

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

Matematica. — *Sopra alcune considerazioni geometriche che si collegano alla teoria delle equazioni differenziali lineari.* Nota di GINO FANO, presentata dal Socio CREMONA.

Matematica. — *Sopra certe curve razionali di uno spazio qualunque, e sopra certe equazioni differenziali lineari, che con queste curve si possono rappresentare.* Nota di G. FANO, presentata dal Socio CREMONA.

Queste due Note saranno pubblicate nei prossimi fascicoli.

Fisica terrestre. — *Sulla variazione della velocità di propagazione dei terremoti, attribuita alle onde trasversali e longitudinali.* Nota del dott. G. AGAMENNONE, presentata dal Socio P. TACCHINI.

« In due precedenti mie Note (1) ho trattato della velocità di propagazione del terremoto andaluso del 25 dicembre 1884. Nella 2^a di esse dedussi dai miei calcoli il valore di poco più di 3 km. al secondo, mentre nella prima si vede che, stando al dott. Cancani, la velocità varierebbe da 2,8 a 4,2 km. (2). Egli attribuisce tale ragguardevole differenza soltanto alla diversa natura delle onde sismiche, e precisamente la minor velocità alle onde da lui ritenute per le *trasversali* della teoria, e la maggiore a quelle *longitudinali*. Io non posso condividere questo modo di vedere del Cancani, non perchè io neghi la possibilità che si riscontrino anche nel nostro globo le onde trasversali e longitudinali, quali si considerano nello studio dell'elasticità dei corpi solidi indefiniti, ma perchè non mi sembra ancora sufficientemente conosciuta la loro maniera d'intervenire nei terremoti. Di più, temo che il Cancani abbia fatto confusione, come in altra circostanza già dissi, tra le onde trasversali, contemplate nella

(1) *Alcune considerazioni sui differenti metodi fino ad oggi adoperati nel calcolare la velocità di propagazione del terremoto andaluso del 25 dicembre 1884.* Rend. della R. Acc. dei Lincei, vol. III, 2^o sem., pag. 303, seduta del 17 nov. 1894. — *Velocità superficiale di propagazione delle onde sismiche, in occasione della grande scossa di terremoto dell'Andalusia del 25 dicembre 1884.* Id., p. 317, seduta del 2 dicembre 1894.

(2) *Sulle ondulazioni provenienti da centri sismici lontani.* Ann. dell'Uf. Centr. Met. e Geod. It., vol. XV, Parte 1^a, 1893, p. 13.

teoria e quelle che per mezzo di delicati strumenti noi vediamo propagarsi sulla superficie terrestre sotto forma di ondulazioni a lento periodo, che deflettono apparentemente la verticale in ciascun luogo del loro passaggio. È bensì vero che nei varî terremoti noi troviamo velocità diverse, secondo che nei diagrammi degli strumenti registratori si prenda il principio o la fase massima della perturbazione, come io stesso ho posto in evidenza nello studio dei terremoti di Zante del 1893; ma allo stato delle odierne cognizioni, mi sembra che non siano per anco dimostrate a sufficienza le asserzioni esplicite del Cancani. Ad ogni modo parmi di avere assodato che non può invocarsi neppure il terremoto andaluso come dimostrazione dell'esistenza delle due specie di onde contemplate nella teoria. E siccome in altra mia Nota ⁽¹⁾ dimostrai che nel terremoto della Grecia del 20 settembre 1867, propagatosi fino a Pulkowa, dovevasi ritenere più attendibile la velocità di 2,3 km. al secondo, invece di quella di 3,7 calcolata dal Cancani, così mi sembra che la tabella, dal medesimo riportata a pag. 22 del suo lavoro sopra citato, non possa più ora in alcun modo considerarsi come una prova del suo modo di vedere. Alla medesima conclusione io era già pervenuto nello studio che feci sulla velocità dei terremoti di Zante del 1893, poichè allora io trovai una velocità di circa 3 km. tanto per località abbastanza vicine alla Grecia, quali Mineo e Catania, dove la scossa fu intesa dalle persone, quanto per località assai più distanti, come Nicolaiew, Strasburgo e Potsdam, dove il movimento fu solo registrato da delicati strumenti.

