in cui incomincia la grande velocità.
	$L$	46 12			
	$M$	47 36			
	$C$	3 00 1			
	$F$	20			

$$\tau_1 = 1^m.4 \quad \tau = 3^m.0.$$

## 13. — Quarto-Castello, Firenze.

Osservatorio Geodinamico (R. STIATTESI).

$$\varphi = 43^{\circ} 49' N; \lambda = 11^{\circ} 41' E.$$

$$\alpha = 6^{\circ} 11' \quad d = 688 \text{ Km.} \quad d' = 686 \text{ Km.}$$

Pendoli orizzontali " Stiattesi " , modello massimo;  $(T_0)_N = 21^s.4$ ,  $(T_0)_E = 17^s.4$ ;  $I_0 = 50$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, v$	$P_N$	1 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup>	14.6	33 <sup>mm</sup> 460	L'A. dà come ora di $P_N$ 1 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup> , con lo stesso anticipo per le altre; ma evidentemente vi è stato l'errore di 1 <sup>m</sup> nello scrivere i tempi sulla striscia del sismografo.
	$L_N$	46 33			
	$M_N$	48 5			
	$C$	2 1 49			
	$F$	15			

$$\tau_1 = 1^m.3 \quad \tau = 3^m.4.$$

## 14. — Pola, Austria-Ungheria.

I. R. Ufficio Idrografico, Sez. Geof. (W. KESSLITZ).

$$\varphi = 44^{\circ} 52' N; \lambda = 13^{\circ} 50' E.$$

$$\alpha = 6^{\circ} 16' \quad d = 698 \text{ Km.} \quad d' = 696 \text{ Km.}$$

Microsismografo " Vicentini " , a tre componenti;  $T_0 = 1^s.2$ ;  $(I_0)_N = (I_0)_E = 101$ ,  $(I_0)_V = 145$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, v$	$P_N$	1 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup>	66 <sup>mm</sup> 56		A cagione della rapidità del movimento non si può determinare il periodo nelle prime fasi.
	$L$	45 53			
	$M_N$	48 00			
	$M_E$	47 37			
	$F$	2 10			

$$\tau_1 = 1^m.7 \quad \tau = 2^m.7.$$

## 15. — Fiume, Austria-Ungheria.

I. R. Accademia di Marina.

$$\varphi = 45^{\circ} 20' \text{ N}; \lambda = 14^{\circ} 26' \text{ E.}$$

$$\alpha = 6^{\circ} 32' \quad d = 727 \text{ Km.} \quad d' = 725 \text{ Km.}$$

Microsismografo " Vicentini ", a due componenti.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
<i>I</i> <sub>3</sub> , <i>v</i>	<i>P</i>	2 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 00 <sup>s</sup>			
	<i>S</i>	46 10			
	<i>L</i>	46 40			
	<i>M</i> <sub>1</sub>	47 40		53 <sup>mm</sup> ,0	
	<i>M</i> <sub>2</sub>	48 50		28,0	
	<i>C</i>	55 16			
	<i>F</i>	3 4			
		$\tau_1 = 1^{\text{m}}.8$	$\tau_2 = 3^{\text{m}}.0$	$\tau = 3^{\text{m}}.5$	

## 16. — Belgrado, Serbia.

R. Osservatorio Astron. Meteor. (prof. M. NEDELKOVITCH).

$$\varphi = 44^{\circ} 48' \text{ N}; \lambda = 20^{\circ} 29' \text{ E.}$$

$$\alpha = 6^{\circ} 48' \quad d = 757 \text{ Km.} \quad d' = 755 \text{ Km.}$$

Microsismografo " Vicentini-Konkoly "; *I*<sub>0</sub> = 33.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
<i>I</i> <sub>3</sub> , <i>v</i>	<i>P</i> <sub>E</sub>	1 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup>			I diversi elementi della registrazione mi furono gentilmente comunicati dal prof. Nedelkovitch; soltanto l'ora della fase <i>C</i> fu dedotta dal sismogramma.
	<i>P</i> <sub>N</sub>	45 27			
	<i>S</i> <sub>E</sub>	45 30			
	<i>L</i> <sub>N</sub>	46 03			
	<i>L</i> <sub>E</sub>	46 08			
	<i>M</i> <sub>E</sub>	48 15		64 <sup>mm</sup> ,0	
	<i>M</i> <sub>N</sub>	48 20		65.0	
	<i>C</i>	53 00			
	<i>F</i>	2 12			
		$\tau_1 = 2^{\text{m}}.2$	$\tau_2 = 2^{\text{m}}.3$	$\tau = 2^{\text{m}}.9$	

## 17. — Trieste.

I. R. Osservatorio di Marina (prof. E. MAZELLE).

$$\varphi = 45^{\circ} 39' \text{ N}; \lambda = 13^{\circ} 45' \text{ E.}$$

$$\alpha = 7^{\circ} 2' \quad d = 788 \text{ Km.} \quad d' = 781 \text{ Km.}$$

Microsismografo "Vicentini", a tre componenti;  $I_0 = 100$ .

Carattere	Fase	Ora	$T'$	$A$	Osservazioni
$I_3, v$	$P_N$	1 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 55 <sup>s</sup> 9			Sulla registrazione riesce difficile stabilire l'istante delle fasi $S$ e $L$ ; e non si può nemmeno distinguere il periodo delle varie fasi a cagione della scarsa velocità della carta su cui si è disegnato il sismogramma (circa 0 <sup>cm</sup> .5 al min.).
	$P_E$	44 59 7			
	$P_V$	44 54 7			
	$M_N$	47 24 3		71.0	
	$M_E$	47 33		61.5	
	$M_V$	46 46 3		12.0	
	$F_N$	2 18 34			
	$F_E$	26 9			
	$F_V$	18 28			

$$\tau_1 = 1^{\text{m}}.7.$$

## 18. — Venezia.

Osservatorio Meteorologico del Sem. Patr. (E. H. O' CARROLL).

$$\varphi = 45^{\circ} 26' \text{ N}; \lambda = 12^{\circ} 20' \text{ E.}$$

$$\alpha = 7^{\circ} 10' \quad d = 798 \text{ Km.} \quad d' = 796 \text{ Km.}$$

Microsismografo "Vicentini", a tre componenti;  $T_0 = 1^{\text{s}}.2$ ,  $I_0 = 100$  ca.

Carattere	Fase	Ora	$T'$	$A$	Osservazioni
$I_3, v$	$P_N$	1 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup>			Sembra che in questa stazione fosse già distinta la fase $S$ ; ma sul diagramma non se ne può bene stabilire l'istante.
	$L$	46 3			
	$(M_N)_1$	48 3	2.4	116 <sup>m</sup> .0	
	$(M_E)_1$	48 4	2.0	?	
	$(M_V)_1$	49 0	1.2	19.0	
	$(M_N)_2$	51 2	7.5	112.0	
	$(M_E)_2$	50 0	7.5	?	
	$(M_V)_2$	52 0	7.5	12.0	
	$C_N$	2 11 3	6.0	1.0	
	$F_N$	48			

$$\tau_1 = 1^{\text{m}}.1 \quad \tau = 3^{\text{m}}.1.$$

## 19. — Lubiana, Austria-Ungheria.

Osservatorio Sismico (prof. A. BELAR).

$$\varphi = 46^{\circ} 3' N; \lambda = 14^{\circ} 30' E.$$

$$\alpha = 7^{\circ} 10' \quad d = 798 \text{ Km.} \quad d' = 796 \text{ Km.}$$

Microsismografo " Vicentini ", a tre componenti;  $I_0 = 100$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, v$	$P_N$	1 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 19 <sup>s</sup>			
	$L_N$	46 44			
	$L_E$	46 34			
	$M_N$	48 46			
	$M_E$	48 50		53 <sup>mm</sup>	
	$C$	52 1			
	$F$	3 5			

$$\tau_1 = 1^{\text{m}}.1 \quad \tau = 3^{\text{m}}.4.$$

## 20. — Padova.

Istituto Geofisico della R. Università (prof. G. VICENTINI).

$$\varphi = 45^{\circ} 24' N; \lambda = 11^{\circ} 52' E.$$

$$\alpha = 7^{\circ} 17' \quad d = 811 \text{ Km.} \quad d' = 809 \text{ Km.}$$

Microsismografo a pendolo smorzato con tre componenti,  $T_0 = 1^{\text{s}}.2$ ,  $I_0 = 100$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, v$	$P$	1 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 55 <sup>s</sup>			L'ora di $P$ è quella segnata dal microsismografo normale su pilastro: il microsismografo smorzato segnò il sopraggiungere di $P$ a 1 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 57 <sup>s</sup> .
	$L$	47 38			
	$M$	49 30	6 <sup>s</sup>	72 <sup>mm</sup>	
	$F$	2 55			

$$\tau_1 = 1^{\text{m}}.7 \quad \tau = 4^{\text{m}}.3.$$

## 21. — Temesvár, Ungheria.

Osservatorio Meteorologico-Geodinamico (prof. Ed. v. BERÉCZ).

$$\varphi = 45^{\circ} 46' N; \lambda = 21^{\circ} 15' E.$$

$$\alpha = 7^{\circ} 54' \quad d = 879 \text{ Km.} \quad d' = 877 \text{ Km.}$$

Microsismografo " Vicentini-Konkoly " a due componenti.

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, v$	$P$	1 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>			
	$F$	2 1			

$$\tau_1 = 1^{\text{m}}.8.$$

## 22. — Salò, Brescia.

Osservatorio Geodinamico (P. BETTONI).

 $\varphi = 45^{\circ} 36' N$ ;  $\lambda = 10^{\circ} 30' E$ . $\alpha = 7^{\circ} 56'$   $d = 883$  Km.  $d' = 881$  Km.Sismometrografo " Agamennone " a doppia velocità;  $T_0 = 3^s.9$ ;  $I_0 = 10$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, v$	$P$	1 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>			Essendovi un errore nello stato del cronometro, l'ora di $P$ è ottenuta per interpolazione fra i risultati di Padova e quelli di Pavia.
	$S$	47 4			
	$L$	47 9			
	$M$	50 0	3.7	79 <sup>mm</sup>	
	$F$	2 10			
$\tau_1 = 1^m.8$ $\tau_2 = 4^m.2$ $\tau = 4^m.7$ .					

## 23. — Pavia.

Osservatorio Geodinamico (Dott. P. GAMBA).

 $\varphi = 45^{\circ} 20' N$ ;  $\lambda = 9^{\circ} 9' E$ . $\alpha = 8^{\circ} 16'$   $d = 920$  Km.  $d' = 918$  Km.Sismometrografo " Agamennone " a registrazione continua;  $T_0 = 3^s.0$ ;  $I_0 = 20$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, v$	$P$	1 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 1 <sup>s</sup>			
	$S$	47 4			
	$L_{NW}$	48 2			
	$L_{NE}$	48 1			
	$M_{NW}$	49 9		45 <sup>mm</sup>	
	$M_{NE}$	51		35	
	$F$	2 15			
$\tau_1 = 1^m.9$ $\tau_2 = 4^m.2$ $\tau = 4^m.9$ .					

## 24. — Torino.

Osservatorio Astronomico della R. Università (prof. G. B. BOCCARDI).

