

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXIII.

1916

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXV.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTI. PIO BEFANI

1916

Geofisica. — *Sulla dispersione sismica*. Risposta al professor E. ODDONE <sup>(1)</sup>, di LUIGI DE MARCHI, presentata dal Socio TULLIO LEVI-CIVITA <sup>(2)</sup>.

Dalla discussione che il prof. Oddone fa delle mie due Note sulle onde sismiche superficiali, pubblicate in questi Rendiconti, egli è condotto a concludere che sono inammissibili ambedue le condizioni necessariamente impostemi per l'applicazione della teoria delle onde elastiche piane all'analisi dei sismogrammi; costanza delle proprietà elastiche e paragonabilità della sfera al piano. Io stesso avevo riconosciuto che tale applicazione non poteva essere che un tentativo di prima approssimazione a un problema enormemente complesso, ma mi pareva che segnasse almeno un passo in avanti sulla classica teoria dell'onda di Rayleigh, che è pur basata sulle stesse semplificazioni, e che i sismologi, compreso il prof. Oddone nella sua Memoria, accettano senza discussione. La teoria dava, se non altro, un fondamento al concetto della dispersione anomala che, come dice il mio egregio contraddittore, fu prospettato fin dall'inizio della sismometria, allorchè si vide che nei sismogrammi giungevano prima le onde rapide e in seguito le onde lente.

Egli crede però che io applico abusivamente tale teoria estendendola a onde di natura diversa, e qui mi pare che non abbia bene afferrato il mio pensiero. Secondo lui la formola

$$v = \sqrt{\frac{3\mu}{\rho} \left(1 - \frac{\gamma_1^2 L^2}{4\pi^2}\right)}$$

che lega la velocità di propagazione alla lunghezza d'onda  $L$  e al coefficiente d'assorbimento  $\gamma_1$ , supposto costante, dice che a partire dall'inizio delle onde (S) sino alla fine del sismogramma,  $L$  dovrebbe aumentare con continuità, con incremento totale assai piccolo, eguale a circa  $\frac{2}{10}$  di  $L$ .

Ora io ho detto invece che il sismogramma tipico rappresenterebbe una successione di treni di onde, ciascuno dei quali corrisponde a una scossa epicentrale ed è costituito da un numero finito di onde, quelle cioè in cui si può scomporre la scossa medesima e che, simultanee all'origine, si separano durante la propagazione. In ogni treno le onde brevi (sempre secondo la teoria) precedono le onde lunghe, ma a queste possono succedere le onde

<sup>(1)</sup> Questi Rendiconti, vol. XXV, fasc. 1<sup>o</sup>.

<sup>(2)</sup> Pervenuta all'Accademia il 15 agosto 1916.

brevi di treni successivi. Nella sovrapposizione di parecchi gruppi d'onde di generazione successiva e ciascuna delle quali si propaga con velocità propria, sarà certamente difficile stabilire a quale treno ciascuna appartiene; io presi un esempio dall'opera di Knott, e mi parve che rispondesse alle conclusioni teoriche nel caso più semplice. Può considerarsi arbitraria l'assegnazione delle onde ( $L$ ) allo stesso treno delle ( $S$ ) (benchè io mi sia limitato ad affermare che *si possono considerare* come tali), ma in ciò fui confortato dal fatto che ambedue erano onde trasversali, mentre le ( $P$ ) antecedenti e le ( $L$ ) seguenti erano longitudinali (<sup>1</sup>).

Non vedendo tale contraddizione tra teoria e fatti, io non potevo farmi suggerire di modificare in variabile la  $\gamma_1$ , che per il tipo stesso d'integrale assunto è per ipotesi costante. Io dissi solo che in una lunga traiettoria l'onda può attraversare regioni alle quali possono rispondere valori diversissimi di  $\gamma_1$ , intendendo però che in ogni regione si deve ritenere costante.

Il prof. Oddone fa un tentativo di applicazione della formola (1) nel caso di  $\gamma_1$  variabile, ma non già variabile per tutte le onde col posto, bensì variabile in ogni posto con la lunghezza d'onda. « È naturale — egli dice — che un'onda superficiale corta interessi lo strato superficiale a rigidità piccola, dove la propagazione è lenta, mentre un'onda superficiale lunga interessi lo spessore di vari strati a rigidità media maggiore, dove la propagazione è più veloce ». È probabile, ma è un altro problema.

