

PUBBLICAZIONI
DELL'ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

N. 148

PIETRO CALOI

Sull'origine delle onde superficiali associate
alle onde S, SS, SSS,

ROMA 1948

Estratto da *Annali di Geofisica*

Vol. I, n. 3, 1948, pag. 350

STAMPATO DALL'ISTITUTO GRAFICO TIBERINO (ROMA - VIA GAETA 14)

In alcune note precedenti ⁽¹⁾ ho dato notizia dell'esistenza di alcuni sistemi di onde sismiche a carattere superficiale, oscillanti nel piano principale, associati alle onde S, SS, SSS.

Nelle ultime due — particolarmente nell'ultima — delle note citate, ho cercato di spiegarne la natura e il meccanismo di produzione, ritenendoli dovuti all'urto delle onde trasversali contro le stratificazioni terrestri.

Ognuna delle onde in parola era ritenuta originantesi ad una distanza determinata, in stretta relazione con le onde S, SS, ...: le C venivano attribuite all'urto delle S, le SL all'urto delle SS, ecc.

Si tentava spiegare l'aumento del periodo con la distanza, invocando l'azione della dispersione e si concludeva ritenendo le rispettive dromocrone costituire rami di iperbole tendenti asintoticamente alle dromocrone delle S, SS, rispettivamente.

Alcuni fatti rimasti senza plausibile spiegazione, mi hanno indotto a riesaminare il problema. Questo riesame mi ha condotto a formulare la seguente nuova ipotesi, che ritengo molto più attendibile della precedente.

Un'attenta osservazione mi ha consentito di chiarire che *le onde C, SL, SM, ... non sono legate ad un particolare tipo d'onda (S, SS, SSS, rispettivamente) ma ad un determinato valore dell'angolo di incidenza delle onde S, SS, ...; nel senso che, p. es., l'onda C può essere determinata sia dalle S, che dalle SS o dalle SSS, purché queste incidano sempre sotto quel determinato angolo.* Ogni tipo d'onda ha quindi diverse distanze origini, a seconda che è destato da onde S, SS, SSS, ... Avviene così che l'onda C può originare a 7000-8000 km (per azione delle S), a 14000-15000 km (per azione delle SS), ecc.

Naturalmente, anche le PS, PSS, ... in determinate condizioni, possono dar origine ad analoghi sistemi d'onde.

Per quanto si riferisce al meccanismo di produzione, va osservato che le onde S(S_v) incidendo contro la superficie esterna della

Terra sotto l'angolo limite, presentano il fenomeno della *riflessione totale* (²). In questo caso, la teoria prevede la creazione di un particolare tipo di onda superficiale, a carattere longitudinale, conosciuta sotto il nome di *onda evanescente*.

Ciò presenta qualche analogia con il comportamento della luce nel caso appunto della riflessione totale. Esistono, in questo caso, nel secondo mezzo delle vibrazioni i cui piani d'onda sono i piani $x = \text{Cost.}$ (x , direzione di propagazione sulla superficie di separazione), e la cui ampiezza è proporzionale a e^{-mz} (m , grandezza dipendente dalla natura dei due mezzi, e dalle caratteristiche della luce, è dell'ordine di $\frac{2\pi}{\lambda}$, essendo λ la lunghezza d'onda; z è positivo per il 2° mezzo).

Da osservare che, nel caso della luce, la *riflessione non può essere totale che se il secondo mezzo non è troppo sottile; il fenomeno della riflessione totale fa quindi intervenire uno spessore finito del*

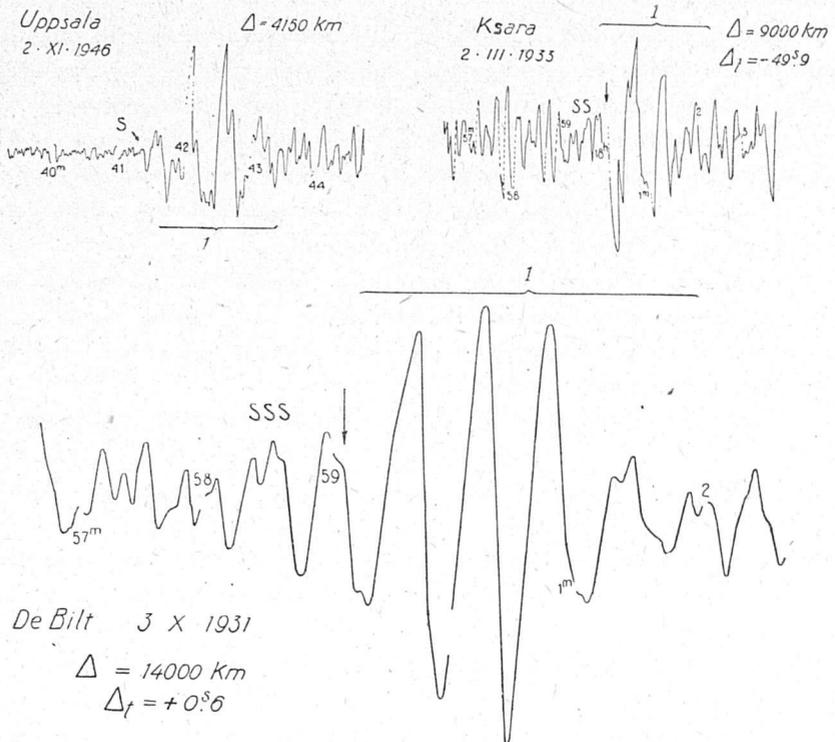


Fig. 1

Esempi di onde tipo I (C_1), con periodo di 35" ca., originanti a distanza Δ -associate alla S; 2 Δ -associate alla SS; 3 Δ -associate alla SSS. (Riduzione ca. 3/5).

mezzo meno rifrangente. (V. p. es. a questo riguardo, A. Bruhat, « Cours de Physique Générale-Optique ». Masson, Paris 1947, p. 349).