 $\varphi = 45^{\circ} 4' N$ ;  $\lambda = 7^{\circ} 42' E$ . $\alpha = 8^{\circ} 49'$   $d = 981$  Km.  $d' = 979$  Km.Sismometrografo " Agamennone " a doppia velocità;  $T_0 = 5^s.0$ ;  $I_0 = 12$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, v$	$P$	1 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup>			L'intensità del movimento non fu sufficiente per mettere in azione il congegno che imprime la grande velocità.
	$S$	46 31			
	$L$	48 30			
	$M_N$	50 5		50 <sup>mm</sup>	
	$M_E$	50 7		54	
	$C$	2 2 0			
	$F$	12			
$\tau_1 = 2^m.0$ $\tau_2 = 3^m.3$ $\tau = 5^m.3$ .					

## 25. — O'-Gyalla Ungheria.

R. Osservatorio Meteor.-Geod. (N. THEGE v. KONKOLY jr. Dir.; A. RÉTHLY, Ass.).

 $\varphi = 47^\circ 53' \text{ N}$ ;  $\lambda = 18^\circ 11' \text{ E}$ . $\alpha = 9^\circ 10'$   $d = 1020 \text{ Km}$ .  $d' = 1018 \text{ Km}$ .

Pendoli orizzontali pesanti di Strasburgo.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_3, r$	<i>P</i>	1 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 00 <sup>s</sup>			Dopo aver segnata la fase <i>P</i> cadde la pennina del pendolo <i>N</i> . Sopra una coppia di pendoli "Konkoly-Vicentini", si ha: $P = 1^{\text{h}}46^{\text{m}}29^{\text{s}}$ ; $M = 1^{\text{h}}49^{\text{m}}07^{\text{s}}$ .
	<i>S<sub>E</sub></i>	47 2			
	<i>L<sub>E</sub></i>	48 0			
	<i>M<sub>E</sub></i>	49 4	8 <sup>s</sup>	130 <sup>mm</sup>	
	<i>C<sub>E</sub></i>	53			
	<i>F<sub>c</sub></i>	58			

 $\tau_1 = 1^{\text{m}}.8$   $\tau_2 = 4^{\text{m}}.0$   $\tau = 4^{\text{m}}.8$ .

## 26. — Kremsmünster, Austria.

Osservatorio dei Benedettini (prof. THIEMO SCHWARZ).

 $\varphi = 48^\circ 3' \text{ N}$ ;  $\lambda = 14^\circ 8' \text{ E}$ . $\alpha = 10^\circ 37'$   $d = 1037 \text{ Km}$ .  $d' = 1034 \text{ Km}$ .

Pendoli orizzontali fotografici di Ehlert.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_3, r$	<i>P</i>	1 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup>			
	<i>L</i>	48 13			
	<i>M</i>	51 2			
	<i>F</i>	2 55			

 $\tau_1 = 2^{\text{m}}.5$   $\tau = 5^{\text{m}}.0$ .

## 27. — Vienna, Austria.

I. R. Ufficio Centrale di Met. e Geod. (prof. J. M. PERNTNER Dir., V. CONRAD Ass.).

 $\varphi = 48^\circ 15' \text{ N}$ ;  $\lambda = 16^\circ 21'.5 \text{ E}$ . $\alpha = 9^\circ 25'$   $d = 1048 \text{ Km}$ .  $d' = 1045 \text{ Km}$ .

Microsismografo "Vicentini".

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_3, r$	<i>i</i>	1 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup>			Nel pendolo di Wiechert furono lanciate via le pennine. L'ora di <i>F</i> è dedotta dal pendolo di Ehlert.
	<i>iL</i>	48 23			
	<i>M<sub>1</sub></i>	48 48		9.0	
	<i>M<sub>2</sub></i>	50 5		8.0	
	<i>F</i>	2 44			

 $\tau_1 = 2^{\text{m}}.1$   $\tau = 5^{\text{m}}.2$ .

## 28. — Monaco, Baviera; Osserv. di Sism. e Magnet. terr. (Dr. F. D. MESSERSCHMITT).

$$\varphi = 48^{\circ} 9' \text{ N}; \lambda = 11^{\circ} 37' \text{ E.}$$

$$\alpha = 9^{\circ} 52' \quad d = 1098 \text{ Km.} \quad d' = 1095 \text{ Km.}$$

Pendolo astatico del Wiechert.

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A \mu$	Osservazioni
$I_3, r$	$P_N$	1 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup>			
	$P_E$	45 57			
	$L_N$	48 34			
	$L_E$	48 50	3 <sup>s</sup> -5 <sup>s</sup>		
	$(M_N)_1$	50 2	8	> 1000	
	$M_E$	50		> 1000	
	$(M_N)_2$	53 2		990	
	$C$	55 0			
$F$	?				

$$\tau_1 = 2^{\text{m}}.5 \quad \tau = 5^{\text{m}}.4.$$

## 29. — Grenoble Francia (Laborat. di Geol. e Mineral. dell'Univ., prof. KILIAN).

$$\varphi = 45^{\circ} 11' \text{ N}; \lambda = 5^{\circ} 44' \text{ E.}$$

$$\alpha = 9^{\circ} 58' \quad d = 1109 \text{ Km.} \quad d' = 1106 \text{ Km.}$$

Sismografo modello " Kilian-Paulin ".

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, r$	$L$	1 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 14 <sup>s</sup>			Il sismografo non registra se non le scosse forti (C. Jacob).

$$\tau = 5^{\text{m}}.0.$$

## 30. — Hohenheim, Germania (Gab. di Fis. della R. Sc. Sup. di Agric., prof. C. MACK).

$$\varphi = 48^{\circ} 44' \text{ N}; \lambda = 9^{\circ} 13' \text{ E.}$$

$$\alpha = 11^{\circ} 4' \quad d = 1232 \text{ Km.} \quad d' = 1228 \text{ Km.}$$

Coppia di pendoli orizzontali e Gravimetro trifilare dello Schmidt.

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, r$	$P_N$	1 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup>			Evidentemente l'inizio della prima fase preliminare, sulla componente $E$ , è stato preceduto da qualche perturbazione accidentale che fu considerata come il vero principio del movimento; ma questo deve essere: 1 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup> .
	$P_E$	43 12			
	$P_V$	45 42			
	$S_N$	49 38			
	$S_E$	48 34			
	$L_N$	50 46			
	$L_E$	50 06			
	$M_N$	52 42	8 <sup>s</sup>	110 <sup>mm</sup>	
	$M_E$	51 26	10	126	
	$M_V$	51 30		30	
	$C$	1 55			
	$F$	3 00			

$$\tau_1 = 2^{\text{m}}.5 \quad \tau_2 = 5^{\text{m}}.4 \quad \tau = 6^{\text{m}}.9.$$

## 31. — Strasburgo, Germania.

Imp. Stazione Centrale per le ricerche sismiche (prof. G. GERLAND Dir., E. RUDOLPH).

$$\varphi = 48^{\circ} 35' \text{ N}; \lambda = 7^{\circ} 46' \text{ E.}$$

$$\alpha = 11^{\circ} 27' \quad d = 1274 \text{ Km.} \quad d' = 1270 \text{ Km.}$$

Pendolo astatico di Wiechert.

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, r$	$P$	$1^{\text{h}} 44^{\text{m}} 56^{\text{s}}$			Gli stili scriventi furono lanciati via a $1^{\text{h}} 49^{\text{m}} 23^{\text{s}}$ e in quel punto si aveva: $A_N = 170^{\text{mm}}$ , $A_E = 148^{\text{mm}}$ .
	$S$	' 47 10			
			$\tau_1 = 1^{\text{m}}.7$	$\tau_2 = 4^{\text{m}}.0$	

## 32. — Cracovia, Austria-Ungheria.

I. R. Osservatorio Astronomico (prof. M. RUDZKI).

$$\varphi = 50^{\circ} 40' \text{ N}; \lambda = 19^{\circ} 57' \text{ E.}$$

$$\alpha = 11^{\circ} 35' \quad d = 1289 \text{ Km.} \quad d' = 1285 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale di Omori-Bosch 32 A, dir. NE-SW,  $T_0 = 0^{\text{m}}.52$ ." " " 32 B, dir. NW-SE,  $T_0 = 0^{\text{m}}.43$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, r$	$P_{NE}$	$1^{\text{h}} 45^{\text{m}} 5^{\text{s}}$			Sulla componente NE-SW la penna è uscita dal tamburo a $1^{\text{h}} 49^{\text{m}} 8^{\text{s}}$ e vi è ritornata a $1^{\text{h}} 53^{\text{m}} 9^{\text{s}}$ ; fra questi istanti è compresa la fase massima. Poco dopo le $2^{\text{h}}$ , come si vede, cessarono i movimenti pendolari; ma le piccole oscillazioni, cambiamenti nella posizione d'equilibrio, ecc., continuarono fino al giorno 9 settembre, mantenendosi più grandi su 32 A.
	$P_{NW}$	45 8			
	$S_{NE}$	48 3			
	$S_{NW}$	48 5			
	$L_{NE}$	49 3			
	$L_{NW}$	49 2			
	$M_{NW}$	49 6		90mm	
	$C_{NE}$	55 3			
	$C_{NW}$	51 0			
	$F_{NE}$	2 5 0			
	$F_{NW}$	11 0			
			$\tau_1 = 2^{\text{m}}.3$	$\tau_2 = 5^{\text{m}}.1$	$\tau = 6^{\text{m}}.0$

## 33. — Heidelberg, Germania.

Istituto Astrofisico di Königstuhl-Heidelberg (prof. MAX WOLF).

$$\varphi = 49^{\circ} 24' \text{ N}; \lambda = 9^{\circ} 13' \text{ E.}$$

$$\alpha = 11^{\circ} 39' \quad d = 1297 \text{ Km.} \quad d' = 1292 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale di Strasburgo.

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, r$	$P$	$1^{\text{h}} 45^{\text{m}} 40^{\text{s}}$			
	$M$	" 50		125mm	
			$\tau_1 = 2^{\text{m}}.5$		

## 34. — Plauen i/v, Germania.

Osservatorio Sismico, filiale della Stazione di Lipsia (prof. E. WEISE).  
 $\varphi = 50^{\circ} 30' N$   $\lambda = 12^{\circ} 08' E$   $\alpha = 12^{\circ} 00'$   $d = 1336$  Km.  $d' = 1331$  Km.  
 Pendolo di Wiechert.