« Il Cancani in una posteriore Nota ⁽²⁾, per togliere la contraddizione ch'io aveva rilevata tra le sue viste ed i risultati da me trovati per Zante, fa riflettere che a Mineo ed a Catania l'uomo ha avvertite le sole onde longitudinali, mentre gli strumenti di queste due località, al pari di quelli di tutte le altre più lontane (e tra essi i pendoli orizzontali di Nicolaiew e Strasburgo ed il magnetografo di Potsdam) avrebbero indicato il passaggio delle sole onde trasversali. Questa asserzione del Cancani, se giunge opportuna alle sue viste, resta d'altra parte ad essere dimostrata; e trattandosi di una questione d'importanza non comune per la sismologia, permetta il mio egregio collega ch'io risponda alla suddetta Nota, rilevando alcune difficoltà che si affacciano spontanee alla mente.

« Anzitutto, come mai gli strumenti di Catania e Mineo non sono stati in grado di registrare, in occasione dei terremoti di Zante, un movimento di suolo che fu risentito dall'uomo? E si noti che a Catania esisteva il sismometrografo Brassart a tre componenti, il quale, in seguito a lunga esperienza già fatta, per essere munito di corto pendolo con una massa di

(1) Rend. della R. Accad. dei Lincei, seduta del 6 maggio 1894, vol. III, 1° sem. p. 443.

(2) *Intorno ad alcune obiezioni relative alla velocità di propagazione delle onde sismiche.* R. Accad. dei Lincei, vol. III, 2° sem., p. 30. 1° luglio 1894.

soli 10 kg., sarebbe stato senza dubbio più adatto ad essere influenzato dalle onde longitudinali che da quelle trasversali. Inoltre, i sismoscopi di Mineo sono di tale sensibilità che non v'è terremoto locale, inteso dalle persone, che non venga dagli stessi registrato: anzi, non di rado essi si scaricano in seguito a menome scosse locali, senza che le persone s'accorgano di nulla. Di più, poichè tanto nel terremoto d'Andalusia del 1884, quanto in quello della Liguria del 1887, è stato ormai assodato che il passaggio delle onde sismiche fu avvertito dall'uomo anche ad enormi distanze dall'epicentro, comparabili a quelle in cui rimasero perturbati alcuni magnetografi d'Europa, così è poco probabile il supporre che il movimento di suolo, che ha potuto agitare tali strumenti, sia stato diverso e posteriore a quello che si rese sensibile alle persone.

« Resta pure a spiegare come mai il magnetografo di Potsdam non abbia potuto risentire che le sole onde trasversali dei terremoti di Zante del 1893, mentre gli strumenti magnetici di Greenwich e Parigi ed ancora più quelli di Lisbona sarebbero stati influenzati, stando al Cancani, anche dalle onde longitudinali, provenienti dal terremoto andaluso del 1884. Il Cancani dice che gli apparecchi magnetici non sono capaci di sceverare le une dalle altre le differenti specie di onde ⁽¹⁾; ma io non veggio la ragione perchè il principio delle perturbazioni riscontrate nei fotogrammi non debba esclusivamente corrispondere alle onde che marciano con maggiore velocità, quali sarebbero appunto le longitudinali. Tutto al più non si potrebbe riconoscere l'istante in cui cessano le longitudinali e quello in cui cominciano le trasversali, perchè in parte esse si possono sovrapporre; ma io confesso chiaramente di non arrivare a comprendere l'influenza delle onde trasversali nel diminuire la velocità calcolata in base all'arrivo di quelle longitudinali, il quale costituirebbe appunto il principio della perturbazione riscontrata negli strumenti.

« Se le onde longitudinali, stando al Cancani, sono le sole che producono gli effetti disastrosi sussultori e ondulatori, e le trasversali invece producono ondulazioni lente nel terreno, non avvertite dall'uomo ma rivelate sol-

(1) Ecco le testuali parole del Cancani a proposito delle velocità contenute nella 2^a metà della tabella, di sopra citata: « Per gli altri cinque casi (*relativi cioè al terremoto della Grecia del 1867 ed a quello d'Andalusia del 1884*) le distanze essendo state « minori (di 3000 km.) sono giunte sugli apparecchi registratori anche le onde longitudinali, e non essendo stati capaci questi apparecchi a sceverare le une (*trasversali*) dalle « altre (*longitudinali*), la velocità che se ne è ricavata non spetta nè alle onde trasversali, « nè alle longitudinali, ma è un valore intermedio. Negli ultimi quattro esempi della « tabella, che si riferiscono al terremoto di Andalusia, e nei quali i dati orari sono eccel- « lenti, si vede chiaramente come col diminuire la distanza, la velocità che si deduce va « crescendo, appunto perchè col diminuire la distanza si fa maggiormente sentire sugli « apparecchi l'effetto delle onde longitudinali ».

