

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCI.

1894

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME III.

2° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1894

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 25 novembre 1894.

A. MESSEDAGLIA Vicepresidente

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Fisica terrestre. — *Velocità superficiale di propagazione delle onde sismiche, in occasione della grande scossa di terremoto dell'Andalusia del 25 dicembre 1884.* Nota del dott. G. AGAMENNONE, presentata dal Socio P. TACCHINI.

« Facendo seguito ad una mia precedente Nota (1) sullo stesso argomento, comincio dal premettere i dati orari che servirono a stabilire le equazioni di condizione, per risolvere il problema proposto col metodo de' minimi quadrati:

« Cadice. — All'Osservatorio astronomico di S. Fernando, presso Cadice, si arrestarono per la scossa due orologi a pendolo a 8^h 43^m 55^s (t. m. l.), la quale ora corrisponde a 9^h 18^m 5^s (t. m. Parigi) (2). Trattandosi di orologi astronomici, questo dato orario sarebbe senza dubbio sicuro entro pochi secondi, se non vi fosse l'incertezza, abbastanza ragguardevole, relativa alla fase della

(1) *Alcune considerazioni sui differenti metodi fino ad oggi adoperati nel calcolare la velocità di propagazione del terremoto andaluso del 25 dicembre 1884.* V. pag. 303.

(2) L'ora 9^h 18^m, che si trova nel Fouqué (*Les tremblements de terre*) e nella Relazione francese, è evidentemente data in cifra rotonda, non essendosi tenuto conto dei pochi secondi in più.

scossa in cui avvenne l'arresto dei pendoli. Tenuto conto di siffatta questione, già da me accennata nella Nota precedente, non credo di esagerare nel supporre che l'ora di S. Fernando possa contenere un'errore di $\pm 0^m, 5$.

« Lisbona. — La perturbazione registrata in quest'Osservatorio magnetico fu estremamente netta. Le curve della comp.^o orizzontale, della comp.^o verticale e della declinazione furono tutte e tre bruscamente interrotte a $8^h 33^m$ (t. m. l.), ora che si riferisce senza dubbio al principio della perturbazione, e che corrisponde a $9^h 19^m 5^s, 6$ (t. m. Parigi) (1). La perturbazione è stata più forte nel declinometro e minore nella bilancia di Llyod. In tutti e tre gli strumenti magnetici la perturbazione ha perdurato circa 12 minuti e sembra sia stata prodotta da un unico urto; poichè le tracce, forti da principio, vanno poi gradatamente e assai regolarmente decrescendo, ciò che non sarebbe stato se altri urti fossero sopraggiunti, come appunto si era verificato tre giorni prima, in occasione di altra scossa. A Lisbona la carta fotografica, su cui si ottengono le curve magnetiche, si muove colla velocità di circa 15^{mm} all'ora, ed a parere dello stesso direttore sig. João Capello, l'incertezza nell'ora del principio della perturbazione può essere di $\pm 1^m$ e difficilmente può raggiungere $\pm 2^m$.

« Parigi. — All'Osservatorio magnetico del Parc Saint-Maur, la perturbazione in quel magnetografo fu così piccola che da principio era passata inosservata; ma in seguito il sig. Moureaux costatò una lieve indicazione, che dà $9^h 24^m$ (t. m. Parigi) per l'ora del principio. Poichè nei magnetografi francesi la carta fotografica scorre con una velocità di soli 10^{mm} all'ora, così è ovvio che l'ora suddetta è meno attendibile di quella di Lisbona. E forse appunto per questa ragione non si è voluto tener conto dell'ora di Parigi nel calcolo della velocità, che si trova nella Relazione francese.