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, r$	$P$	$1^h 45^m 8^s$			L'ora della fase $P$ è interpolata.
	$M$	48 5		$34^{mm}$	
	$F$	2 8			

$\tau_1 = 2^m.6.$

## 35. — Tortosa, Spagna.

Osservatorio di Fisica Cosmica dell'Ebro (P. R. CIRERA S. J.).  
 $\varphi = 40^{\circ} 49' N$   $\lambda = 0^{\circ} 30' E$   $\alpha = 12^{\circ} 6'$   $d = 1347$  Km.  $d' = 1342$  Km.  
 Microsismografo "Vicentini" a tre componenti;  $(T_0)_N = (T_0)_E = 1^s.15$ ,  $(T_0)_V = 0^s.4$ ,  
 $(I_0)_N = (I_0)_E = 90$ ,  $(I_0)_V = 130$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, r$	$P$	$1^h 46^m 0^s$			
	$S_E$	48 4			
	$L_E$	50 6			
	$M_E$	54 9	$8^s.0$	$3^{mm}.8$	
	$C$	2 4			
	$F$	12			

$\tau_1 = 2^m.8$      $\tau_2 = 5^m.2$      $\tau = 7^m.4.$

## 36. — Jena, Germania.

Osserv. Astronomico, Stazione Sismica (prof. O. KNOPF Dir., dr. O. EPPENSTEIN Ass.).  
 $\varphi = 50^{\circ} 56' N$   $\lambda = 11^{\circ} 35' E$   $\alpha = 12^{\circ} 31'$   $d = 1393$  Km.  $d' = 1388$  Km.  
 Pendolo astatico del Wiechert;  $(T_0)_N = 5^s.6$ ,  $(T_0)_E = 5^s.8$ ;  $(I_0)_N = 183$ ,  $(I_0)_E = 171$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, r$	$eP$	$1^h 46^m 2^s$	$0.5-1.5$	$2 \mu$	Nella fase $M_1$ il periodo oscilla fra $5^s.5$ e $8^s$ . Le ampiezze delle oscillazioni, durante le fasi $M_1, M_2, M_3, M_4$ , furono limitate dai ripari laterali che servono a impedire la caduta degli stili.
	$eS$	48 6	6 ca.	$\left. \begin{array}{l} A_N = 75 \\ A_E = 55 \end{array} \right\}$	
	$eL$	49 9	6		
	$(M_1)_N$	$49^m.9-51^m.1$		860	
	$(M_1)_E$	$49.9-51.3$		670	
	$(M_2)_N$	$51.1-52.4$	5	1000	
	$(M_2)_E$	$51.3-53.1$	$4.5$ ca.	680	
	$(M_3)_N$	$52.4-54.7$	5	1000	
	$(M_3)_E$	$53.1-54.6$	$4.5$	680	
	$(M_4)_N$	$54.7-55.9$	5		
	$(M_4)_E$	$54.6-55.7$	$4.5$		
	$C$	$2^h 4^m$			
	$F$	3 8			

$\tau_1 = 2^m.8$      $\tau_2 = 5^m.4$      $\tau = 6^m.7.$

## 37. — Lipsia, Germania.

R. Ufficio Geologico regionale (prof. Erm. CREDNER Dir., dr. F. ETZOLD Ass.).  
 $\varphi = 51^{\circ} 20' N$   $\lambda = 12^{\circ} 23' E$   $\alpha = 12^{\circ} 46'$   $d = 1421$  Km.  $d' = 1416$  Km.  
 Pendolo astatico del Wiechert.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_3, r$	$P_N$	1 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup>			Il prof. Credner, nel trasmettermi con squisita gentilezza il suo diagramma, vi segnava l'inizio di $L_N$ a 1 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup> , ma un ulteriore esame del sismogramma medesimo mi ha persuaso che in quel punto incomincia soltanto la fase $S_N$ . Non si può determinare esattamente l'ora della fine della registrazione.
	$P_E$	46 11			
	$S_N$	48 58			
	$S_E$	48 50			
	$L$	50 28			
	$(M_1)_N$	50 43	5 <sup>s</sup>	120 <sup>mm</sup>	
	$(M_1)_E$	50 28	6	169	
	$(M_2)_N$	52 37	4.9	175	
	$(M_2)_E$	52 21	4.6	169	
	$(M_3)_N$	54 32	4.5	112	
	$(M_3)_E$	54 30	4.6	147	
	$(M_4)_N$	56 09	4.5	127	
	$(M_4)_E$	57 23	4.6	67	
	$C$	2 1 42			

$\tau_1 = 2^m.9$      $\tau_2 = 5^m.6$      $\tau = 7^m.3$ .

## 38. — Göttingen, Germania.

R. Istituto Geofisico (prof. E. WIECHERT Dir., dr. G. ANGENHEISTER Ass.).  
 $\varphi = 51^{\circ} 32' N$   $\lambda = 9^{\circ} 57' E$   $\alpha = 13^{\circ} 24'$   $d = 1492$  Km.  $d' = 1486$  Km.  
 Pendolo astatico del Wiechert.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_3, r$	$eP$	1 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup>			
	( $S$ )	49 1			
	$L$	50 7			
	$M_N$	53 5	9 <sup>s</sup>	1100 $\mu$	
	$C$		10--15		
	$F$	4 ca.			

$\tau_1 = 3^m.2$      $\tau_2 = 5^m.9$      $\tau = 7^m.5$ .

## 39. — Potsdam, Germania.

R. Istituto Geodetico della Prussia (prof. R. HELMERT Dir., O. HECKER).  
 $\varphi = 52^{\circ} 23' N$   $\lambda = 13^{\circ} 4' E$   $\alpha = 13^{\circ} 43'$   $d = 1526$  Km.  $d' = 1521$  Km.  
 Pendolo orizzontale, dir. N-S;  $I_0 = 36$ .

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_6, r$	$P$	1 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup>			Non è possibile determinare l'istante $L$ sul sismogramma.
	$S$	49 6			
	$M$	50 5	20 <sup>s</sup>	106 <sup>mm</sup>	
	$F$	5,5 ca.			

$\tau_1 = 3^m.2$      $\tau_2 = 5^m.9$ .

## 40. — Uccle, Belgio.

Osservatorio Reale del Belgio, Servizio meteorologico (prof. A. LANCASTER).

$$\varphi = 50^{\circ} 48' \text{ N}; \lambda = 4^{\circ} 22' \text{ E.}$$

$$\alpha = 14^{\circ} 32' \quad d = 1618 \text{ Km.} \quad d' = 1611 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale di Rebeur-Ehlert.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_3, r$	<i>P</i>	1 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup>			Il massimo della fase principale non venne registrato, essendo troppo ampia la registrazione e troppo debole la sorgente luminosa.
	<i>S</i>	48 51			
	<i>L</i>	49 52			
	<i>F</i>	2 54			
		$\tau_1 = 3^{\text{m}}.4$	$\tau_2 = 5^{\text{m}}.7$	$\tau = 6^{\text{m}}.7$	

## 41. — Amburgo, Germania.

Stazione Centrale per le ricerche sismiche (dr. R. SCHÜTT).

$$\varphi = 53^{\circ} 44' \text{ N}; \lambda = 10^{\circ} 01' \text{ E.}$$

$$\alpha = 15^{\circ} 18' \quad d = 1703 \text{ Km.} \quad d' = 1695 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale di Ehlert.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_3, r$	<i>P</i>	1 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 55 <sup>s</sup>			A cagione dell'ampiezza della registrazione e della scarsa luce non si poterono determinare altri elementi.
	<i>L</i>	50 39			
		$\tau_1 = 3^{\text{m}}.7$	$\tau = 7^{\text{m}}.4$		

## 42. — Cairo, Egitto.

Osservatorio Meteorologico presso Heluán (B. H. WADE).

$$\varphi = 29^{\circ} 50' \text{ N}; \lambda = 31^{\circ} 10' \text{ E.}$$

$$\alpha = 15^{\circ} 19' \quad d = 1705 \text{ Km.} \quad d' = 1697 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale del Milne (N. 22); 1<sup>mm</sup> corrisponde a 0'' .5.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_3, r$	<i>P</i>	1 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup>			Vi è stato probabilmente qualche errore nel segnare il tempo sul sismogramma.
	<i>L</i>	59 5			
	<i>M</i> <sub>1</sub>	2 1 5		18 <sup>mm</sup>	
	<i>M</i> <sub>2</sub>	5 0		11	
	<i>C</i>	15			
	<i>F</i>	3 30			
		$\tau_1 = 5^{\text{m}}.3$	$\tau = 16^{\text{m}}.3$		

43. — **Shide**, Isola di Whight, Inghilterra.

Stazione Sismica del Milne (J. MILNE F. R. S. Dir., S. HIROTA Ass.).  
 $\varphi = 50^{\circ} 41' N$   $\lambda = 1^{\circ} 17' W$   $\alpha = 17^{\circ} 2'$   $d = 1896$  Km.  $d' = 1886$  Km.  
 Pendolo orizzontale A: movimenti E-W,  $T_0 = 17^s$ , sensibilità  $1^{mm}$  per  $0'' .47$ .  
 " " B: " "  $T_0 = 25$  " 1 "  $0.21$ .  
 " " C: " N-S  $T_0 = 20$ .

Carattere	Fase	Ora	T	A	Osservazioni
$I_3, r$	$P_A$	$1^h 46^m 47^s$			La traccia del pendolo A è debolissima e termina dopo $35^m$ a $2^h 6^m 40^s$ . Tenendo conto della maggiore facilità con cui il pendolo C poteva rivelare i movimenti nella direzione S-N, riteniamo: $P = 1^h 46^m 54^s$ $L = 1 50 43$
	$P_B$	47 9			
	$P_C$	46 54			
	$S_B$	50 14			
	$L_B$	52 12			
	$L_C$	50 43			
	$M_B$	55 54		14.0	
	$M_C$	54 22		22.0	
	$C_B$	2 14 13			
	$C_C$	29 52			
	$F_B$	4 7 ca.			
$F_C$	8 ca.				

$$\tau_1 = 3^m .7 \quad \tau = 7^m .5.$$

44. — **Kew**, Richmond-Surrey, Inghilterra.

Laboratorio Físico Nazionale, Osservatorio di Kew  
 (Dir. R. T. GLAZEBROOK, M. A., F. R. S.; Sup. C. CHREE, Sc. D., F. R. S.).  
 $\varphi = 51^{\circ} 28' N$   $\lambda = 0^{\circ} 19' W$   $\alpha = 17^{\circ} 04'$   $d = 1900$  Km.  $d' = 1889$  Km.  
 Pendolo orizzontale del Milne; sensibilità  $1^{mm}$  per  $0'' .55$ .

Carattere	Fase	Ora	T	A	Osservazioni
$I_3, r$	P	$1^h 47^m 0^s$			Per un guasto nell'apparecchio non si hanno altre indicazioni.
	M	55 0			

$$\tau_1 = 3^m .8.$$

45. — **S. Fernando**, Spagna.

Istituto e Osservatorio di Marina (Cap. T. di AZCARATE).  
 $\varphi = 36^{\circ} 28' N$   $\lambda = 6^{\circ} 12' W$   $\alpha = 17^{\circ} 47'$   $d = 1979$  Km.  $d' = 1968$  Km.  
 Pendolo orizzontale del Milne: oscill. E-W, sensibilità  $1^{mm}$  per  $0'' .20$ .

Carattere	Fase	Ora	T	A	Osservazioni
$I_2, r$	P	$1^h 47^m 4^s$			In alcuni bollettini sismici sono indicati dei valori alquanto diversi, specialmente per la fase P, per la quale si dà $1^h 6^m 9^s$ ; ma un attento esame del sismogramma dimostra che in quel punto vi erano soltanto delle perturbazioni accidentali, non dipendenti dal terremoto della Calabria.
	L	50 8			
	$M_1$	55 6		4.0	
	$M_2$	58 4		6.0	
	C	2 6 7			
	F	51 ca.			

$$\tau_1 = 4^m .2 \quad \tau = 7^m .6.$$

## 46. — Batum, Russia.

Filiale dell'Osservatorio Fisico di Tifis.

$$\varphi = 41^{\circ} 40' \text{ N}; \lambda = 41^{\circ} 38' \text{ E.}$$

$$\alpha = 17^{\circ} 57' \quad d = 1998 \text{ Km.} \quad d' = 1986 \text{ Km.}$$

Coppia di pendoli orizzontali di Bosch.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_1, r$	$P_N$	1 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 11 <sup>s</sup>			
	$P_E$	47 5			
	$M_N$	56 23		6 <sup>mm</sup> .5	
	$M_E$	51 45		6.9	

$$\tau_1 = 3^m.9.$$

## 47. — Coimbra, Portogallo.

Osservatorio Meteorologico-magnetico (prof. A. S. VIÉGAS Dir.).

