

L'ONDA « G » DI GUTENBERG NEL TERREMOTO DELLE AZZORRE DEL 25 NOVEMBRE 1941

DOMENICO DI FILIPPO

L'onda « G », osservata per la prima volta da Gutenberg e Richter nel forte terremoto delle isole Salomone del 3 ottobre 1931, è un'onda superficiale a lunghissimo periodo ed a carattere nettamente trasversale. Essa viene registrata solo in caso di terremoti di notevole intensità e bene solo da sismografi a lungo periodo proprio.

Esempi particolarmente chiari ed interessanti di questo tipo di onda si sono ottenuti in occasione del fortissimo terremoto delle Azzorre del 25 novembre 1941. Data la notevole intensità all'origine, l'energia è stata sufficiente a determinare in parecchi osservatori registrazioni oltre che dell'onda diretta G_1 , anche della G_2 , cioè l'onda che ha percorso l'arco più lungo del cerchio massimo epicentro-stazione, ed inoltre della G_3 , giunta alla stazione dopo aver compiuto, passando per l'epicentro, l'intero giro della Terra. Nei sismogrammi degli Osservatori sismici di Roma I.N.G. e di Rio de Janeiro è stato inoltre possibile individuare le G_4 e G_5 .

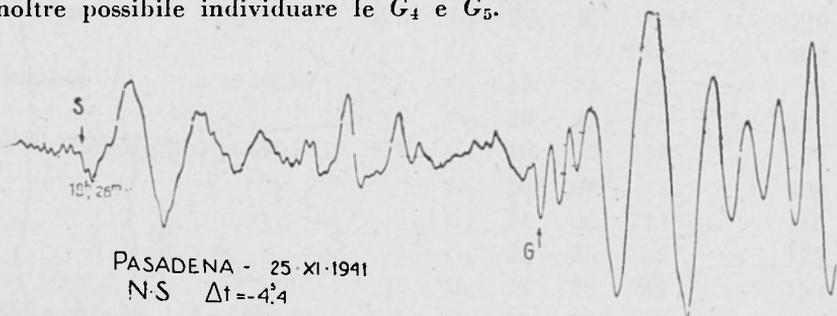


Fig. 1

Poiché queste onde raramente si presentano in condizioni migliori, ho pensato di farne oggetto di uno studio particolare. In una nota precedente ho calcolato, con i dati di 36 stazioni, le seguenti coordinate epicentrali e l'ora origine, riferita al T.M.G.

$$\varphi_0 = 37^\circ 25',41 \pm 5',2 \text{ N}$$

$$\lambda_0 = 19^\circ 00',65 \pm 3',0 \text{ W}$$

$$H_0 = 18^h 03^m 54^s,7 \pm 0^s,41$$

ROMA I. NG. 25. XI. 1941.
 $\Delta t = -32^{\circ}15'$
(Componente NS)