« Greenwich. — Esaminandosi attentamente le curve di quell'Osservatorio magnetico, scrive il direttore W. Ellis (2), si riscontrò una lieve perturbazione nel declinometro e nel bifilare a $9^h 15^m$ (t. m. l.). Entrambi i magneti furono

(1) Il Fouqué (*Les tremblements de terre*, pag. 295) riporta l'ora $9^h 19^m$, che certamente è la stessa di sopra, ma arrotondata; e la medesima ora, data in cifra rotonda, si trova a pag. 11 e 23 della Relazione francese. Ma quivi a pag. 13 viene pure riportata l'ora alquanto diversa $9^h 20^m$, che probabilmente è l'arrotondamento dell'ora $9^h 19^m 57^s$, la quale si trova scritta sopra il diagramma delle perturbazioni magnetiche, inserito a pag. 12. Non è poi improbabile che l'ora $9^h 19^m 57^s$ sia stata sostituita per equivoco alla vera ora $9^h 19^m 5^s, 7$, quasi identica a quella da me sopra calcolata; e con ciò resterebbe pienamente spiegata la differenza di un minuto in più. Questo mio modo di vedere sarebbe confermato dal fatto che anche negli altri due diagrammi, riportati nella stessa pagina, relativi alle scosse del 22 dicembre 1884 e del 23 febbraio 1887, si trovano scritte le ore $4^h 15^m 57^s$ e $5^h 51^m 57^s$ (t. m. Parigi) invece delle rispettive $4^h 15^m 5^s, 7$ e $5^h 51^m 5^s, 7$, che corrispondono appunto alle ore $3^h 29^m$ e $5^h 5^m$ (t. m. Lisbona), essendo precisamente di $46^m 5^s, 7$ la differenza di longitudine, espressa in tempo, tra Lisbona e Parigi.

(2) « Nature » t. XXXI, 1885, p. 262.

contemporaneamente posti in oscillazione, ma i movimenti non ebbero affatto il carattere di quelli magnetici; e se in realtà essi furono prodotti dal terremoto andaluso, sono un semplice effetto dell'urto, poichè i magneti sono pesanti sbarre, appese a fili di seta di alcuni piedi di lunghezza. Circa 10 minuti dopo si riscontra, nel bifilare, indizio non dubbio di una 2^a perturbazione. In corrispondenza alle perturbazioni magnetiche, nessuna anomalia nelle curve delle correnti telluriche. Riducendo l'ora di Greenwich al t. m. di Parigi si ottiene 9^h 24^m 21^s, riportata tal quale dal Fouqué (1), il quale dice che la medesima si riferisce al principio della perturbazione, ed aggiunge che questa, benchè sia meno marcata di quella di Lisbona, nondimeno è ancora assai nettamente indicata. — Poichè a Greenwich la velocità della carta fotografica è presso a poco di 15^{mm} all'ora, così si può ritenere che l'ora relativa a questa località possa contenere un errore all'incirca uguale a quello di Lisbona (2).

« Wilhelmshaven. — Secondo il dott. Eschenhagen (3), dei tre strumenti magnetici solo la bilancia di Lloyd mostrò una percettibile traccia, mentre il declinometro rimase in perfetto riposo e non si potè ricavar nulla dal bifilare, perchè la curva relativa era interrotta in quel punto per causa accidentale. La perturbazione incominciò a 9^h 52^m (t. m. l.) e perdurò quattro minuti. Nuovi urti ebbero luogo a 9^h 59^m, 10^h 0^m, 10^h 2^m, 10^h 5^m. Il dott. Eschenhagen ritiene che la bilancia di Lloyd abbia indubbiamente funzionato in questa occasione come una specie di sismografo. Il principio della perturbazione corrisponde a 9^h 28^m 47^s (t. m. Parigi), ora riportata tal quale dal Fouqué (4), il quale aggiunge che sebbene la perturbazione fosse, al pari di quella di Greenwich, meno marcata di quella di Lisbona, pure fu nettamente registrata. In quanto alla precisione dell'ora di Wilhelmshaven dirò che, in occasione del terremoto ligure del 1887, essendo stato nuovamente perturbato quel magnetografo, il dott. Eschenhagen ebbe a dire che l'errore possibile nell'ora poteva stare entro un minuto, di cui mezzo dovuto al rilevamento sulla curva e mezzo all'orologio.

(1) *Les tremblements de terre*, pag. 295. — Invece nella Relazione francese una volta si riporta l'ora 9^h 24^m ed un'altra volta 9^h 25^m, che certamente stanno a rappresentare l'ora da me data, ma arrotondata la 1^a volta fino al minuto immediatamente inferiore e la 2^a volta fino a quello immediatamente superiore.