$$\varphi = 40^{\circ} 12' \text{ N}; \lambda = 8^{\circ} 25' \text{ W.}$$

$$\alpha = 18^{\circ} 54' \quad d = 2104 \text{ Km.} \quad d' = 2091 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale del Milne; oscill. N-S; sensibilità 1<sup>mm</sup> per 0'' .26.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_2, r$	$P$	1 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 3 <sup>s</sup>			Non si può determinare la fine della registrazione, perchè il diagramma è perturbato da oscillazioni accidentali.
	$L$	51 7			
	$M_1$	55 2		13 <sup>mm</sup> .1	
	$M_2$	58 7		7.2	
	$M_3$	2 1 7		7.1	
	$M_4$	5 4		5	
	$C$	7 3			

$$\tau_1 = 4^m.1 \quad \tau = 8^m.5.$$

## 48. — Liverpool, Inghilterra.

Osservatorio di Liverpool; Bidston, Birkenhead (W. E. PLUMMER, Dir.).

$$\varphi = 53^{\circ} 24' \text{ N}; \lambda = 3^{\circ} 1' \text{ W.}$$

$$\alpha = 19^{\circ} 34' \quad d = 2178 \text{ Km.} \quad d' = 2164 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale del Milne; sensibilità 1<sup>mm</sup> per 0'' .52.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_2, r$	$P$	1 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 2 <sup>s</sup>			La circolare n. 13 della Brith. Ass. dà per $P$ 1 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 2 <sup>s</sup> ; ma evidentemente in quel punto del sismogramma, vi è soltanto una perturbazione accidentale.
	$M$	55		16 <sup>mm</sup> .6	
	$F$	3 3			

$$\tau_1 = 4^m.0.$$

## 49. — Dorpat, Russia.

Osservatorio Astronomico in Jurjew (prof. dr. G. LEWITZKY).

$$\varphi = 58^{\circ} 23' \text{ N}; \lambda = 26^{\circ} 44' \text{ E.}$$

$$\alpha = 20^{\circ} 43' \quad d = 2306 \text{ Km.} \quad d' = 2289 \text{ Km.}$$

- A. Pendolo orizzontale di Zöllner a registrazione fotografica; oscill. N-S,  
 B. " " " " " " ; " E-W,  
 C. " " " " " meccanica; " E-W.

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, r$	$P_A$	1 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup>			Sugli apparecchi A e B, a cagione della troppo grande ampiezza delle oscillazioni non si può determinare la fase massima. La fine della registrazione è incerta. Dal sistema di queste osservazioni si ha: $P = 1^h 47^m 48^s$ $S = 51 41$ $L = 53 24.$
	$P_B$	47 51			
	$P_C$	47 48			
	$S_A$	51 41			
	$S_B$	51 44			
	$S_C$	51 45			
	$L_A$	53 29			
	$L_B$	53 24			
	$M_A$	?		> 25 <sup>mm</sup>	
	$M_B$	?		> 53 <sup>mm</sup>	
	$M_C$	56 42			
		$\tau_1 = 4^m.6$	$\tau_2 = 8^m.5$	$\tau = 10^m.2.$	

## 50. — Achalkalaki, Russia.

Filiale dell'Osservatorio Fisico di Tiflis.

$$\varphi = 41^{\circ} 24' \text{ N}; \lambda = 43^{\circ} 27' \text{ E.}$$

$$\alpha = 20^{\circ} 59' \quad d = 2336 \text{ Km.} \quad d' = 2319 \text{ Km.}$$

Coppia di pendoli orizzontali di Bosch.

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_2$	$P_N$	1 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup>			La fine della registrazione è incerta.
	$P_E$	48 05			
	$S_N$	51 52			
	$S_E$	51 54			
	$L_E$	55 38			
	$M_N$	58 14		6 <sup>mm</sup> .7	
	$M_E$	56 56		4.3	
		$\tau_1 = 4^m.8$	$\tau_2 = 8^m.7$	$\tau = 12^m.4.$	

## 51. — Upsala, Svezia.

Istituto Meteor. della R. Univ. (prof. H. H. HILDEBRANDSSON Dir., dr. F. ÅKERBLOM).

 $\varphi = 59^{\circ} 51' N$   $\lambda = 17^{\circ} 38' E$   $\alpha = 21^{\circ} 2'$   $d = 2341$  Km.  $d' = 2324$  Km.

Pendolo astatico del Wiechert colla massa di 1000 Kg.

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, r$	$P$	$1^h 47^m 50^s$	8-12	230 $\mu$	$(M_N)$ dà l'istante in cui, per l'ampiezza della registrazione, lo stilo scrivente uscì dalla carta.
	$iS_N$	51 44			
	$L$	55 8	12	>800	
	$(M_N)$	57 8			
	$M_E$	56 2	10-15		
	$C$				
$F$	3 50				
$\tau_1 = 4^m.6$			$\tau_2 = 8^m.5$	$\tau = 12^m.6.$	

## 52. — Edimburgo, Scozia.

Osservatorio Reale (F. W. DYSON, M. A., F. R. S. Dir., TH. HEAT Osserv.).

 $\varphi = 55^{\circ} 56' N$   $\lambda = 3^{\circ} 11' W$   $\alpha = 21^{\circ} 21'$   $d = 2376$  Km.  $d' = 2359$  Km.Pendolo orizzontale del Milne, sensibilità  $1^{\text{mm}}$  per  $0''.69$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni	
$I_3, r$	$P$	$1^h 48^m 0^s$			L'istante di $L$ ritarda $0^m 4^s$ su quello indicato nella Circ. N. 13 della Brith. Ass. e fu nuovamente calcolato sul sismogramma.	
	$S$	51 8				
	$L$	54 4				
	$M_1$	57 1				13 <sup>mm</sup> .5
	$M_2$	2 00 0				
	$C$	14 5				
$F$	3 31					
$\tau_1 = 4^m.8$			$\tau_2 = 8^m.6$	$\tau = 11^m.2.$		

## 53. — Paysley, Scozia.

" The Coats Observatory " (DAVID CRILLEY Superint., DONALD MACLEAN).

 $\varphi = 55^{\circ} 51' N$   $\lambda = 4^{\circ} 26' W$   $\alpha = 21^{\circ} 48'$   $d = 2426$  Km.  $d' = 2408$  Km.Pendolo orizzontale del Milne, sensibilità  $1^{\text{mm}}$  per  $0''.55$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni	
$I_3, r$	$P$	$1^h 47^m 8^s$			Gli elementi qui riportati, che sono dedotti da una copia del sismogramma gentilmente inviati, differiscono alquanto da quelli pubblicati nella Circ. n. 13 della Brith. Ass., dove, ad esempio, per una svista è data come ora di $L$ quella di $S$ .	
	$S$	51 7				
	$L$	54 5				
	$M_1$	57 0				18 <sup>mm</sup> .0
	$M_2$	2 1 5				
	$C$	12				
$F$	3 3 ca.					
$\tau_1 = 4^m.6$			$\tau_2 = 8^m.5$	$\tau = 11^m.3.$		

## 54. — Tiflis, Caucaso, Russia.

Osservatorio Fisico (S. v. HLASEK Dir., P. E. STELLING Ass.).

$$\varphi = 41^{\circ} 43' \text{ N}; \lambda = 44^{\circ} 48' \text{ E.}$$

$$\alpha = 21^{\circ} 59' \quad d = 2447 \text{ Km.} \quad d' = 2428 \text{ Km.}$$

A. Pendoli orizzontali di Rebeur-Ehlert, W 30° S, N, E 30° S.

B. Pendolo orizzontale del Milne, N-S.

C. " " di Bosch, N-S.

D. " " " E-W.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_3, r$	$iP_A$	1 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 23 <sup>s</sup>			Nell'apparecchio A, a cagione della grande ampiezza della registrazione, appena oltrepassata la fase <i>S</i> , l'immagine luminosa uscì dai limiti della striscia. Dall'insieme di queste indicazioni si ottiene: $P = 1^h 48^m 14^s$ $S = 52 \ 23$ $L = 57 \ 2$
	$iP_B$	48 7			
	$P_D$	48 14			
	$S_A$	52 28			
	$S_B$	52 5			
	$S_C$	52 29			
	$S_D$	52 23			
	$L_B$	57 2			
	$M_B$	2 00 8		12 <sup>mm</sup> .2	
	$M_C$	1 58 42		3.7	
	$M_D$	59 14		6.0	
$F_B$	5 40 ca.				

$$\tau_1 = 5^m.0 \quad \tau_2 = 9^m.2 \quad \tau = 14^m.0.$$

## 55. — Mosca, Russia.

Istituto Fisico-geografico dell'Univ. Imperiale (prof. dr. ERNESTO LEYST Dir.).

$$\varphi = 55^{\circ} 45' \text{ N}; \lambda = 37^{\circ} 34' \text{ E.}$$

$$\alpha = 22^{\circ} 8' \quad d = 2464 \text{ Km.} \quad d' = 2444 \text{ Km.}$$

Pendoli orizzontali di Bosch:  $T_0 = 60^s$ ,  $I_0 = 15$ .

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_3, r$	$P_E$	1 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 19 <sup>s</sup>		0.6	$P_N$ ed $S_N$ non hanno un'ampiezza apprezzabile.
	$S_E$	52 23		5.0	
	$L$	55 7			
	$M_N$	58 7		25	
	$M_E$	58 7		13	
	$F$	2 7			

$$\tau_1 = 5^m.1 \quad \tau_2 = 9^m.2 \quad \tau = 12^m.5.$$

## 56. — Bergen, Norvegia.

Stazione Sismica annessa al Museo (CARLO F. KOLDERUP).

$$\varphi = 60^{\circ} 24' N; \lambda = 5^{\circ} 18' E.$$

$$\alpha = 22^{\circ} 28' \quad d = 2501 \text{ Km.} \quad d' = 2480 \text{ Km.}$$

Pendoli orizzontali di Bosch;  $I_0 = 15$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_3, r$	$S_N$	1 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>			Nelle informazioni che gentilmente mi favori il Kolderup, la registrazione che incomincia a 1 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> viene considerata come la fase $P$ , ponendo a 1 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup> il principio della fase $S$ ; ma evidentemente la fase $P$ era incominciata prima e, come succede spesso, fu mascherata da perturbazioni locali.
	$S_E$	52 48			
	$L_N$	55 50			
	$L_E$	56 44			
	$M_N$	57 10		67 <sup>mm</sup>	
	$M_E$	57 10		10.3	
	$F_N$	2 21 50			
	$F_E$	14 42			

$$\tau_2 = 9^m.3 \quad \tau = 12^m.6.$$

## 57. — Punta Delgada, S. Michele, Isole Azzorre.

Servizio Meteorologico delle Azzorre (Magg. F. A. CHAVES Dir.).

$$\varphi = 37^{\circ} 44' N; \lambda = 25^{\circ} 40'.5 W.$$

$$\alpha = 32 31' \quad d = 3619 \text{ Km.} \quad d' = 3565 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale del Milne; sensibilità 1<sup>mm</sup> per 0<sup>''</sup>.49.

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_2, r$	$P$	1 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup>			
	$S$	54 7			
	$L$	59 3			
	$M_1$	2 7 5		4 <sup>mm</sup> .4	
	$M_2$	10 2		4.5	
	$M_3$	17 5		5.1	
	$M_4$	20 5		3.9	
	$C$	33 3			
	$F$	3 11 ca.			

$$\tau_1 = 7^m.3 \quad \tau_2 = 11^m.5 \quad \tau = 16^m.1.$$

58. — **Taschkent**, Russia Asiatica.