tanto da speciali strumenti, ed hanno inoltre la proprietà di giungere a distanze assai più grandi in confronto delle prime, io mi domando come mai non sia stato avvertito dall'uomo in Europa il terremoto del Giappone del 22 marzo 1894, mentre il Cancani ⁽¹⁾ ed il Grablovitz ⁽²⁾ riscontrano nei diagrammi ottenuti in Italia, anzitutto le tracce dovute alle onde longitudinali e poi quelle prodotte dall'arrivo ben posteriore delle trasversali. E si noti che la grandezza delle tracce, attribuite alle onde longitudinali, non sono meno pronunciate di quelle che si possono ottenere in occasione di terremoti vicini che si rendono anche sensibili alle persone nel luogo stesso ove si trovano gli strumenti.

* Nei lavori testè citati, tanto il Cancani quanto il Grablovitz si sono mostrati così convinti di ritrovare nei terremoti le due specie di onde, che in base alla velocità di km. 5 per le longitudinali e di km. 2,5 per le trasversali, hanno voluto calcolare per il terremoto del Giappone del 22 marzo 1894 quale doveva essere l'ora in cui il medesimo era avvenuto all'epicentro. Come splendida conferma delle loro viste essi ottennero appunto dal calcolo un'ora abbastanza coincidente con quella osservata nel Giappone. Ma in seguito a notizie più sicure inviate dal sig. J. Milne, è risultato che tale coincidenza è soltanto illusoria, poichè i signori Cancani e Grablovitz hanno ritenuta l'ora del Giappone espressa in t. m. di Tokio, mentre in realtà essa è espressa in t. m. del 135° meridiano ad est da Greenwich, ciò che fa una differenza di quasi 20 minuti primi ⁽³⁾.

* Da ultimo credo opportuno ch'io spenda qualche parola intorno al terremoto di Charleston del 1886, nel quale il Cancani crede trovare una buona

(1) *Sugli strumenti più adatti allo studio delle grandi ondulazioni provenienti da centri sismici lontani.* Rend. della R. Acc. dei Lincei, vol. III, 1° sem., p. 551; seduta del 2 giugno 1894.

(2) *Sulle indicazioni strumentali del terremoto giapponese del 22 marzo 1894.* Id., vol. III, 2° sem., p. 61; 15 luglio 1894.

(3) Il Cancani desumendo dal diagramma di Rocca di Papa le ore 11^h 37^m e 12^h 6^m rispettivamente per il principio delle onde longitudinali e trasversali, si era basato sulla differenza di 29 minuti per calcolare l'ora 11^h 8^m (t. m. E. C.) all'epicentro. Ma la vera ora 11^h 27^m 47^s (t. m. E. C.), in cui il terremoto fu in realtà risentito a Tokio, è tanto discordante da quella calcolata che evidentemente cadono tutte le deduzioni del Cancani a sostegno della sua tesi.

È bensì vero che a Tokio la scossa principale fu preceduta, stando al Milne, da altra più lieve, e che nel diagramma di Rocca di Papa si riscontrano due gruppi distinti di onde longitudinali, precedenti rispettivamente di 35 e 20 minuti quelle trasversali. ma anche ammettendo che il 1° gruppo sia dovuto alla scossetta precedente e che il 2° gruppo (col principio a 11^h 52^m) sia quello realmente prodotto dalla grande scossa, e perciò da mettersi in relazione colle onde trasversali principiate a 12^h 6^m, ecco i risultati a cui porterebbe il calcolo, introducendo le ore 11^h 52^m e 12^h 6^m, nelle formole date dal Cancani. Per il tempo all'origine si avrebbe 11^h 38^m, ora posteriore di ben 10 minuti a quella di Tokio, nonostante che questa località si trovi ad una ragguardevolissima