(2) In occasione del successivo terremoto ligure del 1887, il sig. W. Ellis, direttore dell'Osservatorio magnetico di Greenwich, interpellato in proposito, rispose che le ore ricavate dalle proprie curve magnetiche potevano essere affette dall'errore di circa un minuto.

(3) *Met. Zeit.* del febbraio 1885, pag. 76. — « *Nature* » XXXI, 1885, p. 491.

(4) *Les tremblements de terre*, pag. 295. — Invece nella Relazione francese si riporta l'ora 9^h 29^m, evidentemente data in cifra rotonda. Devesi pure ritenere inesatta l'ora 9.28.4 che il Fouqué riporta a pag. 1051 del t. C, dei C. R., secondo che egli stesso dice in altra successiva Nota a pag. 1436; ma è curioso ch'egli poi qui cambi quell'ora nell'altra del tutto diversa 9.19.26.

« Poichè nelle varie relazioni sulla grande scossa del terremoto andaluso si riporta la notizia che essa fu registrata anche negli osservatori italiani di Moncalieri, Velletri e Roma, così sento l'obbligo di spendere su ciò qualche parola. — In quanto all'Osservatorio meteorico di Moncalieri, presso Torino, non mi è riuscito di rintracciare notizie precise in proposito, neppure nello stesso Boll. Mens. di Moncalieri e nel Bull. del Vulc. Ital. del prof. De Rossi; ma il fatto che non è stata da alcuno riportata l'ora, neppure approssimata, in cui la scossa fu osservata in questa città, fa giustamente supporre che non abbia quivi funzionato alcun sismoscopio o sismografo, ma che il passaggio delle onde sismiche abbia forse posto il solo tromometro in oscillazione. — Per l'Osservatorio meteorico di Velletri, presso Roma, trovo che si ebbe nel sismodinamografo del prof. Galli una leggerissima scossa alle 10^h p. (t. m. Roma) ⁽¹⁾, corrispondenti a 9^h 19^m 25^s (t. m. Parigi), vale a dire ad un'ora superiore di pochi secondi a quella registrata a Lisbona, che pur dista dall'epicentro tre volte meno al confronto. Nella Relazione italiana si pone giustamente in rilievo l'inattendibilità dell'ora di Velletri, facendosi osservare che se essa fosse esatta, se ne dovrebbe inferire l'enorme velocità di circa 17000 metri al secondo. Perciò è a dubitare che il terremoto andaluso abbia realmente agito sul sismodinamografo di questa città, potendosi trattare di semplice coincidenza casuale, tanto più se si pensi che con lo stesso strumento si registrarono ben 104 scossette dal 25 al 31 gennaio, ossia in soli 7 giorni. Riguardo a Roma, il prof. De Rossi ⁽²⁾ dice che a 10^h 15^m (t. m. Roma) ossia a 9^h 34^m 25^s (t. m. Parigi) egli trovò al tromometro eccessive ondulazioni. Roma si trova per rispetto all'epicentro ad una distanza intermedia a quelle di Parigi e Greenwich; e poichè a quest'ultime due località abbiám visto corrispondere all'incirca l'ora 9^h 24^m (t. m. P.), così non è improbabile che il tromometro abbia realmente risentito il passaggio delle onde sismiche, e che l'ora riportata dal De Rossi sia appunto elevata, perchè lo strumento fu forse casualmente osservato parecchi minuti dopo che dalla scossa venne posto in oscillazione ⁽³⁾.

⁽¹⁾ Bull. del Vulc. Ital. del prof. De Rossi, XII, 1885, pag. 23.

⁽²⁾ Bull. del Vulc. Ital. del prof. De Rossi, XII, 1885, pag. 25.

⁽³⁾ Il De Rossi dal fatto che si ebbero indicazioni sismiche a Roma ed a Velletri, ne inferisce che di tutta l'Italia la zona romana e centrale fu più pronta a vibrare in conseguenza dell'urto iberico. Imperocchè i registratori automatici, che esistevano anche in moltissimi altri osservatori d'Italia avrebbero, dice egli, indicato il moto del suolo se si fosse notevolmente propagato al di fuori dell'Italia centrale. Io non posso condividere siffatta opinione, anzitutto perchè contro di essa starebbe l'osservazione di Moncalieri al nord della penisola italiana, in secondo luogo perchè si può spiegare assai più facilmente la mancanza d'indicazioni strumentali nel resto d'Italia. Infatti, è assai più verosimile ammettere che anche i tromometri di tutti gli altri osservatori italiani siano stati perturbati al pari di quello di Roma; ma la perturbazione essendo cominciata a notte assai inoltrata

« Da tutto ciò si vede l'impossibilità di poter trarre il menomo profitto dai dati orari ottenuti in Italia. Lo stesso è a dirsi di alcune osservazioni fatte in altre regioni europee, come nel Belgio, in Svizzera, in Inghilterra e perfino in Norvegia, come ora vengo ad accennare brevemente.