Osservatorio Astronomico e Fisico (M. OSSIPOFF Dir.).

$$\varphi = 41^{\circ} 19' \text{ N}; \lambda = 69^{\circ} 18' \text{ E.}$$

$$\alpha = 40^{\circ} 8' \quad d = 4467 \text{ Km.} \quad d' = 4369 \text{ Km.}$$

A. Pendolo orizzontale di Zöllner-Repsold, N-S.

B. " " " " E-W.

C. " " di Bosch.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
I <sub>3</sub> , <i>r</i>	<i>P<sub>A</sub></i>	1 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 7 <sup>s</sup>			A cagione della grande ampiezza del movimento la traccia dell'immagine luminosa nella fase <i>M</i> di B riesce sbiadita. Dal sistema delle osservazioni si ricava: <i>P</i> = 1 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 4 <sup>s</sup> <i>S</i> = 52 2 <i>L</i> = 2 00 3
	<i>P<sub>B</sub></i>	50 4			
	<i>S<sub>A</sub></i>	52 5			
	<i>S<sub>B</sub></i>	52 2			
	<i>L<sub>A</sub></i>	2 00 9			
	<i>L<sub>B</sub></i>	00 9			
	<i>L<sub>C</sub></i>	00 20			
	<i>M<sub>A</sub></i>	10 7		65 <sup>mm</sup>	
	<i>M<sub>B</sub></i>	10 5		?	
	<i>M<sub>C</sub></i>	10 02		8	
	<i>C<sub>A</sub></i>	30 ca.			
	<i>C<sub>B</sub></i>	30 ca.			
	<i>F</i>	3 53 ca.			
		$\tau_1 = 7^{\text{m}}.2$	$\tau_2 = 9^{\text{m}}.0$	$\tau = 17^{\text{m}}.1.$	

59. — **Bombay**, India.Istituto Meteorologico, Magnetico, Astronomico e Sismologico a Colaba  
(N. A. F. Moos Dir.).

$$\varphi = 18^{\circ} 54' \text{ N}; \lambda = 72^{\circ} 49' \text{ E.}$$

$$\alpha = 52^{\circ} 36' \quad d = 5855 \text{ Km.} \quad d' = 5642 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale del Milne; sensibilità 1<sup>mm</sup> per 0'' .47.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
I <sub>2</sub> , <i>u</i>	<i>P</i>	1 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup>			2 <sup>mm</sup> .0
	<i>S</i>	2 00 6			
	<i>L</i>	15 4			
	<i>M</i>	28 1			
	<i>C</i>	43 4			
	<i>F</i>	3 22 3			
		$\tau_1 = 9^{\text{m}}.3$	$\tau_2 = 17^{\text{m}}.4$	$\tau = 22^{\text{m}}.2.$	

## 60. — Irkutsk, Siberia.

Osservatorio Magnetico e Meteorologico (A. V. VOZNESENSKY Dir.).

$$\varphi = 52^{\circ} 17' \text{ N}; \lambda = 104^{\circ} 16' \text{ E.}$$

$$\alpha = 59^{\circ} 15' \quad d = 6595 \text{ Km.} \quad d' = 6294 \text{ Km.}$$

Pendoli orizzontali di Zöllner-Repsold.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_3, u$	$P_N$	1 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 1 <sup>s</sup>		3 <sup>mm</sup> .0	Le più ampie oscillazioni avvennero appunto durante il cambiamento della carta. Pare che il movimento del suolo abbia continuato fin dopo alle ore 7. Dal sistema delle osservazioni si ricava: $P = 1^h 53^m 1^s$ $S = 2 \ 00 \ 9$ $L = \quad 9 \ 5$
	$P_E$	53 1		2.2	
	$S_N$	2 1 3		7.4	
	$S_E$	0 9		6.3	
	$L_N$	9 5			
	$L_E$	9 7			
	$(M_1)_N$	12 3		15.3	
	$(M_1)_E$	12 9		16.5	
	$(M_2)_N$	14 3		20.5	
	$(M_3)_N$	17 9		25.5	
$(M_2)_E$	19 7		102.3		

$$\tau_1 = 9^m.9 \quad \tau_2 = 17^m.7 \quad \tau = 27^m.3.$$

## 61. — Kodaikánal, Madras, India.

Osservatorio di Fisica solare (C. MICHIE SMITH, B. Sc., F. R. S. E., F. R. A. S. Dir.).

$$\varphi = 13^{\circ} 4' \text{ N}; \lambda = 78^{\circ} 15' \text{ E.}$$

$$\alpha = 61^{\circ} 56' \quad d = 6894 \text{ Km.} \quad d' = 6552 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale del Milne; sensibilità 1<sup>mm</sup> per 0'' .55.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_2, u$	$P$	1 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup>			Il calcolo fatto allo stesso Osservatorio di Kodaikánal e pubblicato anche nella circolare della Br. Ass. darebbe per $L$ il valore: 2 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 7 <sup>s</sup> ; ma l'esame del diagramma dimostra che in questo punto si ha invece il principio della seconda porzione della fase principale.
	$S$	2 1 7			
	$L$	18 4			
	$M_1$	22 8		2 <sup>mm</sup> .8	
	$M_2$	31 0		2.0	
	$F$	3 43 ca.			

$$\tau_1 = 9^m.6 \quad \tau_2 = 18^m.5 \quad \tau = 35^m.2.$$

## 62. — Calcutta, India.

Osservatorio di Alipore (G. W. KÜHLER Dir., I. A. CUNNINGHAM).

 $\varphi = 22^{\circ} 33' N$   $\lambda = 88^{\circ} 20' E$   $\alpha = 62^{\circ} 37'$   $d = 6970$  Km.  $d' = 6617$  Km.

Pendolo orizzontale del Milne, oscill. E-W.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_2, u$	<i>P</i>	1 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>			Nelle notizie che mi vennero comunicate con molta gentilezza dal prof. Cunningham, le quali furono anche pubblicate nella circolare della Brith. Ass., si dà, come principio della fase <i>P</i> , 0 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup> ; ma, un attento esame del sismogramma dimostra che in quest'istante era incominciata una prima perturbazione, indipendente dal movimento principale.
	<i>L</i>	2 17 2			
	<i>M</i> <sub>1</sub>	25 0		4 <sup>mm</sup> .0	
	<i>M</i> <sub>2</sub>	26 6		4.5	
	<i>M</i> <sub>3</sub>	28 1		6.0	
	<i>M</i> <sub>4</sub>	33 2		3.5	
	<i>C</i>	57			
<i>F</i>	3 33 ca.				

$$\tau_1 = 9^m.8 \quad \tau = 34^m.0.$$

## 63. — Toronto, Canada.

Servizio Meteorologico (R. F. STUPART, F. R. S. C.).

 $\varphi = 43^{\circ} 40' N$   $\lambda = 79^{\circ} 23' W$   $\alpha = 67^{\circ} 43'$   $d = 7537$  Km.  $d' = 7094$  Km.Pendolo orizzontale del Milne;  $T_0 = 15^s$ , sensibilità 1<sup>mm</sup> per 0'' .66.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_2, u$	<i>P</i>	1 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>			Nell'analisi del sismogramma fatta dall'Istituto di Toronto (la quale fu anche pubblicata) la fase <i>S</i> è considerata come <i>L</i> ; ma un esame più attento, e il confronto con gli altri sismogrammi, mostrano quale debba essere la vera interpretazione.
	<i>S</i>	2 3 7			
	<i>L</i>	21 6			
	<i>M</i>	27 3.		2 <sup>mm</sup> .6	
	<i>F</i>	3 36 ca.			

$$\tau_1 = 10^m.8 \quad \tau_2 = 20^m.5 \quad \tau = 38^m.4.$$

## 64. — Baltimora, Maryland, S. U. A.

Laboratorio Geologico della " Johns Hopkins University " (Prof. H. F. REID).

 $\varphi = 39^{\circ} 18' N$   $\lambda = 76^{\circ} 36' W$   $\alpha = 68^{\circ} 22'$   $d = 7610$  Km.  $d' = 7154$  Km.Pendolo orizzontale del Milne;  $T_0 = 16^s$ .

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_2, u$	<i>S</i>	2 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 2 <sup>s</sup>			Nell'analisi del sismogramma comunicatami dal prof. Reid (la quale in verità si presenta difficile, perchè la linea centrale era rimasta coperta e non si ha che la registrazione sopra un lembo) la fase <i>S</i> è stata considerata come <i>P</i> ; ma è evidente che quest'ultima non venne chiaramente registrata e la prima traccia visibile, a 2 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 2 <sup>s</sup> , è il principio di <i>S</i> .
	<i>L</i>	16 2			
	<i>M</i> <sub>1</sub>	23 9		2 <sup>mm</sup> .8	
	<i>M</i> <sub>2</sub>	27 2		3.2	
	<i>C</i>	32 ca.			
	<i>F</i>	3 40 ca.			

$$\tau_2 = 20^m.0 \quad \tau = 33^m.0.$$

**65. — Cheltenham, Maryland, S. U. A.**  
Stazione dell' " U. S. Coast and Geodetic Survey " (O. H. TITTMANN Sup.<sup>t</sup>; J. E. BURBANK).

$\varphi = 38^{\circ} 44' N$   $\lambda = 75^{\circ} 50'.5' W$   $\alpha = 68^{\circ} 50'$   $d = 7662$  Km.  $d' = 7197$  Km.

Pendoli orizzontali di Bosch;  $(T_0)_N = 18^s.0$ ;  $(T_0)_E = 25^s.0$ ;  $I_0 = 10$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_1, u$	$S_N$	2 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup>	14.0	1 <sup>mm</sup> .0	A cagione della lentezza delle oscillazioni strumentali e del debole ingrandimento non sono state registrate le rapide vibrazioni del suolo che costituiscono la prima fase preliminare; e a torto si è creduto che questa fosse incominciata, sulle due componenti, a 2 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup> e 2 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 11 <sup>s</sup> .
	$S_E$	3 11			
	$L_N$	16 6			
	$L_E$	16 6			
	$M_N$	27 20	18.0		
	$M_E$	24 16			
	$F_N$	3 22			
	$F_E$	25			
			$\tau_2 = 20^m.0$	$\tau = 32^m.9$ .	

**66. — Vieques, Portorico, Am. Centrale.**  
Stazione dell' " U. S. Coast and Geodetic Survey " (O. H. TITTMANN Sup.<sup>t</sup>; J. E. BURBANK).

$\varphi = 18^{\circ} 08' N$   $\lambda = 65^{\circ} 26' W$   $\alpha = 72^{\circ} 18'$   $d = 8047$  Km.  $d' = 7511$  Km.

Pendoli orizzontali di Bosch:  $(T_0)_N = 19^s.5$ ,  $(T_0)_E = 21^s.0$ ,  $I_0 = 10$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_1, u$	$S_N$	2 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 09 <sup>s</sup>	26	0.8	Per le stesse ragioni indicate a proposito delle osservazioni di Cheltenham non si può stabilire a 2 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 09 <sup>s</sup> il principio della fase $P$ , secondo il rilievo dell' " U. S. Coast and Geod. Survey " , a cui però sono debitore di tutte le altre preziose informazioni e delle copie dei sismogrammi.
	$S_E$	3 09			
	$L$	15 19			
	$M_E$	17 19			
	$F_N$	3 1			
	$F_E$	40 ca.			
			$\tau_2 = 20^m.0$	$\tau = 32^m.1$ .	

**67. — Capo di Buona Speranza, Africa.**

Osservatorio Reale (Sir DAVID GILL, K. C. B., F. R. S. Dir.)

$\varphi = 33^{\circ} 56' S$   $\lambda = 18^{\circ} 29' E$   $\alpha = 72^{\circ} 48'$   $d = 8103$  Km.  $d' = 7566$  Km.

Pendolo orizzontale del Milne;  $T_0 = 25^s$ , sensibilità 1<sup>mm</sup> per 0'' .20.