conferma delle sue idee. Infatti egli così si esprime nel 1° de' suoi lavori qui citati: « Nell'importantissimo studio fatto dal Newcomb e Dutton (1) sul « terremoto di Charleston del 1886, che è uno dei migliori lavori che esistano, « specialmente per ciò che riguarda lo studio della velocità di propagazione, « essi ebbero per questa il valore di 5 chilom. a secondo. Le distanze che « essi presero in considerazione nel calcolare la velocità furono notevolmente « grandi, quindi potrebbe far meraviglia il valore così elevato di 5 chilome- « tri. Ma è da notare che in tutti i luoghi da cui essi ricevettero i dati « orari, L'ONDULAZIONE SISMICA FU DI CARATTERE LONGITUDINALE E NON « TRASVERSALE; infatti in tutti quei luoghi il movimento fu avvertito dalle « persone, mentre le persone non si accorgono delle ondulazioni trasversali ». Ma avvi una circostanza assai importante, ignorata dal Cancani, ed è che tra le località più distanti, ove fu risentita la scossa dall'uomo, si trova anche Toronto (Canada), città situata a ben 1180 km. dall'epicentro. La scossa oltre a farsi distintamente sentire dalle persone a Toronto, non mancò di perturbare, benchè lievemente, gli strumenti magnetici del *Meteorological Office*. In ciò si ha un mezzo prezioso per verificare se realmente la velocità che si può calcolare in base all'ora ricavata dal magnetografo è metà di quella dedotta dal Dutton in base alle migliori ore, osservate personal-

distanza a sud dell'epicentro: per la distanza poi di quest'ultimo da Rocca di Papa verrebbe fuori un valore di 4200 km. che è appena metà del vero!

Ma altre ragioni basterebbero da sole a rendere poco attendibile l'ipotesi testè avanzata, vale a dire che il 1° gruppo di rapide oscillazioni sia dovuto esclusivamente alla prima lieve scossa. Infatti, l'intervallo di 15 minuti, riscontrato dal Cancani tra i due anzidetti gruppi di onde longitudinali è inferiore all'intervallo ($20^m \frac{1}{2}$) decorso a Tokio tra la prima scossa leggera e la grande successiva. Di più, a quest'ultima avendo fatto seguito, dopo circa 21^m , una terza scossetta, non si capisce perchè questa, al pari della prima, non abbia potuto lasciar traccia di sè nel diagramma di Rocca di Papa nella parte ove ancora persistono le onde a lento periodo. Del resto, queste due scossette secondarie, di cui l'una precede e l'altra segue la grande, dovettero essere entrambe relativamente di poca intensità se, registrate a Tokio, non lo furono del pari nella vicina Yokohama (*The Seism. Journ. of Japan*, vol. III, p. 86); è quindi poco probabile che soltanto la prima di esse abbia originato onde longitudinali così energiche da perturbare i nostri strumenti. Ma v'ha ancora di più. Dai bellissimi diagrammi, ottenuti dagli strumenti di Siena e Roma (Coll. Rom.) risulta all'evidenza che i due gruppetti, in questione, di rapide oscillazioni registrati a Rocca di Papa, non sono altro che due rinforzi nel movimento del suolo, il quale cominciato a $11^h 37^m$ ha perdurato con variabile intensità, ma senza interruzione, fino al sopraggiungere delle lente ondulazioni. Anzi dai diagrammi abbastanza concordanti tra loro di Siena e Roma, quantunque ricavati da strumenti diversi, risulta che il 1° rinforzo è alquanto più pronunciato del 2°. Ora come sarebbe ciò potuto avvenire se realmente il primo rinforzo fosse dovuto alle onde longitudinali della 1ª lieve scossa al Giappone, ed il 2° (il più debole) fosse causato dalle onde, pure longitudinali della grande scossa consecutiva?

(1) *The Charleston Earthquake* ecc. United States Geolog. Survey, Ninth Ann. Report, 1887-88.