« Nella Relazione spagnuola si riferisce che il passaggio delle onde sismiche fu rilevato da un astronomo, mentre all'Osservatorio di Bruxelles stava osservando una stella (1). Stando però al giornale inglese « Nature » (XXXI, 1885, p. 249) risulterebbe soltanto che la sera stessa del terremoto il sig. Lagrange, mentre all'Osservatorio di Bruxelles era in procinto di fare alcune osservazioni, notò che il grande telescopio era spostato. Di più, l'indomani si trovò arrestato un pendolo astronomico e gli altri marciare irregolarmente. — La sera del 25 dicembre, si ebbero due scosse a Zernetz nell'Engadina in Svizzera a 8^h 17^m ed a 11^h (t. m. Berna) vale a dire rispettivamente a 7^h . 56^m . 35^s e 10^h . 39^m . 35^s (t. m. P.) (2). Ciò dimostra che la prima di esse avvenne circa mezz'ora avanti la grande scossa andalusa, e la seconda più di un'ora dopo. — Nella località The Rookery, Ramsburg, Wilte in Inghilterra, circa le 10^h 20^m p. del 25 dicembre, il sig. Alfredo Batson, stando in letto ed in eccellenti condizioni di quiete, sentì un sensibile urto di terremoto in direzione sud-nord. Io non so in qual tempo sia espressa la suddetta ora, ma in una comunicazione che lo stesso signore ha fatta al giornale inglese « Nature » (XXXI, 1885, p. 200) si dice che l'ora corrisponde bene col tempo dell'avvenimento del terremoto andaluso (3). — Finalmente trovo nella Relazione italiana che il terremoto si sentì fino in Norvegia, essendosi sperimentata una trepidazione nel paese di Lesjeskegen.

« Nella Relazione italiana si dice che questi leggeri ed isolati movimenti di Lesjeskegen sono da ritenersi, al pari di quelli di Zernetz, di Greenwich e di Wilhelmshaven, dipendenti da fenomeni locali, e che se realmente il movimento sismico andaluso avesse attraversata tutta l'Europa, si sarebbe reso sensibile almeno in più di quattro punti. A sostegno di tale tesi si fa riflettere che non si osservò la minima alterazione nelle curve magnetiche registrate

(dopo le 10^h p., t. m. Roma) vale a dire un'ora più tardi dell'ultima ora regolamentare d'osservazione, potè la medesima passare del tutto inosservata. In quanto ai registratori automatici posseduti allora nei vari osservatori italiani, si sa bene che i medesimi non potevano avere quella sensibilità che oggi hanno i recenti strumenti; e quindi non deve arrecare alcuna meraviglia se nulla indicarono, nella stessa maniera appunto che nulla indicò nella stessa Roma il *protosismografo* e *microsismografo* De Rossi.

(1) Ciò si trova in una Nota del P. T. Bertelli nel Bull. Mens. di Moncalieri. Ser. 2^a, vol. V, p. 171, come pure nel Bull. del Vulc. Ital. XII, 1885, p. 150, e nella Relazione francese.

(2) Da una comunicazione di F. A. Forel nel giornale inglese « Nature » XXXI, 1885 p. 289.