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_2, u$	$S$	2 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> 0	48 <sup>s</sup>	2 <sup>mm</sup> .0	Anche in questo caso consideriamo come principio di $S$ l'istante in cui divenne ampiamente visibile la registrazione e prendiamo come principio della fase $L$ l'istante in cui hanno principio delle onde con un periodo di circa 48 <sup>s</sup> .
	$L$	15 8			
	$M$	31 5			
	$F$	3 ca.			
			$\tau_2 = 20^m.8$	$\tau = 32^m.6$ .	

68. — **Trinidad, Piccole Antille.**Stazione Sperimentale del Dipartimento Botanico (I. H. HART F. A. S. Sup.<sup>4</sup>).

$$\varphi = 10^{\circ} 39' \text{ N}; \lambda = 61^{\circ} 31' \text{ W.}$$

$$\alpha = 73^{\circ} 44' \quad d = 8207 \text{ Km.} \quad d' = 7639 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale del Milne.

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_1, u$	<i>e</i> <i>F</i>	2 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 54			Non si possono distinguere gli altri elementi della registrazione.

69. — **Victoria, B. C., Canada.**Istituto Meteorologico (E. BAYNES REED Sup.<sup>4</sup>).

$$\varphi = 48^{\circ} 27' \text{ N}; \lambda = 123^{\circ} 22' \text{ W.}$$

$$\alpha = 85^{\circ} 37' \quad d = 9530 \text{ Km.} \quad d' = 8653 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale del Milne;  $T_0 = 15^s$ .

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_2, u$	<i>P</i> <i>S</i> <i>L</i> <i>M</i> <i>F</i>	1 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 1 <sup>s</sup> 2 6 1 20 0 39 9 3 28		2 <sup>mm</sup> .8	Nella pubblicazione della Brith. Ass. ed anche nelle annotazioni da cui sono accompagnati i diagrammi inviati dallo Stupart, si dà come principio di <i>L</i> 2 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 1 <sup>s</sup> , ma l'esame comparativo dei diagrammi medesimi dimostra che in quel punto si ha il principio di <i>S</i> .

$$\tau_1 = 12^m.9 \quad \tau_2 = 22^m.9 \quad \tau = 36^m.8.$$

70. — **Osaka, Giappone.**

Osservatorio Meteorologico.

$$\varphi = 34^{\circ} 42' \text{ N}; \lambda = 135^{\circ} 31' \text{ E.}$$

$$\alpha = 87^{\circ} 34' \quad d = 9747 \text{ Km.} \quad d' = 8810 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale "Omori", Comp. E-W;  $I_0 = 20$ .

Carattere	Fase	Ora	<i>T</i>	<i>A</i>	Osservazioni
$I_2, u$	<i>P</i> <i>S</i> <i>L</i> <i>M</i> <i>C</i> <i>F</i>	1 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 31 <sup>s</sup> 2 6 46 23 6 41 31 3 6 59 20 11		21 <sup>s</sup> .1 8.5 <sup>mm</sup> 5	

$$\tau_1 = 13^m.3 \quad \tau_2 = 23^m.6 \quad \tau = 39^m.9.$$

## 71. — Tokyo, Giappone.

Osservatorio Sismologico dell'Università Imperiale (F. Ōmori).

$$\varphi = 35^{\circ} 39' \text{ N}; \lambda = 139^{\circ} 45' \text{ E.}$$

$$\alpha = 89^{\circ} 9' \quad d = 9812 \text{ Km.} \quad d' = 8937 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale " Ōmori "; Comp. E-W,  $T_0 = 20^s$ ,  $I_0 = 15$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_2, u$	$P$	1 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 7 <sup>s</sup>			
	$S$	2 7 8			
	$L$	18 46			
	$M_1$	31 2	26 <sup>s</sup>	5 <sup>mm</sup> .0	
	$M_2$	35 4	12	6.7	
	$M_3$	38 5	16	7.7	
	$F$	4 12			

$$\tau_1 = 12^m.9 \quad \tau_2 = 23^m.9 \quad \tau = 35^m.6.$$

## 72. — Manilla, Isole Filippine.

Ufficio Meteorologico delle Filippine (P. I. ALGUÉ S. J. Dir., M. SADERRA MASÓ Ass.).

$$\varphi = 14^{\circ} 36' \text{ N}; \lambda = 120^{\circ} 58' \text{ E.}$$

$$\alpha = 92^{\circ} 02' \quad d = 10244 \text{ Km.} \quad d' = 9162 \text{ Km.}$$

Microsismografo " Vicentini " a tre componenti.

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_1, u$	$P$	1 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup>			La registrazione fu molto debole e perturbata da cause accidentali. Questi elementi sono troppo incerti e non si possono impiegare per il calcolo della velocità.
	$L$	2 2 00			
	$F$	4			

## 73. — Batavia, Isola di Giava.

Reale Osservatorio Magnetico e Meteorologico.

(Dr S. FIGEE Dir., Dr W. van BEMMELEN V. Dir.).

$$\varphi = 6^{\circ} 8' \text{ S}; \lambda = 106^{\circ} 48' \text{ E.}$$

$$\alpha = 94^{\circ} 23' \quad d = 10506 \text{ Km.} \quad d' = 9342 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale del Milne; sensibilità 1<sup>mm</sup> per 0''.3.

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_1, u$	$S$	2 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 6 <sup>s</sup>			Non v'ha dubbio che alle 2 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 6 <sup>s</sup> si ebbe il principio di $S$ e non di $P$ . L'ora di $L$ è incerta.
	$eL$	35 1			
	$M$	50 6		1 <sup>mm</sup> .5	
	$F$	3 10			

$$\tau_2 = 24^m.4 \quad \tau = 51^m.9 \text{ (?).}$$

## 74. — Takubaya, Messico.

Osservatorio Astronomico Nazionale (Ing. F. VALLE Dir.)

$$\varphi = 19^{\circ} 24' N; \lambda = 99^{\circ} 12' W.$$

$$\alpha = 96^{\circ} 4' \quad d = 10693 \text{ Km.} \quad d' = 9468 \text{ Km.}$$

Pendoli orizzontali di Omori-Bosch.

Carattere	Fase	Ora	T	A	Osservazioni
I <sub>1</sub> , u	S <sub>E</sub>	2 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup>			Non si possono determinare altri elementi. Sulla componente N-S il movimento si fa percettibile a 2 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 53 <sup>s</sup> e questo è probabilmente il principio della fase principale.
	F <sub>E</sub>	3 4 47			

$$\tau_2 = 25^{\text{m}}.6.$$

## 75. — Pilar, Cordova, Rep. Argentina.

Osservatorio Magnetico della " Oficina Meteorológica Argentina „ (W. G. DAVIS).

$$\varphi = 31^{\circ} 45' S; \lambda = 63^{\circ} 51' W.$$

$$\alpha = 102^{\circ} 23' \quad d = 11396 \text{ Km.} \quad d' = 9922 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale del Milne; sensibilità 1<sup>mm</sup> per 0''.64.

Carattere	Fase	Ora	T	A	Osservazioni
I <sub>1</sub> , u	S	2 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> 9 <sup>s</sup>			0 <sup>mm</sup> .8
	L	27 7			
	M <sub>1</sub>	46 4			
	M <sub>2</sub>	48 4			
	M <sub>3</sub>	53 9			
	F	3 4 5			

$$\tau_2 = 26.^{\text{m}}7 \quad \tau = 44^{\text{m}}.5.$$

## 76. — Perth, Australia Occidentale.

Osservatorio di Perth (W. Ernest COOKE, M. A., F. R. A. S.).

$$\varphi = 31^{\circ} 57' S; \lambda = 115^{\circ} 50' E.$$

$$\alpha = 116^{\circ} 02' \quad d = 12915 \text{ Km.} \quad d' = 10801 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale del Milne; sensibilità 1<sup>mm</sup> per 0''.58.

Carattere	Fase	Ora	T	A	Osservazioni
I <sub>1</sub> , u	S	2 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 4 <sup>s</sup>			È probabile che, dopo le prime fasi della registrazione, siano sopraggiunte le onde che avevano percorso la via Italia-America-Australia, e così sul diagramma si ebbe registrata la fase principale a cominciare dalle 3 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 7 <sup>s</sup> .
	L	3 3 7			
	M	7 4			
	F	25			

$$\tau_2 = 25^{\text{m}}.2.$$

## 77. — Honolulu, Isole Sandwich.

Osservatorio Magnetico dell' " U. S. Coast and Geodetic Survey , (S. A. DEEL Oss.).

$$\varphi = 21^{\circ} 19' \text{ N}; \lambda = 158^{\circ} 04' \text{ W.}$$

$$\alpha = 119^{\circ} 37' \quad d = 13314 \text{ Km.} \quad d' = 11006 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale del Milne; oscill. E-W,  $T_0 = 19^s.2$ ,  $1^{\text{mm}}$  per  $0''.39$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_1, u$	$P$	2 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 1 <sup>s</sup>			
	$S$	20 1			
	$L$	47 6			
	$M$	55 9		2 <sup>mm</sup> .0	
	$C$	3 10 7			
	$F$	4 46 ca.			
$\tau_1 = 21^m.9$			$\tau_2 = 36^m.9$	$\tau = 1^h 04^m.4$ .	

## 78. — Apia, Isole Samoa.

Osservatorio della Società Reale delle Scienze di Göttingen (Dr. F. LINKE).

$$\varphi = 13^{\circ} 48' \text{ S}; \lambda = 171^{\circ} 46' \text{ W.}$$

$$\alpha = 154^{\circ} 2' \quad d = 17145 \text{ Km.} \quad d' = 12408 \text{ Km.}$$

Pendolo astatico del Wiechert.

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A_N$	$A_E$	Osservazioni
$I_1, u$	$eP$	2 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 6 <sup>s</sup>	7	2.5 $\mu$	10 $\mu$	Deboli movimenti irregolari.
	$S$	26 (?)	12-17	10-28	19-45	
	$L$	56	52-36			
	$M_1$	3 9 9	21		85	
	$M_2$	15 2	19	35	80	
	$M_3$	18 4	18	28	75	
	$C$		18			
	$F$	4 5 ca.				
$\tau_1 = 20^m.4$			$\tau_2 = 42^m.8 \pm$	$\tau = 1^h 12^m.8$ .		

## 79. — Christchurch, Nuova Zelanda.

Osservatorio Magnetico (H. F. SKEY, B. Sc.).

$$\varphi = 43^{\circ} 30' \text{ S}; \lambda = 172^{\circ} 41' \text{ E.}$$

$$\alpha = 161^{\circ} 50' \quad d = 18013 \text{ Km.} \quad d' = 12574 \text{ Km.}$$

Pendolo orizzontale del Milne;  $T_0 = 15^s.4$ , sensibilità  $1^{\text{mm}}$  per  $0''.66$ .

Carattere	Fase	Ora	$T$	$A$	Osservazioni
$I_1, r$	$eP$	2 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup>			Si sono probabilmente sovrapposti i movimenti provenienti dalle due direzioni contrarie e perciò non è possibile distinguere nel sismogramma le varie fasi della registrazione.
	$M$	3 51 9		1 <sup>mm</sup> .5	
	$F$	4 13			
$\tau_1 = 24^m.6$ .					