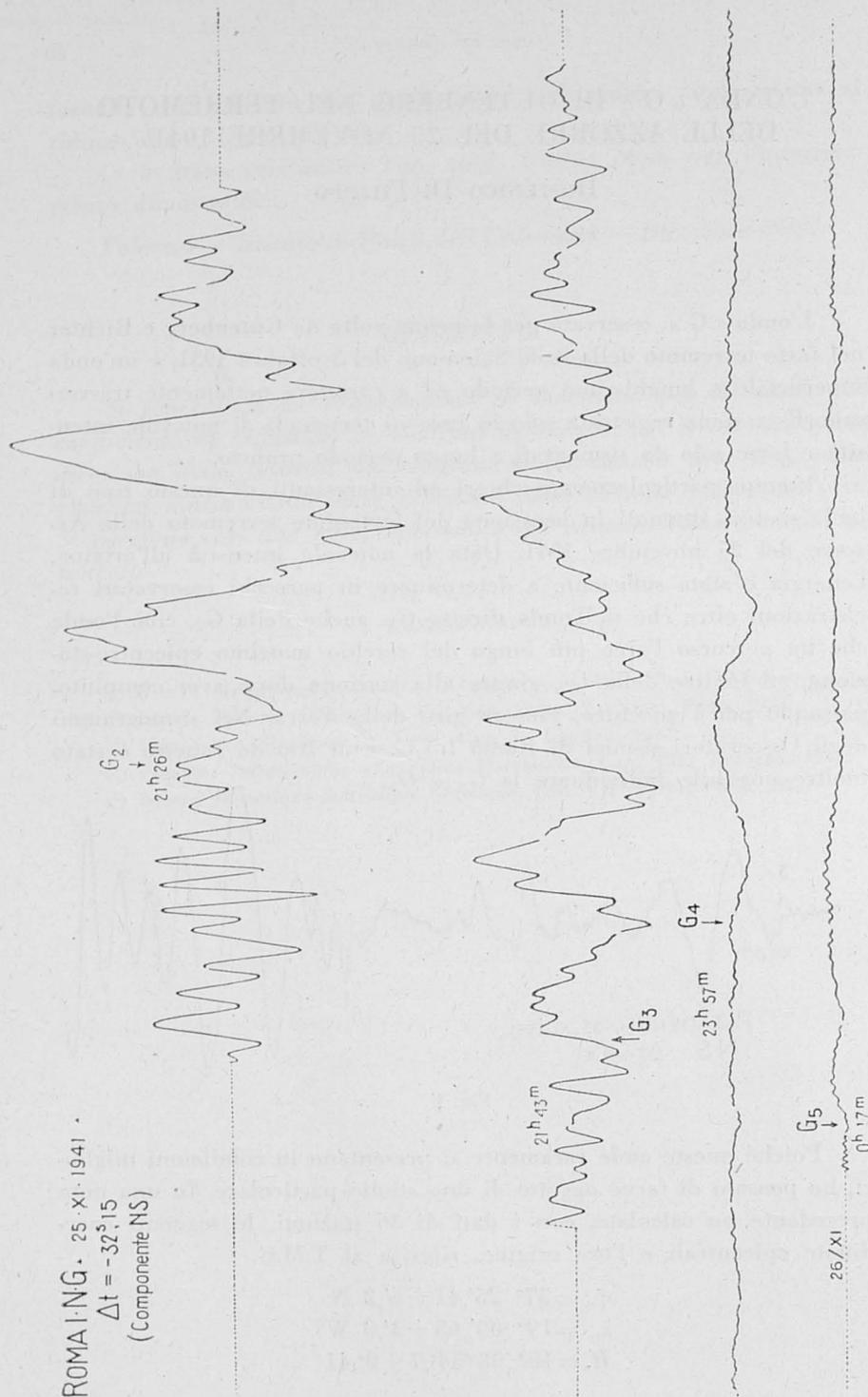


Fig. 2

Nella tabella seguente sono elencati gli osservatori, con le distanze epicentrali, le varie fasi della « G » individuate, con i corrispondenti tempi di arrivo e periodi:

Lisbona	$\Delta = 7^{\circ},88$	NS	G_1	20 ^h	30 ^m	39 ^{s},3}	$T = 123^s$
Averroes	$\Delta = 10^{\circ},32$	EW	G_2	20	31	11	90
Roma	$\Delta = 25^{\circ},00$	NS	G_1	18	13	58	40
			G_2	20	25	48	110
			G_3		43	20	125
			G_4	22	57	53	150
			G_5	23	16	40	160
Jena	$\Delta = 25^{\circ},55$	NS	G_1	18	14	23,6	50
Praga	$\Delta = 27^{\circ},02$	NS	G_1	18	15	02,5	50
Uppsala	$\Delta = 32^{\circ},35$	FW	G_2	20	20	17,4	140
			G_3		45	38	140
Sofia	$\Delta = 32^{\circ},58$	NS	G_1	18	17	32,3	50
			G_2	20	20	32,3	110
			G_3		49	26,3	120
Ottawa	$\Delta = 42^{\circ},49$	NS	G_1	18	21	24	60
Ksara	$\Delta = 44^{\circ},24$	NS	G_1	18	22	10	44
			G_2	20	13	40,4	108
			G_3		53	00	132
San Juan	$\Delta = 45^{\circ},23$	FW	G_2	20	16	00,8	110
			G_3		53	04	130
Columbia	$\Delta = 49^{\circ},67$	NS	G_1	18	24	20	48
			G_2	20	13	32	110
Rio de Janeiro	$\Delta = 64^{\circ},18$	EW	G_1	18	30	12	60
			G_2	20	07	45	100
			G_3	21	00	11	120
			G_4	22	35	45	125
			G_5	23	28	42	150
College Alaska	$\Delta = 70^{\circ},49$	EW	G_1	18	32	40	60
			G_2	20	04	08	100
			G_3	21	02	20	120
Pasadena	$\Delta = 76^{\circ},53$	NS	G_1	18	35	00	82
La Plata	$\Delta = 80^{\circ},54$	FW	G_1	18	37	38	48