(3) Tale notizia è pure riportata nel Bull. Mens. di Moncalieri. Ser. 2^a, vol. V, p. 11.

dagli strumenti pure delicatissimi del R. Osservatorio astronomico di Madrid e dei numerosi osservatori astronomici d'Italia e di Francia, molto più vicini all'epicentro in confronto di Greenwich e Wilhelmshaven. A questo proposito però io devo far riflettere che a quell'epoca nè in Spagna nè in Italia esistevano strumenti magnetici a registrazione continua, come disgraziatamente non esistono neppure oggi; e quanto alla Francia, è a dire che non aveva ancora cominciato a funzionare nel 1884 il magnetografo di Perpignan, assai vicino ai Pirenei, ma furono ben perturbati i magneti di Parigi quantunque assai più distanti. Di più, a causa della diversa sensibilità in cui si trovano gli strumenti magnetici nei vari osservatori d'Europa, non dovrebbe far meraviglia se alcuni tra essi, benchè più vicini all'epicentro abbiano potuto nulla indicare (1). Pur non negando la possibilità che lo scoppiare di un forte terremoto in una data regione possa provocare altre scosse in contrade assai lontane, mi pare, dall'insieme dei fatti sopra esposti, che si possa più ragionevolmente supporre che, se non tutti, almeno gran parte dei fenomeni verificatisi in Europa la sera del 25 dicembre, siano l'effetto della propagazione delle onde sismiche irradiate dall'Andalusia, poichè queste non si resero sensibili soltanto in Svizzera, Inghilterra, Germania, e Norvegia, ma eziandio nel Portogallo, in Francia e nell'Italia, come di sopra si è visto. E questo mio modo di vedere sarebbe confermato dal comportarsi delle onde sismiche nel successivo terremoto della Liguria del 1887 ed in tanti altri notevoli verificatisi negli ultimi anni.

* * *

« Da tutte le precedenti discussioni consegue che non possiamo disporre che di soli 5 dati orari da prendersi in considerazione, e cioè quelli di Cadice, Lisbona, Parigi, Greenwich e Wilhelmshaven. Abbiam visto che questi dati non hanno tutti lo stesso peso. Per semplicizzare alquanto il calcolo assegnerò il minimo errore di $\pm 0^m,5$ all'ora di Cadice, di $\pm 1^m$ a quelle di Lisbona, Greenwich e Wilhelmshaven (dove la carta fotografica dei magnetografi scorre in ragione di circa 15^{mm} all'ora) e di $\pm 2^m$ all'ora di Parigi, dove la velocità della carta è di soli 10^{mm} (2). Per il computo delle distanze

(1) Di ciò si è avuta una prova luminosa, per non parlare di altri, nei recenti terremoti della Grecia del 1893 e 1894, nei quali si è visto rimanere inerti i magnetografi di Pola e Vienna, mentre furono perturbati quelli di Osservatori ben più lontani. È curioso, a tal proposito, anche notare che mentre il terremoto andaluso fu indicato dagli strumenti magnetici del Parc St.-Maur, a Parigi, non lo fu invece da quelli dell'Osservatorio di Montsouris, situato in questa stessa città, come viene detto nella stessa Relazione francese.

(2) Ciò si trova in sufficiente accordo con quanto si asserisce nella Relazione francese a pag. 13: « En effet, les différents enregistreurs magnétiques en usage sont réglés de telle sorte que le tracé des courbes s'allonge suivant les instruments de 10 à 15 millimètres à l'heure. Un millimètre de longueur y correspond donc à un laps de temps de 4 à 8 » minutes, et comme on peut aisément apprécier le tiers de millimètre, il s'ensuit que « l'erreur possible est au plus de 2 à 3 minutes, et encore doit-on considérer une telle limite « d'erreur comme exagérée ».

delle predette località dal centro di scuotimento, dichiaro di aver preso per punto di partenza l'epicentro stabilito nella Relazione italiana, il quale si trova all'incirca alla lat. 36° 58' 30" N e long. 6° 22' W da Parigi. Ho creduto di esprimere le distanze in miriametri ed in cifra rotonda, e le ore fino ai decimi di minuto primo, allo scopo di agevolare non poco i calcoli e colla convinzione che l'errore di qualche chilometro nelle distanze e di qualche secondo nei tempi non può modificare sensibilmente i risultati, tenuto conto, al paragone, dell'incertezza dei dati orari posseduti ed anche della posizione dell'epicentro. Seguono i dati, su i quali il calcolo fu basato, ed il risultato dello stesso (1).