mente in numerose località degli Stati Uniti, ore quest'ultime che il Cancani dice riferirsi al passaggio delle sole onde longitudinali. Nel lavoro del Dutton testè citato, l'ora del magnetografo di Toronto non solo non viene utilizzata nei vari calcoli sulla velocità, ma disgraziatamente non viene neppure riportata, sebbene se ne parli in parecchi punti, come a pag. 332, 339, 358, 370 e 488; anzi, a pag. 358 si dice perfino che essa è una tra le migliori ore possedute (1). Stando così le cose si pensò di scrivere direttamente a Toronto per avere l'ora esatta, relativa al terremoto di Charleston; e non è molto che il direttore di quel *Meteorological Office* si è compiaciuto rispondere che il principio della perturbazione, calcolato sui fotogrammi originali, corrisponde a $9^h 37^m 30^s$ (t. m. l.), ossia a $9^h 55^m 3^s$ espresse nel tempo del 75° meridiano ad W di Greenwich, tempo appunto adottato agli Stati Uniti. Ora poichè nella Relazione del Dutton si stabilisce, appoggiandosi all'ora esattissima di Charleston, che l'ora all'epicentro corrisponde a $9^h 51^m 6^s$, così se ne deduce che le onde sismiche impiegarono $3^m 57^s$ per percorrere 1180 km., quanti appunto se ne hanno dall'epicentro fino a Toronto; e così vien fuori una velocità di propagazione di quasi 5 km. esatti al secondo, vale a dire un valore che s'accorda perfettamente con quello ricavato dal Dutton in base alle numerose ore osservate dalle persone. Dunque gli strumenti magnetici di Toronto accusarono il passaggio delle stesse onde sismiche, risentite dall'uomo.

* Per dimostrare viepiù che le onde longitudinali possano essere effettivamente registrate anche dai pendoli orizzontali e dai magnetografi, riporterò i seguenti fatti. In occasione del terremoto del Giappone del 22 marzo 1894, i pendoli orizzontali di Charkow e Nicolaiew in Russia diedero rispettivamente $11^h 34^m 30^s$ e $11^h 35^m 0^s$ (t. m. E. C.) per il principio della perturbazione, ore queste che s'accordano assai bene con quelle, pure relative al principio delle onde longitudinali, ricavate dai più sensibili sismometrografi italiani. E perfino nel magnetografo di Potsdam, forse a causa della sua squisita sensibilità, il principio della perturbazione risale a $11^h 45^m 44^s$ (t. m. E. C.), ora questa che difficilmente si potrebbe far corrispondere col principio delle successive onde a lento periodo, ritenute dal Cancani per le trasversali della teoria. — E similmente, in occasione dell'altro ancor più recente terremoto del 27 ottobre 1894, registrato in Europa, che sembra essere provenuto dall'Argentina, mentre il sismometrografo di Roma ed il microsismografo di Siena

(1) Infatti l'Osservatorio di Toronto, uno dei più importanti di tutto il globo può completamente rassicurare sulla bontà del tempo campione ivi posseduto. Di più, le perturbazioni si riscontrano distinte e col principio ben netto in tutti e tre gli strumenti, vale a dire nel declinometro, nel bifilare e nella bilancia di Lloyd, come si vede nelle stesse copie dei fotogrammi, che ci furono gentilmente inviate. Finalmente importa notare che il tempo è tracciato di due in due ore sulla stessa carta fotografica, la quale si muove colla ragguardevole velocità di 18^{mm} all'ora.

danno rispettivamente $22^h 7^m 35^s$ e $22^h 12^m 0^s$ (t. m. E. C.) per il principio del movimento, troviamo che i pendoli orizzontali di Charkow e Nicolaiew forniscono valori poco diversi, ossia rispettivamente $22^h 8^m 36^s$ e $22^h 12^m 6^s$ (t. m. E. C.). E poichè in quest'ultimo terremoto le oscillazioni a lento periodo (le trasversali del Cancani) si mostrano negli strumenti italiani circa una mezz'ora dopo, così bisogna concludere che anche i pendoli orizzontali furono capaci di registrare le onde longitudinali.

« La conclusione quindi è che nessuno dei terremoti fino ad oggi studiati si può portare come prova seria a sostegno del modo di vedere del Cancani. Io son certo che mediante i modernissimi strumenti si potrà in occasione di altri terremoti chiarire a sufficienza le idee, che ancora oggi si hanno poco chiare intorno al meccanismo delle onde sismiche, ben contento del resto se l'ipotesi così semplice del Wertheim, ripresa ora dal Cancani, potesse rendere plausibile spiegazione di tutti i fatti osservati. Dal canto mio, ripeto, io non dubito menomamente che nel centro di scuotimento di un terremoto possano originarsi le due specie di onde considerate nella teoria dei corpi elastici indefiniti; ma trattandosi nel caso nostro di urti che avvengono quasi sempre ad una relativamente debole profondità al di sotto della superficie terrestre, e perciò in seno ad una massa non indefinita e tutt'altro che omogenea, ho ragione di ritenere che sulla superficie terrestre si verifichino movimenti ben più complicati, anche perchè influenzati, come è probabile, dalla forza di gravità, quantunque essi possano ripetere la causa prima dalle onde longitudinali e trasversali della teoria.