A Lisbona, Averroes, Uppsala e San Juan, non è stato possibile individuare la « G » al primo passaggio, perché mascherata da altri tipi d'onda a più corto periodo. A Roma invece i fotosismografi sen-

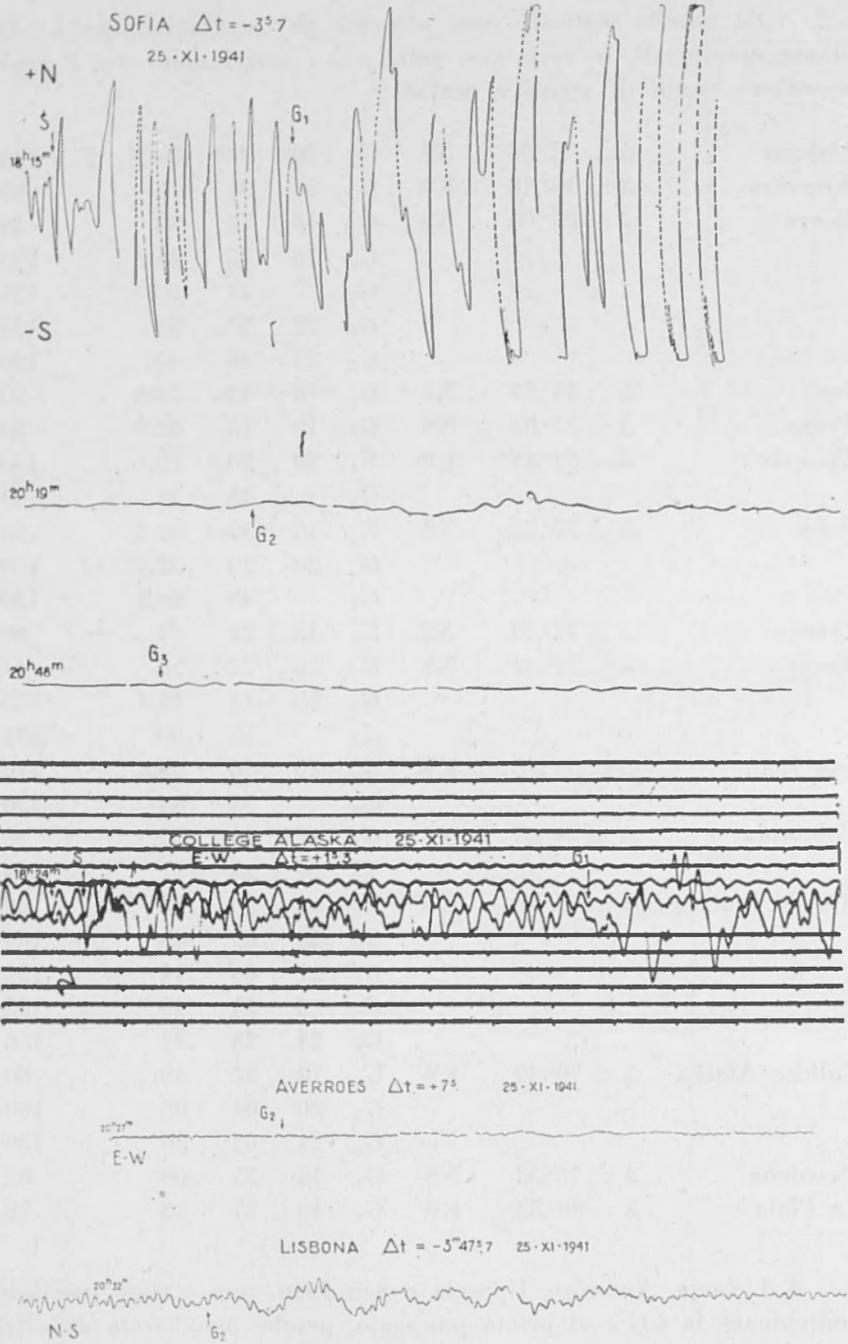


Fig. 3

sibili, a lungo periodo, non l'hanno registrata a causa della grande ampiezza. Il valore di questa ampiezza, calcolato da Caloi, è risultato di 30 cm circa dalla linea di riposo. Le G_2 , G_3 , G_4 e G_5 hanno invece determinato, sulla componente NS, registrazioni molto nette (fig. 2).