## III.

Affinchè riesca più facile formarsi un concetto esatto intorno al valore della velocità con cui si propagano le onde sismiche, riassumo nella tavola seguente, gli elementi che danno per ogni stazione la velocità media superficiale  $V_1$  delle onde che costituiscono il principio della prima fase preliminare, quella delle onde che costituiscono il principio della seconda fase preliminare,  $V_2$ , e la velocità  $V$  delle onde che costituiscono il principio della fase principale. Gli intervalli di tempo, contati dall'istante della scossa nell'epicentro, sono espressi in minuti primi; e le velocità, per seguire l'uso generale, sono espresse in chilometri al minuto secondo.

TABELLA I.

N.	Stazione	Distanza Km.	$\tau_1$	$\tau_2$	$\tau$	$V_1$	$V_2$	$V$
1	Messina . . . . .	84			0.1			14.0
2	Catania . . . . .	174			0.3			9.7
3	Caggiano . . . . .	200			(1.0)			(3.3)
5	Ischia . . . . .	273			0.6			7.6
6	Rocca di Papa . . . . .	434	0.8	0.8	1.1	9.0	9.0	6.6
8	Urbino . . . . .	616	0.9	0.9	1.5	11.3	11.3	6.8
9	Siena . . . . .	640	1.0	1.0	1.6	10.7	10.7	6.7
10	Atene . . . . .	673	1.2	1.3	2.3	9.2	8.5	4.8
11	Carloforte . . . . .	677	1.2	1.2	1.4	9.4	9.4	8.1
12	Firenze . . . . .	682	1.4	1.4	—	8.1	8.1	—
13	Quarto-Castello . . . . .	688	1.3	1.3	3.4	8.8	8.8	3.4
14	Pola . . . . .	698	1.7	1.7	2.7	6.8	6.8	4.3
15	Fiume . . . . .	727	1.8	3.0	3.5	6.7	4.0	3.5
16	Belgrado . . . . .	757	2.2	2.3	4.3	5.7	5.5	2.9
17	Trieste . . . . .	783	1.7	—	—	7.7	—	—
18	Venezia . . . . .	798	1.1	—	5.1	12.1	—	2.6
19	Lubiana . . . . .	798	1.1	—	3.4	12.1	—	3.9
20	Padova . . . . .	811	1.7	—	4.3	8.0	—	3.1
21	Temesvár . . . . .	879	1.8	—	—	8.1	—	—
22	Salò . . . . .	883	1.8	4.2	4.7	8.2	3.5	3.1
23	Pavia . . . . .	920	1.9	4.2	4.9	8.1	3.7	3.1
24	Torino . . . . .	981	2.0	3.3	5.3	8.2	4.9	3.1
25	O'-Gyalla . . . . .	1020	1.8	4.0	4.8	9.4	4.3	3.5
26	Kremsmünster . . . . .	1037	2.5	—	5.0	6.9	—	3.5
27	Vienna . . . . .	1048	2.1	—	5.2	8.3	—	3.4
28	Monaco . . . . .	1098	2.5	—	5.4	7.3	—	3.4
29	Grenoble . . . . .	1109	—	—	5.0	—	—	3.7
30	Hohenheim . . . . .	1232	2.5	5.4	6.9	8.2	3.8	3.0
31	Strasburgo . . . . .	1274	1.7	4.0	—	12.5	5.3	—
32	Cracovia . . . . .	1289	2.3	5.1	6.0	9.3	4.2	3.6
33.	Heidelberg . . . . .	1297	2.5	—	—	8.6	—	—
34	Plauen . . . . .	1336	2.6	—	—	8.5	—	—
35	Tortosa . . . . .	1347	2.8	5.2	7.4	8.0	4.3	3.0
36	Jena . . . . .	1393	2.8	5.4	6.7	8.3	4.3	3.5

N.	Stazione	Distanza Km.	$\tau_1$	$\tau_2$	$\tau$	$V_1$	$V_2$	$V$
37	Lipsia . . . . .	1421	2.9	5.6	7.3	8.2	4.2	3.3
38	Göttingen . . . . .	1492	3.2	5.9	7.5	7.8	4.2	3.3
39	Potsdam . . . . .	1526	3.2	5.9	—	8.0	4.3	—
40	Uccle . . . . .	1618	3.4	5.7	6.7	7.9	4.7	4.0
41	Amburgo . . . . .	1703	3.7	—	7.4	7.7	—	3.9
43	Shide . . . . .	1896	3.7	—	7.5	8.5	—	4.2
44	Kew . . . . .	1900	3.8	—	—	8.3	—	—
45	S. Fernando . . . . .	1979	4.2	—	7.6	7.9	—	4.4
46	Batum . . . . .	1998	3.9	—	—	8.5	—	—
47	Coimbra . . . . .	2104	4.1	—	8.5	8.6	—	4.1
48	Liverpool . . . . .	2178	4.0	—	—	9.1	—	—
49	Dorpat . . . . .	2306	4.6	8.5	10.2	8.4	4.5	3.8
50	Achalkalaki . . . . .	2336	4.8	8.7	12.4	8.1	4.5	3.1
51	Upsala . . . . .	2341	4.6	8.5	12.6	8.5	4.6	3.2
52	Edimburgo . . . . .	2376	4.8	8.6	11.2	8.2	4.6	3.5
53	Paysley . . . . .	2426	4.6	8.5	11.3	8.8	4.7	3.6
54	Tiflis . . . . .	2447	5.0	9.2	14.0	8.1	4.4	2.9
55	Mosca . . . . .	2464	5.1	9.2	12.5	8.0	4.5	3.3
56	Bergen . . . . .	2501	—	9.3	12.6	—	4.5	3.3
57	Punta Delgada . . . . .	3619	7.3	11.5	16.1	8.3	5.3	3.6
58	Taschkent . . . . .	4467	7.2	9.0	17.1	10.4	8.3	4.3
59	Bombay . . . . .	5855	9.3	17.4	22.2	10.5	5.6	4.4
60	Irkutsk . . . . .	6595	9.9	17.7	27.3	11.1	6.2	4.0
61	Kodaikánal . . . . .	6894	9.6	18.5	35.2	11.9	6.2	3.3
62	Calcutta . . . . .	6970	9.8	—	34.0	11.9	—	3.4
63	Toronto . . . . .	7537	10.8	20.5	38.4	11.6	6.1	3.3
64	Baltimora . . . . .	7610	—	20.0	33.0	—	6.3	3.8
65	Cheltenham . . . . .	7662	—	20.0	32.9	—	6.3	3.9
66	Vieques . . . . .	8047	—	20.0	32.1	—	6.7	4.2
67	Capo di Buona Sper. . . . .	8103	—	20.8	32.6	—	6.5	4.1
69	Victoria B. C. . . . .	9530	12.9	22.9	36.8	12.3	7.0	4.3
70	Osaka . . . . .	9747	13.3	23.6	39.9	12.2	6.9	4.1
71	Tokyo . . . . .	9812	12.9	23.9	35.6	12.7	6.8	4.6
73	Batavia . . . . .	10506	—	24.4	—	—	7.2	—
74	Takubaya . . . . .	10693	—	25.6	—	—	6.9	—
75	Pilar . . . . .	11396	—	26.7	44.5	—	7.1	4.3
76	Perth . . . . .	12915	—	25.2	—	—	8.5	—
77	Honolulu . . . . .	13314	21.9	36.9	64.4	10.1	6.0	3.4
78	Apia . . . . .	17145	20.4	42.8	72.8	14.0	6.6	3.9
79	Christchurch . . . . .	18013	24.6	—	—	11.4	—	—
79(*)	Christchurch . . . . .	21987	24.6	—	—	14.9	—	—

Nella tabella precedente vi sono parecchie lacune, dovute al fatto che non in tutti i sismogrammi si poterono determinare con sicurezza i diversi elementi della registrazione e inoltre vi sono delle variazioni accidentali nei valori delle velocità

(\*) Valori corrispondenti alla stazione di Christchurch, nella supposizione che il movimento vi giunga attraverso all'America.

medie trovate, le quali variazioni possono essere apparenti, cioè dovute ad errori di osservazione o di interpretazione dei sismogrammi, ovvero possono anche essere reali, cioè dovute a delle effettive variazioni della velocità di propagazione, per le speciali condizioni geologiche e fisiche di una determinata regione. Tuttavia, malgrado queste lacune e queste irregolarità, si vede chiaramente quale sia l'ordine di grandezza della velocità apparente delle tre forme caratteristiche di ondulazioni, con cui si propagano i movimenti sismici.

Si sono fatte varie ipotesi per spiegare come codesti gruppi di ondulazioni impiegano un tempo differente per giungere in un determinato punto e perciò risultano distinti nei diagrammi del terremoto e sembrano propagarsi con diverse velocità; ma il problema non è ancora bene risolto. I limiti assegnati al mio lavoro non mi permettono di discutere ora siffatta questione, e spero di farlo un'altra volta: intanto possiamo considerare ciascuno dei tre principali sistemi di ondulazioni costituenti il movimento sismico come dotati di una propria velocità superficiale, che per maggior precisione chiamiamo velocità superficiale apparente, e che misuriamo come il rapporto fra la lunghezza dell'arco di circolo massimo compreso fra l'epicentro e il luogo d'osservazione e il tempo impiegato nella propagazione del movimento.

Come si vede dalla tabella precedente queste velocità presentano una proprietà comune: esse vanno rapidamente diminuendo fino ad una certa distanza e poi crescono nuovamente.

Le leggi di queste variazioni si possono studiare opportunamente ricorrendo ad una costruzione grafica: nella tav. I (in due scale diverse, una più ampia, per la regione Europea-Mediterranea, e l'altra più piccola, in cui sono considerate anche le stazioni che si trovano alle più grandi distanze) coi dati delle osservazioni ho costruito, per le tre forme caratteristiche di ondulazioni, le curve *OA*, *OB*, *OC*, che chiamiamo diagrammi della propagazione del movimento sismico, ovvero odografe di Schmidt (1), prendendo come ascisse le distanze, alle quali si propagano i movimenti e come ordinate i tempi impiegati nella propagazione.

Le curve sono abbastanza ben determinate dai punti che servono a costruirle, e, quantunque, in generale, sia pericoloso rappresentare la legge di un fenomeno con una curva tracciata a mano, perchè vi è sempre qualche cosa di arbitrario, in questo caso, per la copia delle osservazioni e per il sufficiente accordo fra la maggior parte delle medesime, possiamo ammettere che esse, con molta approssimazione, rappresentino le leggi con cui, al variare della distanza dall'epicentro, varia la velocità di propagazione delle onde sismiche.

Dalle curve medesime si possono poi dedurre i valori più probabili degli intervalli di tempo e delle medie velocità superficiali apparenti delle onde sismiche fra l'epicentro e una distanza qualunque.

---

(1) A queste curve A. Schmidt di Stuttgart (A. SCHMIDT, *Wellenbewegung und Erdbeben*, "Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg", XLIV Jahrg., pag. 248, 1888) ha dato il nome di curve odografe; ma siccome la parola *odografa* ha in meccanica un altro significato dato dall'Hamilton, è opportuno distinguere le curve medesime chiamandole *odografe di Schmidt* del movimento sismico.

Eccone un esempio, con le stesse notazioni come nella tabella I.

TABELLA II.