« A tal proposito mi piace riportare un brano del Fouqué per far vedere appunto quanto ancora siano poco mature le nozioni che al giorno d'oggi si posseggono intorno alle onde longitudinali e trasversali, relative al nostro globo, sebbene fin dal tempo del Wertheim già s'intravedesse assai giustamente che esse potessero avere una parte non indifferente nella produzione dei fenomeni sismici. Il passaggio del Fouqué, che qui riporto, si riferisce appunto al terremoto dell'Andalusia del 1884 (1): « Chaque ébranlement souterrain produit
« des vibrations longitudinales, qui progressent rapidement et se transmettent
« à des grandes distances (Greenwich et Wilhelmshafen), et des vibrations trans-
« versales qui se propagent plus lentement et s'éteignent relativement très
« vite. Les premières sont celles qui déterminent le commencement du son, les
« secondes sont essentiellement la cause des destructions. Les observations
« citées de Greenwich et de Wilhelmshafen donnent 1600 (*metri al secondo*)
« pour la vitesse de propagation V des vibrations longitudinales, et la théorie

(1) *Relations entre les phénomènes présentés par le tremblement de terre de l'Andalusie et la constitution géologique de la région qui en a été la siège*. C. R., t. C, 1^{er} sem., 1885, p. 1116.

« analytique complétée par les expériences de M. Cornu permet d'en déduire, « pour la valeur v des vibrations transversales, une valeur de 923^m ».

« NOTA. — Ce chiffre de 1600^m est obtenu en prenant la différence des « distances des deux observatoires à l'épicentre et divisant cette différence « par le temps employé par les vibrations pour se transporter d'une station « à l'autre. On a choisi ces stations lointaines parce que les vibrations se « régularisent loin du centre d'ébranlement et que l'influence des vibrations « transversales cesse de se faire sentir » (1).

« Come si vede, il Cancani si trova proprio agli antipodi del Fouqué, per ciò che concerne il modo di comportarsi nei terremoti delle onde trasversali e longitudinali, contemplate nella teoria.

« Chiudo la presente Nota col fare alcune riflessioni sull'importanza che avrebbe l'esatta conoscenza delle proprietà delle due anzidette specie di onde per risolvere il problema della determinazione del centro di scuotimento (ipocentro) nei terremoti, seguendo il metodo di Falb, il quale, come si sa, è fondato sulla misura dell'intervallo di tempo nell'area epicentrale tra il momento d'arrivo del rombo e quello della scossa consecutiva. Chiamando con t il detto intervallo e con v e V le velocità rispettive delle onde trasversali e longitudinali, la profondità x dell'epicentro si calcola immediatamente colla formola:

$$x = t \frac{vV}{V - v}.$$

« Ora, per il terremoto dell'Andalusia del 1884, il valore di t essendo stato trovato in media di 5 secondi, come riferisce il Fouqué, e stando ai valori $v = 923$, $V = 1600$ metri, riportati dallo stesso autore nel brano sopra citato, si deduce senz'altro il valore di $x = \text{km. 11}$, che è assai vicino a quello calcolato nella Relazione italiana col noto metodo di Mallet. Ma se al contrario, si suppone che la velocità di 1600 metri, dedotta utilizzando i due soli dati orari delle località maggiormente distanti quali Greenwich e Wilhelmshaven, si riferisca non alle onde longitudinali, sibbene alle trasversali, seguendo le viste del Cancani, in tal caso, avendosi $v = 1600$ e $V = 2780$, x sarebbe uguale ad una ventina di chilometri. Finalmente, se alle onde trasversali si attribuisse la velocità di 2500 metri, già stabilita dal Cancani, x si avvicinerrebbe ad una trentina di chilometri.

« Da tutto ciò parmi poter ragionevolmente concludere quanto poco attendibile sia il risultato al quale può oggi condurre il metodo del Falb; poichè oltre alla grande incertezza relativa alla misura dell'intervallo di tempo decorso tra il principio del rombo e quello della scossa successiva, regna ancora una grande confusione d'idee intorno alla vera natura delle due specie di onde sismiche che si vogliono considerare nei terremoti ».

(1) Le stesse idee si trovano a pag. 51 della Relazione francese.