In questo nuovo problema sono dispostissimo a seguire il mio egregio critico, e ad ammettere che possono verificarsi ambedue i tipi di dispersione, che le mie formole non escludono, com'egli stesso dimostra (<sup>2</sup>), benchè, quando si tratta di onde tutte molto lunghe, quali sono le onde sismiche che arrivano a grandi distanze, l'influenza degli strati superficiali sia certamente

(<sup>1</sup>) Qui non accetto la correzione in *trasversali* suggerita dal prof. Oddone nella sua *errata-corrige* alle mie Note. La tabella di Knott da me riassunta definisce le ( $L$ ), almeno nel caso del terremoto indiano del 1905, come longitudinali. Delle altre correzioni, che fortunatamente non importano correzione di concetto, lo ringrazio, confessandomi un correttore assai poco corretto.

(<sup>2</sup>) Le formole che egli deduce dalla (1) nell'ipotesi di  $\gamma_1 = e^{-KL}$  ( $K$  costante) possono essere assai semplificate. Dalla (1) si ha infatti

$$dV = dL \sqrt{\frac{3\mu}{\rho}} \left(1 - \frac{\gamma_1^2 L^2}{4\pi^2}\right)^{-\frac{1}{2}} (KL - 1)$$

la quale ci dice che si ha velocità crescente con la lunghezza (dispersione normale) o decrescente col crescere della lunghezza (dispersione anomala) secondo che  $KL$  è maggiore o minore di 1. Anche ammessa la legge di dipendenza di  $\gamma_1$  da  $L$ , non conoscendo  $K$ , non si può dire oltre quale lunghezza si passi dalla dispersione anomala, valida per le onde più brevi, alla dispersione normale valida per le più lunghe. Il problema merita a ogni modo seria considerazione.

secondaria, cioè  $\gamma_1$  possa assai probabilmente considerarsi come indipendente da  $L$ , in quanto tutte le onde interessano l'intera crosta terrestre a rigidità elevata

Come ultimo argomento contrario, il prof. Oddone adduce il fatto che tra le velocità delle onde lunghe e quella dei secondi tremoti, nel terremoto indiano del 1905, si avrebbe il rapporto 0,5, mentre tra esse *deve* correre la relazione  $V_L = 0,9 V_S$ , cioè la relazione che definisce l'onda di Rayleigh *solo valevole se il mezzo ha proprietà elastiche costanti*. Dunque tutta la discussione, e la formola (1), fu inutile?

Fisica. — *Su la polarizzazione detta reticolare. I: Effetto polarizzante delle fenditure sottili*. Nota preliminare di A. POCHETTINO, presentata dal Socio P. BLASERNA <sup>(1)</sup>.

In una Nota relativamente recente <sup>(2)</sup> P. Zeemann richiama l'attenzione su una causa d'errore che può presentarsi in alcune ricerche di magneto-ottica e proviene dalla azione polarizzante che le fenditure sottili, quali si usano negli apparecchi spettroscopici, esercitano su la luce che le attraversa.

Fin dal 1861 infatti Fizeau <sup>(3)</sup> aveva osservato che la luce emergente da una fenditura molto stretta, della quale uno almeno dei bordi abbia potere riflettente, presenta una polarizzazione parziale normalmente ai bordi stessi. Nel 1892 Du Bois <sup>(4)</sup>, in uno studio sul comportamento ottico di diversi reticoli (tutti però a costante enormemente maggiore della  $\lambda$  della luce usata), concludeva che la trasparenza dei reticoli stessi è maggiore per la luce polarizzata normalmente ai tratti del reticolo se questo è *metallico*, minore se è *scalfito su vetro*. Gli effetti riscontrati dal Du Bois in questo suo primo studio sono in generale piccolissimi; solo più tardi, ne le note ricerche compiute in collaborazione con Rubens <sup>(5)</sup>, usando i raggi ultrarossi residui e reticoli di fili metallici, egli è riuscito ad ottenere effetti più cospicui, a raggiungere il cosiddetto *punto di inversione* e a dimostrare l'esistenza anche di una polarizzazione parallelamente ai tratti del reticolo, che lo stesso Fizeau aveva del resto già intravisto. In una certa relazione con le osservazioni di Fizeau stanno le ricerche di Braun <sup>(6)</sup> sul comportamento ottico dei depositi

<sup>(1)</sup> Pervenuta all'Accademia il 1° agosto 1916.

<sup>(2)</sup> Phys. Zeit., 14, pag. 95 (1913).

<sup>(3)</sup> Ann. de Chim. et Phys. (3), 63, pag. 385 (1861); queste osservazioni furono ripetute e confermate da Ambronn: Wied. Ann., 48, pag. 717 (1893).

<sup>(4)</sup> Wied. Ann., 46, pag. 546 (1892).

<sup>(5)</sup> Wied. Ann., 49, p. 593 (1893); Ann. d. Phys., 35, pag. 243 (1911).

<sup>(6)</sup> Ann. d. Phys., 16, pp. 1 e 238 (1905).