

PUBBLICAZIONI  
DELL' ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

---

N. 113

PAOLO EMILIO VALLE

Sulla dispersione delle onde sismiche dirette.

ROMA  
ANNO 1945

Estratto da « *Ricerca Scientifica e Ricostruzione* »

Anno 15° - N. 4-5 - Ottobre-Novembre 1945

ROMA - SCUOLA TIPOGRAFICA PIO X - VIA DEGLI ETRUSCHI, 7-9 - ROMA

La velocità di propagazione delle onde sismiche, può essere considerata indipendente dalla frequenza soltanto in prima approssimazione.

Se si tiene conto del fatto che i materiali costituenti la terra presentano un certo attrito interno, la teoria mostra che le onde sismiche devono subire una certa dispersione.

L'entità della dispersione è legata al coefficiente di attrito interno, nel senso che quanto maggiore è tale coefficiente, tanto più grande è la dispersione.

Si consideri il semplice caso di un'onda sferica elementare uscente dall'ipocentro situato ad una profondità  $h$  nello strato del granito, nel quale si suppongano costanti i rapporti  $(\lambda + 2\mu)/\rho$  e  $\mu/\rho$ .

L'ampiezza dell'onda ad una distanza  $\Delta$  dall'epicentro è data da:

$$\frac{A(v)}{\sqrt{\Delta^2 + h^2}} e^{-k(v)\sqrt{\Delta^2 + h^2}}$$

dove  $k(v)$  è il coefficiente di assorbimento, il quale è funzione crescente della frequenza (1).

La velocità di propagazione vale (2):

$$v = \frac{\sqrt{2}}{2\pi m'v} \left[ m^2 + 4\pi^2 m'^2 v^2 \right]^{\frac{1}{2}} \left[ (m^2 + 4\pi^2 m'^2 v^2)^{\frac{1}{2}} - m \right]^{\frac{1}{2}}$$

dove:

$$m = \frac{\lambda + 2\mu}{\rho}, \quad m' = \frac{\lambda' + 2\mu'}{\rho}$$

Posto  $n = \mu/\rho$ , risulta:

$$\frac{\lambda' + 2\mu'}{\rho} = \frac{4}{3} n \tau_2$$

I valori di  $\sqrt{m}$  e  $\sqrt{n}$  per l'Italia settentrionale, possono assumersi pari a 5,7 Km/sec. e 3,36 Km/sec. rispettivamente (3). Il valore di  $\tau_2$  può ritenersi, con qualche riserva, pari a  $2 \cdot 10^{-2}$  sec. (4).

Con tali valori delle costanti, l'andamento della velocità di fase e della velocità di gruppo sono indicati nella fig. 1.

Si nota che la velocità rimane praticamente costante per periodi superiori a circa 0,5 sec., mentre cresce molto rapidamente per periodi inferiori.

Un'onda sismica non è mai rigorosamente sinusoidale. Si può pensare p. es. che l'onda sia costituita da un impulso in cui predomini un certo periodo. Se

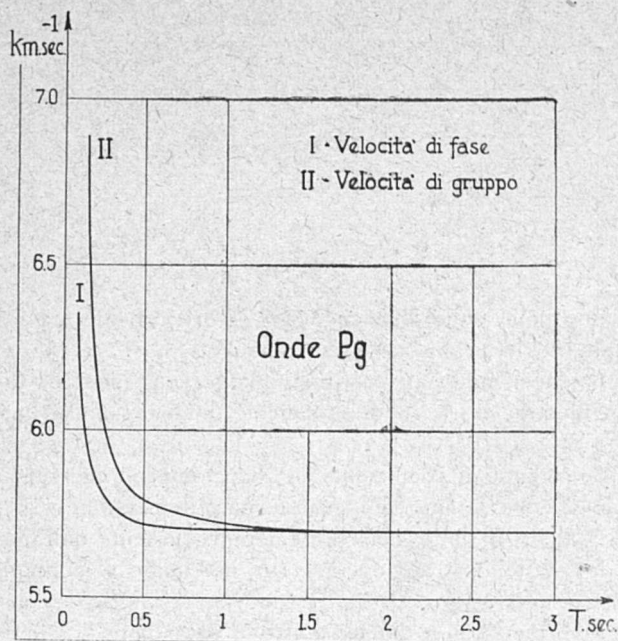


Fig. 1

tale periodo è maggiore di circa 0,5 sec. la velocità sarà praticamente uguale a 5,7 Km/sec., mentre se il periodo predominante è inferiore ai 0,5 sec. la velocità sarà maggiore.

Se invece l'impulso iniziale contiene armoniche di ampiezza confrontabile, con periodi superiori e inferiori a 0,5 sec., bisogna tener conto del ruolo essenziale che giuoca l'assorbimento.

La tabella che segue contiene le distanze epicentrali (arrotondate al Km.), alle quali l'ampiezza di un'onda monocromatica è pari ad 1/100 del suo valore all'epicentro, per una profondità ipocentrale di 5 Km.

T sec.	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1	2	3	4	5
$\Delta$ km.	4	9	14	20	28	68	153	227	285	330

Dall'esame della tabella risulta chiaro che le alte frequenze vengono assorbite molto maggiormente delle basse frequenze e quindi, in questo caso, velocità sensibilmente crescenti potrebbero essere osservate al diminuire della distanza epicentrale, a partire da un certo valore della distanza epicentrale stessa.

Analoghe considerazioni possono essere fatte per le onde trasversali.

Roma - Istituto Nazionale di Geofisica, 1° ottobre 1945.

## BIBLIOGRAFIA

(1) VALLE P. E., *Sulla rifrazione di onde piane elementari in mezzi firno-viscosi*. Pubblicazioni dell'Istituto Nazionale di Geofisica - Roma, n. 110 (1945).

(2) VALLE P. E., *loc. cit.*

(3) CALOI P., *Ricerche su terremoti di origine vicina - Scosse del Consiglio dell'ottobre 1936* « Ric. Scient. », II s. II, 416-417 (1938).

(4) CALOI P., *Sull'attrito interno nella crosta terrestre* « Ric. Scient. », n. 1, 6-7 (1943).