Comportamento non diverso dovrebbero presentare le onde S, SS, ... nel senso che anche per esse la riflessione totale richiede l'esistenza di un secondo mezzo finito, quale potrebbe essere la crosta

terrestre, nei confronti del « mantello », da cui le predette onde provengono.

A seconda che l'angolo limite viene raggiunto in corrispondenza dell'una o dell'altra superficie di discontinuità della crosta, l'onda superficiale che ne consegue sarà a periodo più o meno grande (massimo per la superficie di discontinuità più interna). Consegue che, a parità di altre condizioni, l'incidenza limite contro una determinata superficie di discontinuità, darà origine ad onde superficiali di uno stesso periodo qualunque sia la distanza

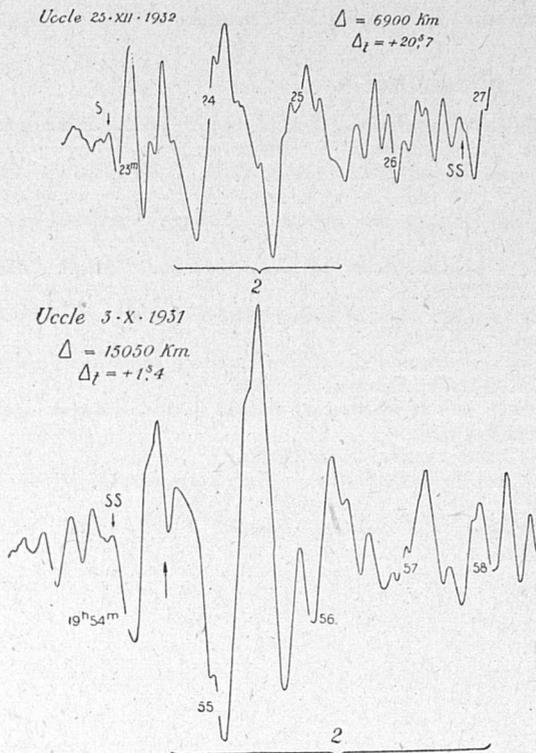


Fig. 2

Esempi di onde tipo 2 (C_0), con periodo di 48^s ca., originanti a distanza Δ associate alla S; 2 Δ associate alla SS. (Riduzione ca. 2/5).

epicentrale dei successivi punti in cui si verifica la riflessione totale (vedi figg. 1-2).

E' sintomatico, a questo riguardo, che l'incidenza sotto l'angolo limite si verifica per le onde S che incidono sotto lo strato del granito ad una distanza di 4000 km ca, mentre lo stesso angolo limite per incidenza delle onde S sotto lo strato del basalto viene raggiunto ad una distanza di 7000 km ca. A queste distanze (ed ai loro rispettivi multipli) si verificano le registrazioni di onde superficiali, rigo-

rosamente oscillanti nel piano principale, con periodi di 35^s ca. (onde C_1) e 48^s ca. (onde C_0) rispettivamente.

Pago, per ora, di questo breve cenno informativo, mi riservo di ritornare sull'argomento con una più sistematica documentazione del singolare fenomeno.

Roma — Istituto Nazionale di Geofisica — maggio 1948.

BIBLIOGRAFIA

(¹) CALOI P., *Due tipi di onde caratteristici tra le fasi S ed L di un tele-sisma: le onde SL ed SM.* « La Ric. Scientifica », V (1934).

— *A proposito delle onde SL ed SM...* « Boll. Com. Geod. e Geof. del C.N.R. », IV (1934).

— *Due nuovi tipi di onde sismiche alla luce di una teoria del Somigliana.* « Rend. Acc. Lincei », XXIII (1936).

— *Nuova onda a lungo periodo oscillante nel piano principale.* « Boll. Com. Geod. e Geof. del C.N.R. », VI (1936).

— *Sur une onde longue oscillant dans le plan principal.* « Publ. du Bureau Centr. Séism. Int., Trav. Scient. » XV (1937).

— *Sopra alcuni nuovi sistemi di onde sismiche à carattere superficiale oscillanti nel piano principale.* « Acc. d'Italia, Rend. », II (1940).

(²) H. JEFFREYS, *The Reflexion and Refraction of Elastic Waves.* « Royal Astr. Soc., Geophys. Suppl. », I, 328-329 (1926).

H. BOUASSE, *Séismes et sismographes*, 85-86 (1927).

GUTENBERG B., *Theorie der Erdbebenwellen*, « Handbuch der Geophysik », IV, 54-56 (1929).

— *Energy Ratio of Reflected and Refracted Seismic Waves.* « Bull. Seis. Soc. Am. », XXXIV (1944).