Si sono ottenuti esempi chiari a Sofia, Averrões, Lisbona, e College Alaska (fig. 3) e particolarmente interessante è risultata la registrazione della G_1 ottenuta a Pasadena (fig. 1) con un fotosismografo speciale a lunghissimo periodo proprio ($T = 70^s$).

Anche in questo terremoto si è rilevata la natura nettamente trasversale-tangenziale di quest'onda in quanto le registrazioni delle stazioni poste quasi ad Est dell'epicentro hanno dato esempi notevoli solo nella componente NS, Roma, Ksara, Sofia, Lisbona, mentre a Rio de Janeiro l'onda è stata registrata solo nella componente EW.

Dromocrona. — Con i tempi di tragitto dell'onda G_1 , relativi alle stazioni di Roma, Jena, Praga, Sofia, Ottawa, Ksara, Columbia, Rio de Janeiro, College Alaska, Pasadena, La Plata, ho calcolato, col metodo dei minimi quadrati, per la dromocrona, la equazione seguente:

$$t^s = \frac{\Delta^o}{0,04051 \pm 0,00039} - 0^s,026 \pm 0^s,513$$

con una velocità apparente di 4,50 km/s (e l'inizio coincidente con il tempo origine del terremoto).

Come verifica del calcolo lo schema $[ll. 2] = 3.743$ e $[vv] = 3.744$ sono risultati praticamente uguali, come vuole la teoria degli errori.

Nello specchietto seguente riporto i valori delle velocità medie apparenti delle varie « G » per i singoli osservatori e i valori medi trovati da Gutenberg e Richter per il citato terremoto.

La velocità trovata da Gutenberg e Richter per il terremoto delle isole Salomone è risultata variabile tra 4,39 e 4,63 km/s, per distanze da 5.600 a 16.000 km; in questo caso i limiti per la velocità risultano pressoché uguali e cioè 4,38 e 4,58 km/s mentre il limite inferiore per la distanza epicentrale di osservazione risulta notevolmente ridotto con i 900 km circa della stazione di Lisbona.

Confrontando i risultati si vede che per la G_1 il valore trovato di 4,50 km/s è in ottimo accordo con 4,487 km/s di Gutenberg e Richter e per le altre due coppie di valori relativi alla G_2 ed alla G_3 l'accordo è soddisfacente, considerato che le differenze risultano minori di 0,02 km/s, più che giustificabili con gli errori di osservazione.