Nome della località	Distanza dall'epicentro	Ora osservata		Ora calcolata	Differenza
		h	m	h m	
Epicentro	Mm. 0			9.16,9	m
Cadice (S. Fernando) . . .	20	9.18,1	± 0,5	9.18,0	+ 0,1
Lisbona.	49	9.19,1	± 1,0	9.19,5	- 0,4
Parigi (Parc. St.-Maur) .	141	9.24,0	± 2,0	9.24,3	- 0,3
Greenwick	164	9.24,4	± 1,0	9.25,6	- 1,2
Wilhelmshaven	206	9.28,8	± 1,0	9.27,8	+ 1,0

Ora all'epicentro 9^h 16^m, 9

Velocità di propagazione . metri 3150 ± 190 al secondo (2).

« Ne' miei calcoli sulla velocità dei terremoti di Zante del 1893 e poi di quelli della Grecia del 1867 avendo io attribuiti differenti pesi ai dati orari, precisamente come ho fatto nel presente terremoto, è stato avanzato da qualche mio collega il dubbio che i risultati da me ottenuti potessero cambiare notevolmente col variare dei pesi, nell'assegnamento dei quali entra realmente alquanto arbitrarietà. Per togliere, a proposito di ciò, qualsiasi obiezione sull'attendibilità del precedente risultato, ho creduto conveniente ripetere il calcolo facendo a meno dei pesi, vale a dire ritenendo ugualmente

(1) I calcoli furono condotti collo stesso metodo già da me adoperato per i terremoti di Zante del 1893.

(2) Prendo qui l'occasione per rettificare un equivoco da me commesso in una mia Nota precedente nell'assegnare l'errore probabile alle velocità di propagazione dei terremoti della Grecia del 19 e 20 settembre 1867 (Rend. della R. Acc. dei Lincei, seduta del 6 maggio 1894). Poichè in quelli calcoli adottai per la prima volta per unità di misura il miriametro ed il minuto primo, nel calcolare l'errore probabile della velocità, per una inavvertenza deplorabile, adottai invece il chilometro ed il minuto secondo. Rifacendo il calcolo a dovere, si trova che gli errori probabili di quelle velocità, già pubblicati, devono farsi tutti sei volte più piccoli e precisamente come segue.

a pag. 445,	velocità di propagazione	metri 450 ± 70	al secondo
» 448	»	» 1320 ± 310	«
»	»	» 2300 ± 110	»

buone, ciò che a mio parere non è giusto, tutte le ore accettate. Il risultato del nuovo calcolo porta ai seguenti valori, assai vicini a quelli superiormente ottenuti.

Ora all'epicentro 9^h 16^m. 6

Velocità di propagazione . . . metri 3060 ± 220 al secondo.

« Da ciò si vede che il dubbio sopra esposto non ha ragione di sussistere. Ad ogni modo io ritengo che il 1° risultato sia sempre il più probabile, perchè nel 1° calcolo si è appunto tenuto conto del fatto che non tutte le ore sono ugualmente buone. Si potrà più o meno sbagliare nel classificare i vari dati orari secondo la loro bontà; ma a mio parere sarà sempre da preferirsi un assegnamento di peso, che lasci alquanto a desiderare, piuttosto che farne a meno del tutto.

« Per le 5 principali scosse di terremoto di Zante del 1893 (1) io trovai, come valori medi, le velocità di metri 2450 ± 70 e 3340 ± 230 , a seconda che le ore introdotte nel calcolo si riferivano alla fase massima od al principio dello scuotimento registrato nelle varie località. Il valore di metri 3150 ± 190 , di sopra trovato per il terremoto andaluso, è intermedio alle due anzidette velocità, accostandosi di preferenza a quella più elevata. La ragione di ciò devesi forse ricercare nel fatto che mentre l'ora di Cadice, la località più prossima all'epicentro, appartiene probabilmente ad una fase piuttosto avanzata della scossa ed è dotata del massimo peso, al contrario tutte le restanti ore, di peso minore, si riferiscono al principio del movimento. Ad ogni modo bisogna convenire che l'accordo è più che soddisfacente, tenendo conto degli scarsi dati orari posseduti e delle difficoltà ancora inerenti a simile genere di ricerche. Io credo che la velocità di circa 3000 metri, da me trovata pel terremoto andaluso, non si possa molto discostare dal vero, perchè gettando uno sguardo sull'ultima colonna della tabella riportata, noi troviamo tra le ore osservate e quelle calcolate differenze, che sono dello stesso ordine dei limiti di errore relativi ai dati orari posseduti; anzi, per le prime tre località, tali differenze sono bene al di sotto dell'errore probabile ammesso. Nei miei calcoli io ho supposta uniforme la velocità; ma se questa ipotesi fosse realmente lontana dal vero, noi dovremmo accorgercene dalle stesse differenze ora accennate, poichè le medesime dovrebbero andare crescendo o decrescendo secondo una data legge. Ora niente di tutto questo si verifica nel nostro caso, dappoichè il senso di lieve accrescimento che si verifica nelle differenze fino a Greenwich, invece di mostrarsi più spiccato, cambia perfino segno per Wilhelmshaven, per la qual località la legge sarebbe pur dovuta restare meglio assodata. Certamente non è impossibile l'esistenza di una