Distanza dall'epicentro	$\tau_1$	$\tau_2$	$\tau$	$V_1$	$V_2$	$V$
100 Km.	0.08	0.08	0.08	20.8	20.8	20.8
200 "	0.20	0.20	0.20	16.7	16.7	16.7
300 "	0.36	0.41	0.52	13.9	12.2	9.6
400 "	0.56	0.68	0.99	11.8	9.8	6.7
500 "	0.80	1.05	1.50	10.4	7.9	5.6
600 "	1.05	1.55	2.12	9.5	6.5	4.8
700 "	1.30	2.10	2.75	9.0	5.6	4.2
800 "	1.57	2.67	3.46	8.5	5.0	3.9
900 "	1.85	3.19	4.10	8.1	4.7	3.7
1000 "	2.10	3.68	4.75	7.9	4.6	3.5
1500 "	3.20	5.89	7.64	7.8	4.2	3.3
2000 "	4.14	7.63	10.11	8.1	4.4	3.3
2500 "	4.97	9.09	12.35	8.4	4.6	3.4
3000 "	5.69	10.40	14.35	8.8	4.8	3.5
3500 "	6.33	11.62	16.31	9.2	5.0	3.6
4000 "	6.89	12.80	18.26	9.7	5.2	3.6
4500 "	7.40	13.92	20.20	10.1	5.4	3.7
5000 "	7.90	15.02	22.12	10.5	5.5	3.8
6000 "	9.00	17.20	25.90	11.1	5.8	3.9
7000 "	10.00	19.40	29.60	11.6	6.0	3.9
8000 "	11.00	21.60	33.30	12.2	6.2	4.0
9000 "	12.00	23.80	37.00	12.5	6.3	4.0
10.000 "	13.00	26.00	40.70	12.8	6.4	4.1
15.000 "	18.00	37.00	59.20	13.9	6.7	4.2
20.000 "	23.00	48.00	77.70	14.5	6.9	4.3

Nella tavola II, che ha per fondo un ordinario planisfero terrestre, sono segnate le linee di eguali distanze dall'epicentro del terremoto, di 1000 in 1000 chilometri, con le principali stazioni sismiche, specialmente quelle che si trovano alle maggiori distanze dall'epicentro, le quali sono anche abbastanza distanti le une dalle altre, per non rendere confusa la rappresentazione. Per queste stazioni sono indicate le differenze fra il tempo effettivamente impiegato dalle onde sismiche nell'arrivarvi e il tempo medesimo dedotto dalle odografe dello Schmidt. L'esame di codeste differenze potrebbe mostrare se, in qualche speciale direzione, le onde sismiche abbiano una velocità più grande o più piccola della media; ma, come si vede dalla tavola, per ora non è possibile risolvere la questione.

Per ogni punto si può anche determinare il valor vero della velocità del movimento sismico: a noi basta determinare le medie velocità superficiali  $W_1$ ,  $W_2$ ,  $W$ , corrispondenti alle tre fasi del movimento, fra due punti abbastanza vicini, perchè, nell'intervallo fra essi compreso, queste velocità non presentino che delle variazioni relativamente piccole.

Ecco alcuni risultati.

TABELLA III.

Intervallo	$W_1$	$W_2$	$W$
0-100 Km.	20.8	20.8	20.8
100-200 "	13.9	13.9	13.9
200-300 "	10.4	7.3	5.2
300-400 "	7.9	6.2	3.6
400-500 "	6.9	4.5	3.3
500-600 "	6.7	3.3	2.8
600-700 "	6.4	3.0	2.6
700-800 "	6.2	2.9	2.4
800-900 "	6.2	3.2	2.5
900-1000 "	6.4	3.4	2.6
1000-1500 "	7.6	3.8	2.9
1500-2000 "	8.8	4.9	3.4
2000-2500 "	10.0	5.5	3.7
2500-3000 "	11.4	6.3	4.2
3000-3500 "	13.0	6.8	4.3
3500-4000 "	14.9	7.1	4.3
4000-4500 "	16.3	7.3	4.4
4500-5000 "	16.7	7.4	4.4
5000-6000 "	16.7	7.5	4.5
6000-7000 "	16.7	7.6	4.5
7000-8000 "	16.7	7.6	4.5
8000-9000 "	16.7	7.6	4.5
9000-10000 "	16.7	7.6	4.5
10000-15000 "	16.7	7.6	4.5
15000-20000 "	16.7	7.6	4.5

Queste tabelle (II e III) con la tavola I, riassumono la maggior parte del mio lavoro. I tre più importanti sistemi di ondulazioni con cui si propaga un movimento sismico, i quali sono definiti dalle due fasi preliminari e dalla fase principale della registrazione, sono dapprima sovrapposti; ma poi si separano gli uni dagli altri; e quanto è maggiore la distanza a cui giunge il movimento, è anche più grande l'intervallo di tempo che separa gli istanti in cui principiano le registrazioni delle tre fasi considerate. Su questi principii sono fondate tutte le regole empiriche, con le quali si determinano le distanze dall'epicentro di un terremoto mediante l'analisi dei corrispondenti sismogrammi.

Codeste velocità superficiali diminuiscono rapidamente fino ad una certa distanza dall'epicentro, dove prendono dei valori minimi e poi vanno nuovamente crescendo, sebbene con molto maggiore lentezza.

Nel punto in cui avviene il cambiamento di segno nella variazione della velocità le odografe di Schmidt presentano un punto di flesso; e viceversa l'ascissa del punto di flesso di un'odografa determina la distanza dall'epicentro a cui corrisponde la minima velocità di propagazione.

Tanto la grandezza di questi valori minimi della velocità, quanto la distanza alla quale vengono raggiunti dipendono probabilmente, oltre che dalla natura delle rocce, dalla intensità delle scosse; ed è evidente che codesta distanza dipende dalla profondità del centro di scuotimento sotto la superficie terrestre (1).

Nel caso nostro la velocità superficiale andò diminuendo fino alla distanza di circa 800 Km., dove si ebbe per i primi tremiti preliminari

$$W_1 = 6.2 \frac{\text{Km.}}{\text{sec.}},$$

per il principio della seconda fase

$$W_2 = 2.9 \frac{\text{Km.}}{\text{sec.}},$$

e per le prime ondulazioni della fase principale

$$W = 2.4 \frac{\text{Km.}}{\text{sec.}} \quad (2).$$

Da questo punto i valori delle velocità delle tre forme di movimento incominciarono nuovamente a crescere e raggiunsero successivamente gli altri valori indicati nella tabella precedente.

Come si vede nella medesima tabella, codesti valori delle velocità raggiungono poi i limiti:

$$W_1 = 16.7 \frac{\text{Km.}}{\text{sec.}},$$

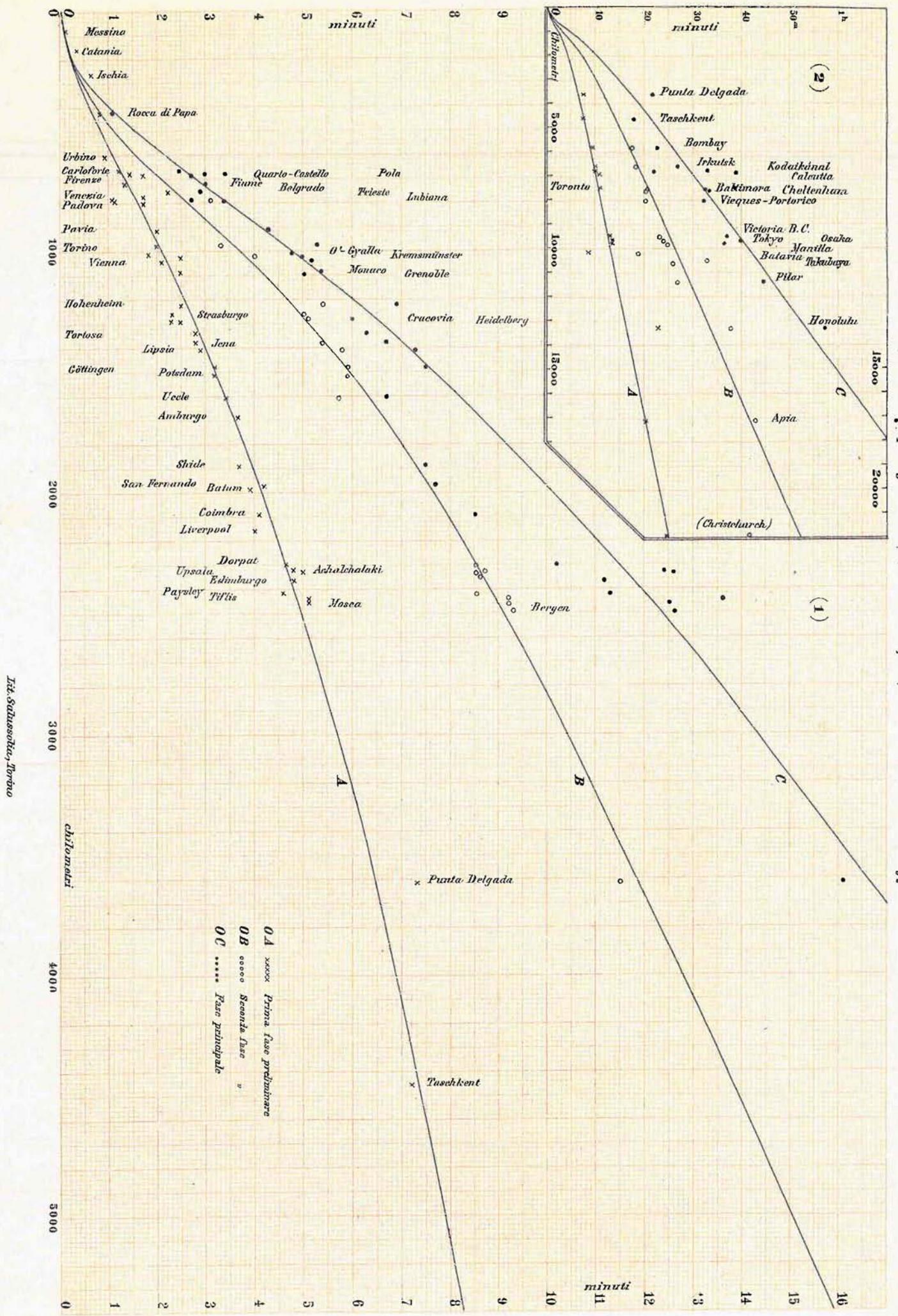
$$W_2 = 7.6 \quad "$$

$$W = 4.5 \quad "$$

ad una distanza di circa 6000 Km. dall'epicentro e sembra che questi siano veramente, nel caso nostro, dei limiti delle velocità superficiali delle onde sismiche. Ma è probabile che anche i valori di queste *velocità limiti* e la distanza dall'epicentro, alla quale i medesimi vengono raggiunti, dipendano dai caratteri della scossa e dalle proprietà dei materiali, attraverso ai quali si propaga il movimento.

(1) *Sopra il calcolo della profondità degli ipocentri nei movimenti sismici*; Atti di questa Reale Accademia, vol. XLI, pag. 1061, 1906.

(2) Il Faidiga ("Mittheilungen der Erdbeben-Commission der Kais. Akad. d. Wiss. in Wien", N. F., n. XVII, 1903) discutendo le osservazioni raccolte fino alla distanza di 1784 Km. dall'epicentro, in occasione del terremoto di Sinj nella Dalmazia, nel giorno 2 luglio 1903, trovò che la minima velocità del *primo rapido incremento della registrazione sismica* — che probabilmente corrisponde al principio della seconda parte della fase principale — aveva raggiunto il valore minimo di Km. 1,33 al minuto secondo alla distanza di 399 Km. dall'epicentro.



*Ita. Sabussotti, Torino*

(1) In scala più grande (2) In scala più piccola ed estesa alle maggiori distanze

Tav. II. Distribuzione delle principali stazioni nelle quali fu registrato il movimento sismico

I numeri col segno più (+) o meno (-) esprimono di quanti minuti il movimento principale è arrivato in ritardo o in anticipo. Nelle stazioni  $\bigcirc$  non fu registrato il movimento, sebbene fossero munite di strumenti sismici