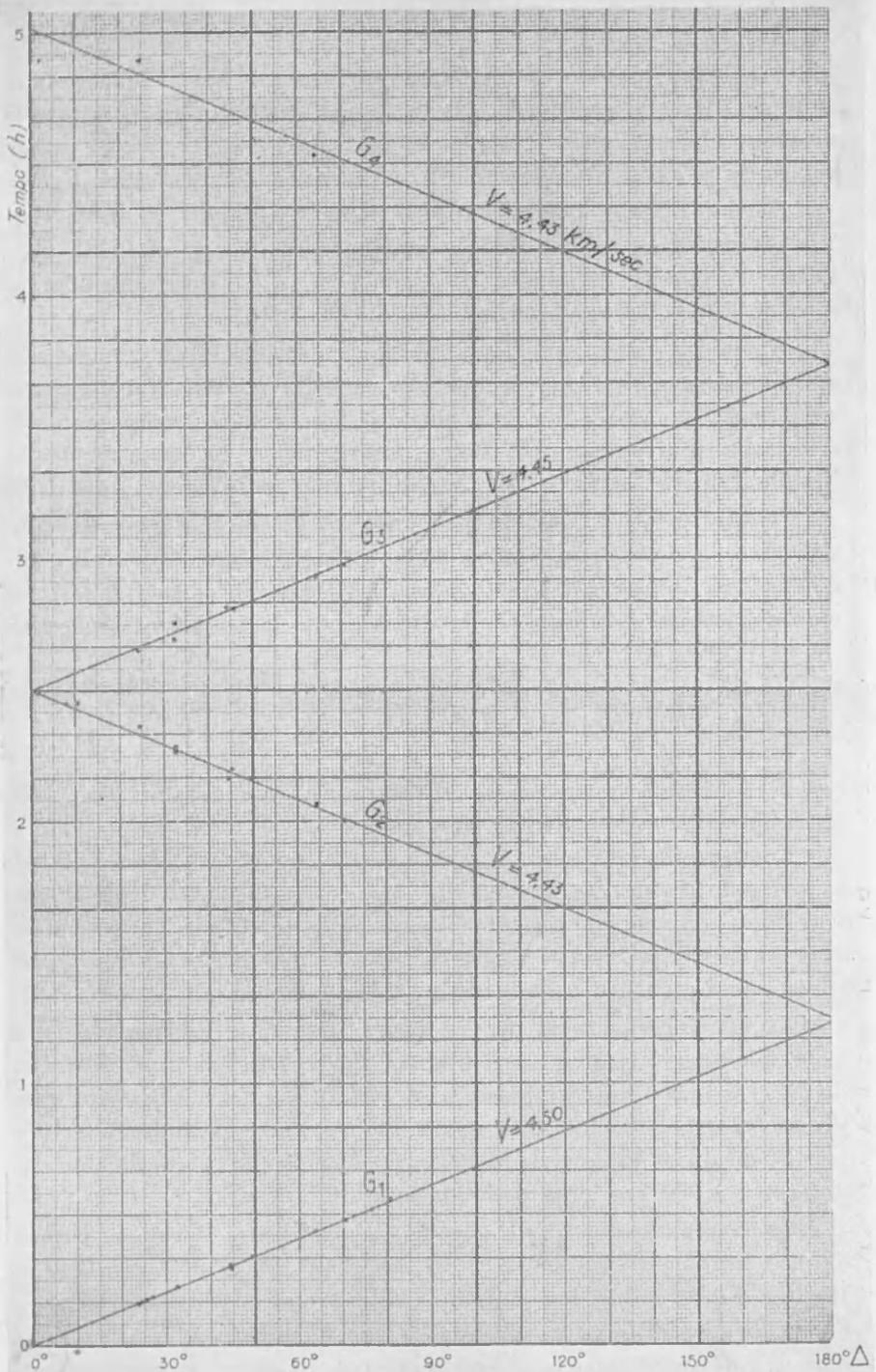


Fig. 4 - Dromocrona della «G» - Terremoto del 25 novembre 1941

Stazioni	Velocità km/s				
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅
Lisbona	—	4.43	—	—	—
Averroes	—	4.40	—	—	—
Roma	4.52	4.38	4.47	4.38	4.41
Jena	4.51	—	—	—	—
Praga	4.50	—	—	—	—
Uppsala	—	4.45	4.49	—	—
Sofia	4.43	4.44	4.39	—	—
Ottawa	4.50	—	—	—	—
Ksara	4.49	4.51	4.43	—	—
Sant Juan	—	4.41	4.44	—	—
Columbia	4.50	4.43	—	—	—
Rio de Janeiro	4.52	4.42	4.46	4.47	4.47
College Alaska	4.53	4.46	4.47	—	—
Pasadena	4.58	—	—	—	—
La Plata	4.42	—	—	—	—
	4.500	4.433	4.450	4.43	4.44
Gutenberg e Richter	4.487	4.460	4.430	—	—

Roma — Istituto Nazionale di Geofisica — Dicembre 1949.

RIASSUNTO

Si espongono i risultati di uno studio sull'onda « G » di Gutenberg, registrata nel terremoto delle Azzorre del 25 novembre 1941.

BIBLIOGRAFIA

- B. GUTENBERG and C. F. RICHTER: *On seismic waves - Gerlands Beitrage zur Geophysik*. Band 43 Heft 1/2. 1934.
- P. CALOI: *Nuova onda a lungo periodo oscillante nel piano principale; sue caratteristiche e confronto con l'onda « G »*. Boll. Comitato per la Geodesia e Geofisica del C.N.R. serie II, n. 3, 1936.
- P. CALOI: *Onde sismiche superficiali e loro assorbimento da parte del mezzo*. L'Universo, Riv. dell'Istituto Geografico Militare, n. 7, 1942.
- D. DI FILIPPO: *Il terremoto delle Azzorre del 25 novembre 1941*. Annali di Geofisica, vol. II, n. 3, 1949.