(1) Vedi il Capo VI della Relazione del prof. A. Issel e dott. G. Agamennone: *Intorno ai fenomeni sismici osservati nell'isola di Zante durante il 1893* (Ann. dell'Uff. Centr. Met. e Geod. It. Ser. 2^a, vol. XV, parte I, 1893); od anche i Rend. della R. Accad. dei Lincei: sedute del 17 dicembre 1893 e 15 aprile 1894.

più o meno piccola variazione nella velocità delle onde sismiche, quale potrebbe esser causata da una modificazione di densità ed elasticità della crosta terrestre secondo le varie direzioni e le distanze, ma con i dati da noi posseduti non è possibile metterla in evidenza e tanto meno misurarla. Stando così le cose, l'ipotesi che la velocità di propagazione del terremoto andaluso sia rimasta presso a poco invariata fino alla maggiore distanza osservata, mi sembra l'espressione più naturale dei fatti ».

Chimica fisica. — *Ancora sulla dissociazione elettrolitica in relazione col potere rotatorio ottico* ⁽¹⁾. Nota di G. CARRARA e G. GENNARI, presentata dal Corrispondente NASINI.

« In un precedente lavoro sullo stesso argomento, comunicato alla R. Accademia dei Lincei nell'agosto 1893 e pubblicato nel vol. II, 1° sem., serie V^a, fascicolo 5° dei Rendiconti di detta Accademia, uno di noi (G. Carrara), dopo aver largamente riassunto i precedenti lavori sopra questa interessante questione, e tra gli altri quello eseguito quasi contemporaneamente in questo laboratorio dal dott. Zecchini sulla coniina ed i suoi sali, mostrava: come soluzioni equimolecolari di parecchi sali di nicotina avessero un potere rotatorio specifico così vicino fra loro da ritenersi uguale, date le difficoltà sperimentali che lo studio di dette soluzioni presentava e le grandissime differenze che i sali di nicotina mostrano quando si osservano in soluzioni concentrate.

« In detto lavoro, discutendosi i risultati fino ad allora ottenuti, si mostrava come la teoria della dissociazione elettrolitica fosse in accordo col fatto che i sali attivi in soluzione acquosa, si riferiscano essi ad un acido o ad una base attiva, hanno lo stesso potere rotatorio quando in modo opportuno si facciano i confronti. All'obbiezione poi che il potere rotatorio dell'acido o della base in soluzione diluita dovrebbe essere uguale a quello dei sali, mentre invece non lo è, nella massima parte dei casi, si osservava che l'obbiezione era più apparente che reale perchè nei casi osservati trattasi di acidi e basi deboli e perciò poco dissociati in soluzione, mentre se si fosse trattato di acidi o basi forti questo fatto avrebbe dovuto avverarsi; ed a questo punto fu detto: « Io sto ora lavorando sul potere rotatorio dell'acido amil-
« solforico e dei suoi sali. Questo è un acido energico e, se la teoria è vera,
« esso deve avere lo stesso potere rotatorio dei suoi sali. Anche lo studio che
« ho intrapreso sopra i sali di diisoamilammina e della triisoamilammina, la
« prima delle quali è una base assai energica, spero mi darà buoni re-
« sultati ».

« Nel fascicolo 4° del vol. XII della Zeitschrift für physikalische Chemie,

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto Chimico della R. Università di Padova.